

漢譯世界名著

# 大眾生物學

(三)

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  
(三)

商務印書館發行

## 第十九章 爬蟲綱

今日爬蟲綱擁有陸龜類和水龜類，一切多種蜥蜴目，和唯一的新西蘭「蜥蜴」，以千百種計的蛇目和偉大的鱷目。不過我們也須述及若干亞綱或目已絕種的爬蟲，例如魚蜥目 (fish-lizards) 即魚龍目 (ichthyosaurs)，恐龍目 (land-dragons, dinosaurs) 和飛龍目 (flying-dragons) 即翼手龍目。這一切和其他許多都早已死絕。不過我們須分清那些以鳥綱和哺乳獸綱為間接後裔的擬鱷目 (pseudosuchians) 和 therapsids 目等，和那些沒有後裔活到現在的翼手龍目等。又須認清這兩方，和那些以現存的鱷科，鼈科和恆河鱷科為直接後裔的化石鱷目 (crocodilians) 不同。

### 爬蟲綱底新收穫

爬蟲綱佔領旱地 在脊椎動物史上，兩棲綱首先移殖到陸地上。這是除掉幾樣冒險的魚不算的話。不過我們會說到兩棲綱大多要回到水裏去產子，又須經過水棲用鰓呼吸的一個階段，如蛙和蟾蜍底蝌蚪例裏所熟見。兩棲綱所始創，為爬蟲綱所擴大，因為牠們變得很能離水，且一生不經用鰓呼吸。幼爬蟲未從母體產出，或從卵孵出前，靠尿膜上所分布的血管來呼吸。尿膜在英

文叫 allantois, 來自希臘語, 原訓臙腸。

胎膜 尿膜, 可稱爲一個囊, 從爬蟲綱, 鳥綱和哺乳獸綱底胚裏的食道底後端生出。擴張到胚外, 分出血管, 來攝取氧, 並祛除二氧化碳。爬蟲綱和鳥綱底卵殼 (有些樣爬蟲底卵是軟的) 都能各自對外界交換氣體。哺乳獸綱底尿膜就爲胎盤 (placenta) 底一部分。母體底血管對胚體尿膜上所散布的胚體血管, 彼此交換氣體。爬蟲綱和鳥綱底尿膜, 除供呼吸用外, 有時且吸收蛋白。又可暫時收容胚所製出的含氮糟粕。所以爬蟲或鳥底尿膜可以有三種功用: 呼吸, 營養和排泄。等牠在哺乳獸體內充當胎盤一部分時, 仍帶這三種功用。高等動物底未產出的或未孵出的後裔有時稱爲胎, 尤其是在哺乳獸綱裏。所以胎膜一名詞指尿膜, 又指一層保護膜罩, 叫圍膜。

圍膜乃爬蟲綱, 鳥綱, 和哺乳獸綱底胚外所生一層膜。一部分做保護罩。內盛液體。這圍膜液浸在胚外。當卵被搬移時, 或母懷着雛跌了一跤, 或跳走逃命時, 有這水囊辦法, 就不會傷及嬌嫩的雛。到誕降或孵化時, 兩膜都喪失。不過尿膜底內柄就變成動物體底膀胱, 要是這樣動物有膀胱的話。我們於此可注意兩棲動物綱, 例如蛙, 底奇特膀胱發育時, 相當於爬蟲綱, 鳥綱和哺乳獸綱底尿膜。較低脊椎動物 (魚綱和兩棲綱) 絲毫不呈圍膜。就得專門名稱叫無圍膜類 (Anamnia; an 訓無)。較高脊椎動物



(爬蟲綱，鳥綱和哺乳獸綱)就叫有圍膜類(Amniota)。

所以我們應認爬蟲綱爲最先佔領陸地的脊椎動物。又應認「誕衣」即胎膜一難題，爲和離水誕生，或孵化，一新辦法，相關。鰓是利於水中呼吸的。到了陸上，就得拋棄，而須另謀新法來供誕生以前之需。所得新法即我們順談到現在的尿膜辦法。這件誕衣當個體發育時，肺尚未完成之先，已能攝氧。一切兩棲動物都歸到用肺呼吸一路去。到後來都像人類那樣。

有些樣爬蟲回水去 乍看起來，說爬蟲綱佔領陸地，不免奇怪，因爲人人曉得海龜和海蛇游到海岸外許多哩，水龜類住在池裏，鱷住在河裏等等。這一點甚有趣。這些水棲爬蟲全已回水去了。牠們中途放棄牠們底祖先所號出的路徑，而變回水棲的了。不過演化鐘底針不容倒撥。用肺呼吸的動物不能改回用鰓呼吸。所以這些二次水棲的爬蟲都得透露在水面外，去用肺呼吸乾空氣，並須上陸去產卵。一樣動物既已完全無鰓，牠底卵便不能在海，池，或河裏發育。至於原先假使一個用肺呼吸的幼動物誕生在水裏，那就很難免淹死。我們說很難，不說不能，因爲爬蟲綱所視爲不可解的難題，鯨類竟已解決圓滿了。

凡一動物種族已改換棲息處後，幼時幾個階段總在老家裏過的。蟒鱉(loggerhead turtle)已變成外海爬蟲，但仍須回到沙岸，例如佛羅里達沿海一帶，去產卵。牠底雛先從殼內張開的尿

膜上呼吸頗久，纔離卵而孵化。陸蟹類爬上山，盜蟹攀上椰子樹去住。可是到產子期，總得回海去。而且雛也要在海裏遊歷些時。生命在老家裏重起。

卵生的和胎生的 這兩個不是很可慶幸的名詞。不過目前我們也無法廢除牠們。一切脊椎動物都從卵發育出來。嚴格講起來，全是卵生的。但本詞乃指卵在體外孵化而言。動物產出的雛必須活着出來，除非遇了意外。嚴格講來，全是可稱胎生的。但本詞乃指雛已在母體內發育些時，有時和母甚密接，且必達到頗像成體程度後纔降生。普通哺乳獸類母和未產出的雛相結伴，很密切，而且常很久。乃靠胎盤爲之介繫。等到雛產下來，多少已像雛型的成體了。這最足以表示所謂胎生性 (viviparity)。但在星鯊屬 (hound-sharks, *Mustelus*) 大多數種和白眼鯊屬 (blue-sharks, *Carcharias*) 裏，未產下的魚連繫在母體底卵管壁上，好接受食料。除哺乳獸外，也有些他例，爲雛在誕降前，多少靠母體養活的。阿爾卑斯山黑蠟產下的兩個發育頗高的雛就如此。少數種爬蟲除攝取卵裏的殼外，並也吸收些食料。一般講來，雛離母體時，大概徵狀已多少長成了的，就叫胎生的。不過尤其是雛未產下以前，已和母體結了些時的伴的更特受此稱。

照這樣講，結種子的植物也是胎生的。若遇種子未離原植物體以前已發芽，例如若干種茄藤樹，則這樣稱法更合。有一種茄

藤底種子未離茄藤樹前，胚葉即幼芽在子葉下的一部分，已長達十八吋。至於那些在葉或他部上發出可分開的芽，甚至幼植物體的，例如苦碎米薺(cuckoo-flower)，秋海棠屬(begonia)，羊牧草(sheep's fescue)，尤其是石蓮華(house-leek)之一，葉生花屬(Bryophyllum)，也有人稱爲「胎生的」。未免憾事。這些植物所行的乃一種營養蕃殖或無性蕃殖，和我們現在正在討論的頗不相同。

有些種鯨，少數幾種硬骨魚，有些種有尾的兩棲動物，少數幾種蜥蜴和蛇底雖從卵孵出時，恰在牠們離開母體之前，或稍在其前。這類事又稱爲卵胎生的。即熟卵生的(ovo-viviparous)。這個笨詞爲三詞中最不妥的。卵生和熟卵生兩者間甚少分別。同一個動物，例如草蛇，在不同時期或情形下，竟會走兩條路。有些卵須發育很久，纔能孵化；有些發育未幾，即能孵化；有些一放出就孵化；有些孵化得比釋放得略早。所以全屬程度問題。現在試綜括一般脊椎動物底生產方式於下：

卵生的。

多數種魚。

多數種兩棲動物。

多數種爬蟲。

全體鳥綱。

鴨嘴獸和針鼯。

熟卵生的。

蛇蜥底卵一產下就孵出；還有胎生的蜥蜴和侏儒避役 (dwarf-chamaeleon) 也如此。

胎生的。

祇從殼取食料的，例如胎生的鰯科 (blenny) 和胎生的蝰 (adder)。

除殼外，兼收其他食料的，例如有些種小鮫，電鱈 (torpedo)，黑蠟，少數種爬蟲。

微示胎盤結合意味的，例如星鮫屬和白眼鮫屬。

先經胎盤結伙的，例如一切平常哺乳獸類。

### 爬蟲綱裏的亞綱或目

(甲)現存的。

龜類和海龜類： 龜鼈目 (Chelonia)

鱷科，鼈科，和恆河鱷科： 鱷目 (Crocodilia)

蛇目： 蛇目 (Ophidia)

蜥蜴目： 蜥蜴目 (Lacertia)

新西蘭「蜥蜴」，楔齒蜥屬

(Sphenodon) 卽鱷蜥屬

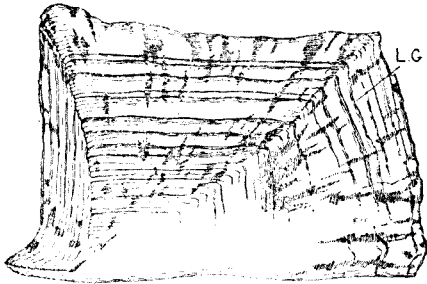
(Hatteria): 喙頭目(Rhynchocephalia)

(乙)絕種的。

恐龍目,魚龍目,飛龍目即翼手龍目,鵝頸爬蟲屬即蛇頸龍屬(plesio-saurs),和其他亞綱或目。

爬蟲綱底一般徵狀 (一)爬蟲綱有角質鱗,由表皮一部分構成。祇要生長下去,總由有血管的真皮來補養。褪換起來,乃按期脫落表皮最外層。那層已無生命。若干不同樣爬蟲,例如鱷科,有骨質板,叫稜鱗(scutes),長在有些表皮角質鱗下的真皮裏。皮含腺不多。

(二)本綱以四足帶指爪為基型。但蛇目無肢。有些種蜥蜴也無肢。若肢變為橈足(flippers),例如海龜類裏,則爪不見。



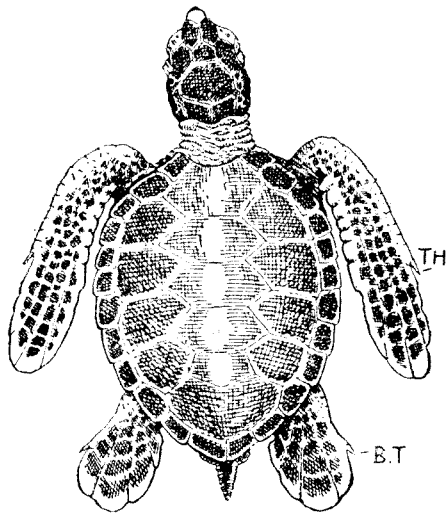
圖二〇一 龜屬(Testudo)底鱗  
L.G. 生長痕。

(三)本綱以肺呼吸。鰓完全不見。胚總帶鰓裂(也像鳥綱和哺乳獸綱裏的胚),但祇為

水棲遠祖所留下的遺迹,不能用來呼吸。鰓裂是短命的構造物。祇除第一個,為外耳道和口腔後部連通一氣,成為所謂歐氏管。在人體內也如此。這些在消滅中的鰓裂很能示「歷史的遺迹」之

例；教我們看出過去怎樣還滯留在現在裏。關於爬蟲胚，至少有一例乃鰓裂內呈小垂件，定是鰓底最後遺迹。我們分清鰓裂和鰓。前者為食道始點（咽）開向外界的孔；後者則傍鰓裂的羽狀構造物。所以我們可說兩棲綱固為最高有鰓動物，而爬蟲綱，鳥綱和哺乳獸綱底胚卻都有鰓裂。其中之一竟一直續持到長成後還有。

（四）爬蟲胚有二胎膜（見本條）——初學者可稱牠們為誕衣——圍膜和尿膜（參看爬蟲綱底收穫）。



圖二〇二 鱉龜屬(Chelone)

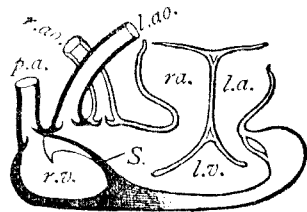
TH, 拇指; BT, 大趾, 即第一趾。

（五）還有一個一般徵狀，連結爬蟲綱到兩棲綱和魚綱〔魚

狀動物類 (Ichthyopsida) ] 上去，而劃分牠們從鳥綱和哺乳綱上下來。就是冷血性。牠們傾向於調整自己底體溫，去接近環境底溫度。一條蛇在熱帶沙上晒太陽，體溫便高。另外一條鱷在蘇格蘭北部荒澤裏小徑上，體溫便低得多。同是一個爬蟲，在不同情形下，會有很不同的體溫；至於鳥綱和哺乳獸綱，則體溫幾乎不變，不論冬夏，不論晝夜。換句話講，鳥綱和哺乳獸綱有一種生理的設備（走熱性 *thermotaxis*），好按照散失到外界的熱量，來調節體熱底產生（大抵從筋肉裏出），不太多，不太少（參看動物體熱）。

熱血性底大利益乃在體內化學例行工作，好在比較高些的一律溫度下，進行得迅速且順遂。而冷血性底缺點就在體內例行工作，即代謝作用，總不能進行得轟轟烈烈。大多數種爬蟲比起大多數種鳥和哺乳獸，遲緩懶惰得多了。

(六) 大多數種底心臟有三室，像兩棲綱。但鱷目底心臟則有四室，像鳥綱和哺乳獸綱。平常的爬蟲底心臟有二接受室，即心房。右受身體送回的濁血，左受肺送來的淨血，就像人體裏的辦法。但除鱷目外，祇有



圖二〇三 鱷龜屬底心臟剖面略圖 從赫肯黎。

rv, 心室右半; s, 隔膜; lv, 心室左半; ra, 右心房; la, 左心房; la.o, 左主動脈拱; r.a.o., 右主動脈拱; pa, 肺拱 (pulmonary arch)。

一輸送室，即心室。其中當然盛淨濁兩種血。這心室爲一隔片所分，而不完全分好。右半盛濁血，左半盛淨血。所以牠們並不像我們所料的那樣混雜。鱷科和牠們底親屬底隔間卻是完全的。故心臟成爲四室。

(七)蛙底心臟底輸送室即心室前有筋肉延伸部，帶幾個竇。這延伸部叫動脈錐體 (conus arteriosus)。從這裏發出三對動脈或主動脈拱 (aortic arches) —— 頸動脈 (carotids)，通到頭；體動脈 (systemies)，通到後身〔再合成大脊動脈 (dorsal aorta)〕；和肺動脈，通到肺和皮。試換個爬蟲，例如龜或海龜，底心臟來看，則見三個主動脈拱直接從心臟發出。在發出點有竇，但無錐體。這是解剖學方面一大重要分別。我們可趁此連帶說一聲：鱈科和其他軟骨魚類有個很發達的錐體。肺魚目也如此，而硬骨魚亞綱則否。

(八)還有一樁重要分別，也關於心臟和牠底血管。脊動脈即主動脈分出枝來，供應全部後身。牠自身乃由二個通到全身的拱合成，也像兩棲綱裏那樣。這二全身拱裏有一個從心室右半出來，挾了濁血，折向左方。另一個從心室左半出來，挾了淨血，折向右方。兩個會合而成脊動脈，拿混合血供應後身大部分。鱷目也如此。不過我們對本目應稱左右心室，而非一心室底左右兩半。



再看鳥綱和哺乳獸綱怎麼樣？則脊動脈乃由一個主動脈拱構成。這拱從左心室出來，所以祇盛淨血。這主動脈拱在鳥綱折向右，在哺乳獸綱折向左。這還不算要點。重要事實乃在脊主動脈由一個單獨主動脈拱構成。這拱導自左心室，祇容淨血。

(九)爬蟲綱底紅血球是有核的，雙凸的，卵圓外廓的，很像魚綱，兩棲綱和鳥綱底，但很不像哺乳獸綱底。後者無核（當確定構成後），雙凹，正圓外廓（除駱駝科爲卵圓外廓）。爬蟲綱底白血球也像其他脊椎動物底白血球。有些變形性，帶核的，但瑣細構造頗多不同。

(一〇)爬蟲綱自有各種骨骼特徵，足以和其他幾個分清。不過這些大都太專門了，不合在本書討論。但有可注意的如下：

(一〇甲)頭骨在第一脊骨上，憑一單獨髁突塊，通常由底枕骨(basioccipital bone)構成，而動作。兩棲綱和哺乳獸綱則有二髁突塊〔由外枕骨(ex-occipital bones)構成〕。鳥綱祇有一。魚綱一或二。

(一〇乙)有一個複雜的下顎，有時每側含大塊骨，在方形骨(quadrata bone)上動作。鳥綱也如此。至於哺乳獸綱，則有一個簡單下顎在鱗狀骨(squamosal)上動作。

(一〇丙)有一個單槓桿，即小柱(columella)，傳達音波所生振動到內耳。兩棲綱和鳥綱也如此。至於哺乳獸綱則由三塊小

骨結成三連鏈，來執掌。

(一〇丁)常有一塊眞胸骨 (sternum)，像鳥綱和哺乳獸綱所有的那樣。乃由腹方肋骨盡頭和融接而成。

(一一)總有一個代表的泄殖腔。是一間公共的室(祇開一口)，容納食管末端，和每一腎上導來的一條輸尿管，和幾條生殖管道。軟骨魚如鱈和鮫，兩棲動物如蛙和水蠃，全鳥綱，和二三種卵生哺乳獸也都有這特徵。

(一二)卵比較地大，叢多，呈現部分的盤狀分裂。卵殼尙未構成以前，內部已起受精作用。

(一二甲)輸精時由雄體從雄泄殖腔探出交接器即陽莖，插入雌泄殖腔。祇除新西蘭「蜥蜴」即楔齒蜥不如此。

### 幾樣堪注意的爬蟲

鱷目 住在英國有幾個缺點。其一就是看不見鱷目使深淵開滾如鍋，使洋海如鍋中的膏油。牠們誠然並不住在海裏，不過詩人自有他底自由。可是我們連一年也看不到鱷一次，怎能窺視整個生命問題呢？舊約約伯記所稱頌歌詠的老水怪 (Leviathan) 就是牠。

「在地上沒有像他造得那樣無所懼怕。凡高大的，他無不藐視，他在驕傲的水族上做王。」

鱷是老骨董，從上甲殼綱時代 (Upper Crustaceous Ages) 起就有。若拿鱷目來論，則更早及上侏羅紀。再往前去，祇有已絕種的爬蟲類，渾沌不分，也無從追溯這鱷目一族了。我們因此重視現在的鱷。牠們是許多百萬年前崛起的一個古族遞傳到現在的子遺分子。大多數種早已死絕。現存祇六屬。為爬蟲稱霸時代留下來的殘迹。我們以為其他各屬所以消滅必因地面變形為主。例如地面升高後又變乾旱。鱷本不像會受仇敵侵害或時間損耗。



圖二〇四 鱷

「他底一片片的肉鎔接得這樣緊牢，連挪也挪不開；他底心臟堅硬得像石頭，真像下界的磨石。」

鱷是唯一的動物。任誰也不致誤認牠為別的動物，除非誤認為鼉。不過鼉也是鱷的一樣。三十年前研究醫學的學生說不出鱷和鼉有什麼分別就會不及格。不過這種日子已過去了。那麼鱷到底聚合了些什麼特徵，而成唯一的呢？舉一例吧。有精製的甲。外具角質表皮。鱗下藏有貼體稜鱗，為真皮系，差不多限於背方表

面獨有。我們想來，商用的鱗革乃真皮，不帶稜鱗和鱗。每片鱗上有個小坑，爲神經終點。所以龐大厚甲的鱗斷非冥頑不靈的。牠穿掛這一身，何等相稱。「牠有鱗足以自傲。鱗把牠關閉起來，猶如密封的一樣。」腹鱗着泥成深跡，何等強固呀。

「他肚腹下像尖瓦片。他如釘耙經過淤泥。」

甲冑既示人以武器之意，鱗就示人以齒之意。鱗有四長排利齒，裝在白裏。這種辦法，在哺乳獸綱以外，惟牠獨有。若有一齒斷折，其下差不多已有另一齒預備好頂上來。再下，再有。好像針箍套針箍。連哺乳獸綱見了，都要羨慕且在齒旁，伏好了恐怖；正當齒尖下，強力動物遇了就倒楣。」

齒以外還有一件可怕的武器，就是尾。祇要一擊，立刻可斃一人。尾是強有力的游泳器。左右擠扁。每向一側划動，排開一大堆水。「正當他行過處，隨後發光，教人想到深淵如同白髮」。還有一奇怪特徵是顎下和食道終點旁各有一對發嗅腺（odoriferous glands），分泌似麝香的物質，來散布在水上。鱗恐怕就靠聞牠而能互相隨行或跟踪。

白晝鱗在泥岸邊上晒太陽，好像睡着。可是一驚或一見非常事發生，就立刻投到水中。希羅多德（Herodotus）說得對。有一種雉鳩（plover）常和曝日張口的尼羅鱗結伴。我們頗信牠敢鑽進這爬蟲底口裏的凹穴，去替牠剔除眼上的寄生物。牠常住在尼

羅鱷底背上。遇警時，喊叫且鼓翼。有時可以喚醒牠底昏迷睡友，起來防備。

到晚，鱷纔活動起來，去覓食。牠底肉磨裏收容雜色糧食。肉磨乃是正當名詞，因為牠有一個堅強多肌肉的沙囊，內藏砥石，預啓吃穀鳥類底先路。有時牠從河裏捉到一條魚，有時從水面上捉到一隻游禽，有時且捕得河畔飲水的幼羚。牠捉着大動物，須先溺斃，然後吞吃。此時牠非但關閉鼻孔和耳，且移氣管向前，去接鼻腔底後竅〔叫後鼻孔 (posterior nares)〕。這竅在骨質腭板底最後端。頗爲奇特。水不會走錯路。鱷沈羚到水下去淹死。牠自己卻無礙。許多時候牠先埋藏稍大的動物，等牠變臭。所以夜間工作有一部分乃掘發舊藏。有些時河畔列了一長坑惡臭食物。

鱷有大淚腺 (lachrymal glands)。我們以爲還有大淚珠，從前慣結成珍寶。實在講來，鱷眼水汪汪，爲詩人所知，反勝於爲動物學家所知。斯賓塞述「倒楣的行人」和「狡猾的鱷」相值。

那鱷假裝憂愁，掩飾了牠底惡謀；簡直哭得淚汪汪，十分痛苦可憐。那愚人正在憐哀牠的時候，不知不覺竟被牠吞吃了。他是忘卻自己底安危，而祇顧別物底悲喜。

懷疑論底興起頗有趣。宇宙思辯論 (Speculum Mundi) 底作者說到一段故事，即謂鱷吃人，祇剩下頭後，坐而哭泣。他就懷疑。他說：「鱷好像對牠所殘食的人，發了一大部分惻隱心。其實

不然。牠所以哭，是因為牠底饑胃還想再吃一個人。」

鱷底弱點在腦。講到四肢強勁，力猛，甲堅，誠無間言（約伯記，四十一章，十二節）。講到腦，實在可鄙。牠底頭骨常過二呎長。祇有一個小腦腔容腦，還沒有人底小指長，也沒有那麼粗。連個雌雞都要以鱷腦爲羞。這腦表示鱷雖龐大，智力不過如蛙。牠全仗蠻力，朦過一切，而制勝。按照馬克法第恩教授（Prof. M 'Fadyen）所譯如下：

人若用刀用槍，用標槍，用箭扎他，都是無用。他以鐵爲乾草，以銅爲爛木；棍棒算爲禾稭。嗤笑短槍鏗的響聲。

但鱷底腦還不如一隻雌雞（參看家雞條）。

動物到爲母時常呈最高智力。母鱷當然也如此。尼羅鱷底母在白乾沙裏掘洞，深一呎半許。置許多卵在洞裏，並掩蓋起來；再產些卵在上，再用沙填滿。她自己睡在洞上。從人類方面說，這不是佳妙辦法。硬殼的白卵像鵝卵。須歷三月纔孵出。剛出來的鱷便比卵長許多。所以牠當初必定緊緊地跪在殼裏。長喙端上有一個鑽孔用的卵齒，靠牠攻破卵殼，也像許多種鳥所有的那樣。這足示一生祇用一次的有效構造物。等到孵化後約二週，這卵齒便不見了。若要說在地面下誕降，於鱷這樣高等的動物，未免不便。所以母鱷等到正當時候，掘出卵來。她好像是聽得雛鱷在未破的卵殼裏發呃逆的吹聲，而知時機已熟。等雛鑽出，母領牠們到水



圖二〇五 幼鱷和卵

裏去。並繼續照料牠們。不過這大家庭裏多數分子不等離開母親，先被較聰明的別的動物享受去了。以上就是我們對於鱷觀察得來的一瞥了。



圖二〇六

恆河鱷 (*Gavialis gangeticus*) 底頭  
這鱷爲恆河中所常見，和普通鱷爲親屬。

蜥蜴在日光下演化 英國 不宜於蜥蜴日，因爲牠們喜晒太陽。一晒幾小時，幾天，甚或幾月。所以英國 祇出三種，且都不盛。至於南歐洲 諸河岸頗多陽光充足處，可見大羣蜥蜴。牠們從葡萄園邊牆上洞裏爬出，結隊到敞露的路上去晒太陽。射出

飛舌，來捉比牠們自己還要多的昆蟲類吃。蜥蜴嫺雅綽約，捷敏絢美，甚爲可愛。除了墨西哥產的沙漠毒蜥 (Heloderma 或 Gila monster) 外，餘都無毒。

達爾馬提亞羣島爲蜥蜴大本營之一。那裏蜥蜴類非但甚多，而且甚善變。英國有所謂聖啓達 (St. Kilda) 歐鷓 (wren) 變種，和所謂奧克尼 (Orkney) 鼯 (vole) 變種。亞得里亞海 (Adriatic) 裏多陽光的島上也有許多蛇蜥屬 (Lacerta) 變種。牠們多隸於二種：蛇蜥 (Lacerta serpa) 和 Lacerta fiumana。這二種好像是久遠以前意大利和達爾馬提亞還由亞得里亞 (Adria) 上端相連時，歐洲這一隅住的老式蜥蜴傳下來的後裔。有幾個島上還保留着這古式蜥蜴。但是趣點乃在上文剛提出佔了達爾馬提亞羣島上大多數的二種蜥蜴，現在趨分爲許多變種，各能傳下各底特徵而不失。

一言以蔽之，演化過程正在這些多陽的島上急速進行。我們容易領悟當一樣新變格發生在一個隔離的種裏，尤其是同時在幾個個體上，則比在大陸上一個種裏容易佔勝。在島上，面積越小，同種交配範圍越窄。維也納已故卡麥勒博士 (Dr. Paul Kammerer) 爲著名動物學家。曾仔細考究過這島上的蜥蜴。卡氏以實驗法爲拉馬克學說作護法。拉氏學說謂父母個體由環境，食物，運用和廢置等方面的特異點上，直接獲得的新特徵能傳到後



代去，而不失代表性。

卡氏從這些島上蜥蜴底變遷裏，發見些結果，足以證明他所持的拉氏論調不誤。我們用不着太深入。且看卡氏對於蜥蜴生活所敘寫的幾椿如下。

有些樣蜥蜴底色彩越變越暗，有些越變越淺。天氣乾熱則易成黑，濕冷則相反。至於是直接還是間接變的，誰能說？有些變種往大裏去；有些往小裏去。有些底尾往肥短裏去；有些底尾又往細長裏去。有些底鱗趨小；有些底鱗趨大。有些越變越緩慢馴良；有些越來越迅捷羞澀。隨時有一種歧變，即演化中分途辦法，在那裏進行。譬如有些民族說「吸波勒斯」(‘Shi-



圖二〇七 招颯蜥 (frilled lizard, *Chlamydosaurus kingi*)



圖二〇八

角蜥 (*Phrynosoma cornutum*) 英語俗名叫角「鱉」(horned 'toad')，其實並非一種鱉，乃一種短扁有棘的蜥蜴。尾甚短。住在墨西哥西南半沙漠地帶。

bboleth’), 有些卻說「息波勒斯」(‘Sibboleth’)。演化中好像有若干普通規則之一——誠然常有不遵守之時——就是新變異分正負。有的越來越活潑, 有的越來越不活潑。連我們自己也不免此!

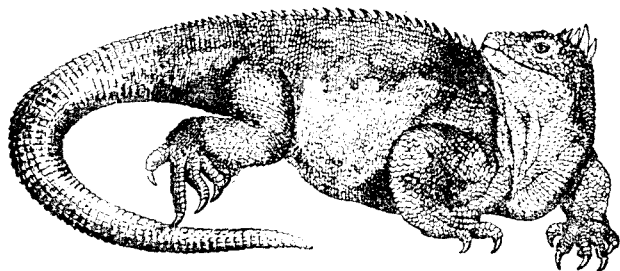


圖 二 〇 九

一種鬣蜥(iguana)(鬣蜥屬(Iguana)), 乃一種樹棲蜥蜴。

雖然變異分兩向, 島上蜥蜴類底特徵則在馴良, 比大陸所產爲馴良。這馴良性好像是一種天生特異性, 很不像遲鈍性。卻有關於內在的欲知性, 也有關於一種抑制無謂動作而節省能力的傾向。此中淺白事實好像是島上蜥蜴類無仇敵; 除非太擁擠時, 自相殘食。牠們敏捷得足以捕昆蟲, 敏捷得足以應急需。但在無仇敵時, 還是不怕羞上算。

德國人喜用「愛人性」(‘anthropophily’: anthropos 訓人, philia 訓愛) 一類字。這名詞若用在蜥蜴身上, 應指牠們歡喜人。可是我們再加多探究些, 就知蜥蜴乃爲私利而和人親善。牠們誠然多出沒於人家附近。不過乃因牆上罅隙便於藏身, 又因糞

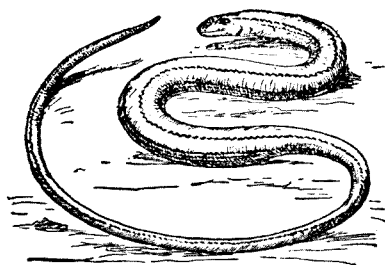
堆養活許多昆蟲類，黑蝱蟪類和蝱類蟲。蜥蜴目也多喜住在廢棄的屋址。足見無所謂愛人之心。所以越少說「愛人性」，越好！

達爾馬提亞羣島上的蜥蜴雖不直接顧到人類，但對於鷗，卻另外發生有些可驚的關係。就是初起結伴，或行互助生活。當幼鷗還沒有學會飛時，就會有幾個蜥蜴伏在牠底翼下。在斯科格利歐羣島 (Scoglio Islands) 上，鷗類聚在那裏生殖，蜥蜴類就慣行這樣。這些蜥蜴類無疑地一部分被那些聚在鷗糞上的昆蟲，和鷗類遺落的食物碎屑所吸引。待我們剖視牠們底食道，則見除吃上述各物外，還吃壁蝨和這些鷗類身上其他寄生物。牠們從從容容地在鷗羣裏走動，也用不着怕。此處新發見的一點乃蜥蜴躲在牠們底朋友底翼下。

博物學圖畫總是有趣的。我們感謝卡麥勒博士，因為他描寫這許多多陽光的島上的蜥蜴羣，十分生動。至於從生物學上敘述個別性和變遷，則更引人入勝。人類住的村落不會兩個相同樣。所以就有人說兩個島上所住的蜥蜴戶口也不會相同。牠們晒太陽，無憂慮，又自由。無事可做，就祇管變。牠們好比伸縱演化的卷鬚，直到將來裏去。且當我們面前製出新種來。演化現在是在那裏進行咧。

蛇蜥 乃無肢的蜥蜴，像蛇。在英國若干地方也還不少。有時為人誤稱盲蜥（參看該條）。其實牠底眼頗發達。俗傳牠有

毒，也不然，牠並無害。牠吃蚯蚓和黑蛞蝓。有時也吃昆蟲和蜘蛛。牠喜住在草叢和石叢裏陰蔽下乾燥地方。

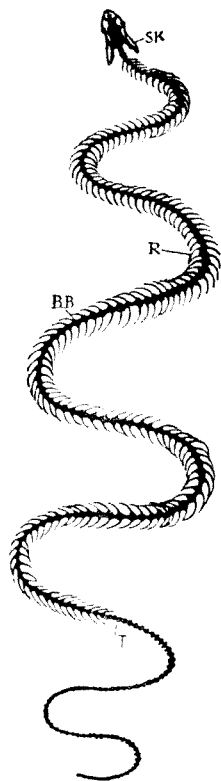


圖二一〇 蛇

蛇大起來有一呎長。英國博物院陳列一條偉丈夫，竟有十七吋長。多數卻祇十吋。尾佔去幾一半。身體底色彩甚多變。但通常上褐，下帶黑。全體並露金屬光澤。老起來會添藍斑。最幼的背上銀白，有一條中線和二條深黑側線。

體上蓋有細圓鱗。鱗下真皮裏有骨質薄板。有一個耳竅甚小，幾為鱗掩藏。齒像毒牙，向後彎。表皮最外層從前向後整塊脫解，成所謂蛻 (slough)，也像蛇那樣。此外蛇和蛇僅不過同為爬蟲而已，並不相關。

蛇有許多有趣的構造特徵。例如分歧的舌底部縮回較



圖二一一

蛇底骨骼

SK, 頭骨; R, 肋骨;

BB, 脊骨; T, 尾骨。

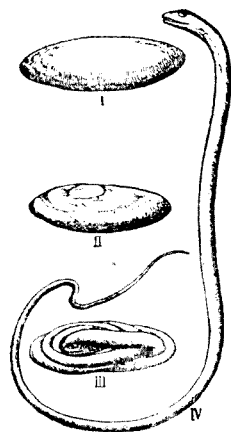
粗的後段裏去。胸帶退減到祇剩些痕迹。松果體 (pineal body) 卽顛頂器官 (parietal organ) 裏存有一隻眼底殘迹。

蛇蜥底種名 *fragilis*, 原訓脆。這動物易於斷成兩截。被捕時, 筋肉強力收縮, 而體變僵硬。輕扭牠底尾, 就足使牠折斷。這種棄尾逃命辦法爲蜥蜴目中所常有。這確常能救命。失了尾的蜥蜴若得逃走, 還能再長出個新尾。不過這復生部分乃近乎一種權宜辦法。這自殘是反射作用, 並非蓄意行爲。

每一產約得十二條銀白色的幼體。八九月裏出世。一出世已發育完全。當軟殼卵一產下, 牠們就突出。長約一吋半。約過六週而加倍。但需四五年纔長到足量。

蛇蜥羞縮且怯懦。雖白晝活動, 但喜蔭蔽處, 尤其是當幼時。夜間躲到苔蘚或石下, 或到地裏去。到秋天, 一羣有時多到二十幾條, 同退入乾暖地方公穴裏。就陷入半潛伏地位。次年四五月纔鑽出。

我們爲有益於讀者起見, 可再聲明蛇蜥除無肢像蛇外, 並無其他像蛇處。我們不必詳辨頭骨, 肋骨, 鱗序和腹部等上, 兩方怎樣完全不同。我們且指出蛇蜥總有肩帶殘迹和臀帶殘迹, 而蛇從無前者; 祇在希罕例



圖二一二

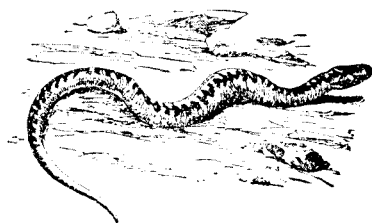
蛇蜥發育中四階段

裏，如蝮蛇科 (Boidae)，微露後者一點意味而已。蛇蜥底尾比較長些；蛇底尾比較短些。蛇蜥又有活動的眼瞼；蛇祇有很不發達的眼瞼而已。蛇蜥在表面上微微像蛇。這在專門術語上叫趨同——乃對於相似生命情形上而起的相似適應辦法。除了些別種無肢蜥蜴外，還有鑽穴的盲蜥，即兩棲綱裏的真盲蜥，在外表上也像蛇。

蛇蜥出在全歐洲，爲蛇蜥屬 (Anguis) 裏唯一的種。本屬則隸於廣布的蛇蜥科 (Anguidae)。本科包括俄國南部，小亞西亞，和摩洛哥產的「玻璃蛇」 ('glass-snake', *Ophisaurus apus* 或 *Pseudopus pallasii*)，乃蛇狀的蜥蜴，長約一碼。北美洲和印度另出幾種，和這相關。

毒蝰科 在英國蛇咬不足爲甚害，因爲英國祇出一種毒蛇，就是蝰 (adder 或 viper)。

我們某日看見一條大蝰在高原狹谷窄徑旁一塊巒石上晒太陽。巒石大得够長石南屬叢，藍黑莓 (blaeberry) 叢和雜草。蝰就睡在一處岩棚上，



圖二一三 蝰

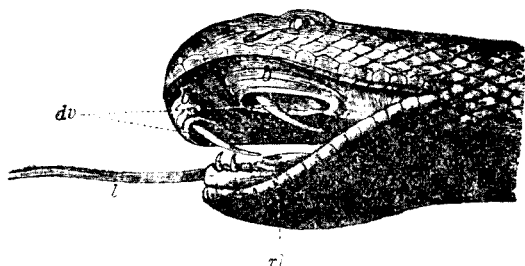
像在畫圖中。牠顯然正在享受日光浴。牠好像近二呎長。不過捉不着的蝰纔是頂大的。爲什麼要捉牠呢？當這美觀的動物振作起

來而逃逸，用肋骨在地上撐着走——無足變千足——我們實感到英國人經驗中所不常見的在暖地方卻為最常見物之一。

英國罕遇的蛙咬壞人的事饒有趣味。咬人的器具是二尖毒牙或齒，裝在顎骨上。每一齒捲攏，中央成一條管道，近梢處開一小孔。蛙受激張口待咬時，有一組有效力的槓桿牽動顎，扳起水平的毒齒成鉛垂位置。每一毒齒基部有一鞘，內藏約十個補充待長的毒齒。遇活躍的一對受傷，則由另一對來替補。這些已成的毒齒按時脫落。等到已經盡職頗久，則由後起的來替換。

毒齒既是很專門化的齒，製毒器官也就由若干唾腺之一化成。蛙張口待咬，口腔後部每側的毒腺自動收縮，擠出很少毒液到毒齒根去。再逼進齒心管，而射入創處。最大爬蟲學專家之一說得好：「這種計畫十分惡毒，竟輸送毒質直入創口最深處。」這毒質對於有些種小動物，例如鼠，影響得很快。蛙底頭骨構造得嬌脆。牠能用這法結果了被捕獲的動物，不使多掙扎，自然於己有利。不過坎麥爾吞 (Campbeltown) 摩立孫 (Norman Morrison) 研究蛙日久，飽有經驗，卻以為常為蛙食的蛙乃不怕蛙毒。他家或謂蛙底神經系受毒，不過血細胞並不被溶解，像鼠中毒時那樣。摩氏又指明蛙能迅速連咬六口，也連吐毒液六次。其後毒液便不能繼，須等些時，待腺添造出來。

蛙毒是一種蛋白質性的物質，顯然很複雜。對於被咬的動物



圖二一四 蛇頭 從那因(Nuhn)。

dv, 毒牙; b, 毒牙鞘; l, 舌; r, 舌筋肉。

底神經系有麻痺力。教那動物呼吸得慢，或呼吸不通，而致命。也教血壓大減。換句話說，若人被咬，則呼吸變艱重，而脈搏變衰弱。創口四週痛如火炙。組織腫脹且變色。被咬者沮喪不快，又出冷黏汗。不過這些徵候雖嚴重，通常過十二到二十四小時而消散。至於真正嚴重的例則罕有。德國十年中二百多起惡例裏祇有十四起不起。中毒人當時體氣健旺與否乃大有關係。

蜂襲人最多在踝以上。應該用繩緊縛創口以上，不讓毒質通進總循環系裏去。並應放大創口，洗滌，按壓。用漂白粉或空狄氏液 (Cohdy's fluid) 為宜。縛緊不得過半小時。但血液流回來後，可再縛。內服刺激劑，以少量氨為最宜。至於抗毒劑，則除人工備製的血清外，要推蜂本身底膽汁為最有效。

猬為蜂底頑強仇敵。蜂要咬猬頗不易。即使咬着，猬也不怕。牠不知怎樣已變得不受蜂毒影響了。猬血恐怕含有一種抗體



(anti-body),能中和蜂毒。豬也不中蜂毒。八角鷹(honey buzzard)好像也如此。蜂和蜂互咬,並無妨礙。在自然情形下,蜂得免中本種族底毒。但若由人工攝取蜂毒,再多多注射進蜂體,卻要毒死牠。本問題很奧妙,還須再研究。眼鏡蛇(cobra)雖不會毒死眼鏡蛇,卻也許會咬死另一種蛇。這就深入生物化學園地了。

免毒性 我們且稍談這毒質和免毒性一問題。狒被蜂咬,蒙哥(mongoose)被眼鏡蛇咬,都無害。狒或蒙哥底血裏含一種抗毒素,又叫抗體,能反抗或中和蛇毒。我們就說狒能免蜂毒,蒙哥能免眼鏡蛇毒。像這樣天生能免中特殊毒質的例還有得是,不過不很多。可以比做阿爾及耳綿羊得免脾脫疽桿菌(*antorax bacilli*)毒(惟用人工注射大量則否),和若干黑種民族得免黃熱病。

試取足以立刻殺死一兔的蜂毒質,注射進狒體內,並不為害。試取足以殺死一兔的蜂毒質,和狒血裏的稀液即血清相混合,再注射進兔體,就不會致命。所以我們能斷定狒血裏有些東西足以阻遏蜂毒肆虐。至於這有些東西,到底是什麼,怎樣活動法,我們還不明曉。這有些東西,不管是物質或性質,總是實在的;不過還未經隔離出來。

豬被蜂咬,並不要緊。試取蜂毒注射到豬底皮下,也不生惡果。我們就可照樣推斷豬也能免於蜂毒,像狒或蒙哥那樣。不過卡爾美特(Calmette)示明,試取足以殺死一兔的蜂毒,和豬血清

混合，再注射進兔體，仍足以致命。所以我們必須斷定豬血不含像那能救狒或蒙哥底命的抗毒素。那麼豬被蜂咬，或由皮下受毒質注入，爲什麼竟無感覺呢？好像是因爲豬皮下有人人所熟知的脂肪層，含血管極少，就充當海綿之用，來吸收毒質，不讓牠通進總循環系裏去。我們恨不得都把一切免毒性問題這樣簡易地解決纔好。關於本深奧問題，我們祇不過略述端倪而已。

食卵蛇 我們在本書，已數見許多種動物，生得處處適合於生存。講到這一類，沒有比食卵蛇 (*Dasypeltis scabra*) 再妙的了。這是食卵蛇屬裏唯一的種。牠住在熱帶非洲和南非洲。牠和英國產的滑鱗蛇 (*smooth snake*)，專名叫滑鱗蛇屬 (*Coronella*)，相關，並不甚遠隔。

食卵蛇色淡褐，有黑點；但頗不一，也像許多種蛇那樣。在旱地上，牠不顯。可稱爲一種頗帶土黃色的蛇。大起來可達二呎半；不過曾經精密測量過的大多數卻不到這樣大。

關於食卵蛇在解剖學方面，我們還未見什麼特異點。祇除破卵器和一組不完備的齒。上齒有五，下齒有四。爲數極少。非但少，而且弱。這裏有段故事。這些齒幾可稱爲殘餘的。試捉這蛇來驗視。牠雖狠狠地咬人手，牠底齒卻咬不破手皮。我們相信因此先天缺陷而使這蛇專門吃鳥卵。大食卵蛇能吞雞卵。一呎長的也能吞鴿卵。

卵好像絕非蛇底小頭所能容。這吞食是件難工夫。然而食卵蛇竟能囫圇吞卵下去。這種辦法不可謂非盡美盡善。蛇吞贓物比自己底頭還大的，不足為奇。英國草蛇就能吞蛙。響尾蛇能吞幼鼠，蛇的下顎兩半塊並不在前面相接合，像較高脊椎動物類通常那樣，卻分開來，而中連一條韌帶。蛇的頭骨除容腦的那幾塊外，都是活動的。故多數種蛇能吞比自己頭大的物體。食卵蛇也如此，且不止如此。

食卵蛇生有一組不完備的齒，就變為食卵的動物。經歷許多歲月，竟發生一種驚人的適應辦法。菲次息門斯(Fitzsimmons)著了一部有價值的書，叫「南非蛇類」(The Snakes of South Africa)，充滿了新鮮消息。我們採取他所記的事實。食卵蛇頸部的脊椎帶有位在下的長突塊，或稱下位突塊(hypophyses)。這些特別發出的頸部脊椎延及約近三吋一段地位。最末幾塊特大。牠們底尖端伸進咽喉很深，且外帶一厚層珐瑯質。這些就是破卵器。其後還有七個，伸進咽喉很深，但不帶珐瑯層。據說食卵蛇用這些扣着卵，而另用破卵器攻開牠。這些下位突塊尖端居然會有珐瑯質，幾乎無從置信。

食卵蛇用弱齒扼定卵底一端，也像蛇通常那樣，牠先移下顎一側向前，而用他側把持着卵。然後又換他側向前。好像接續慢慢地吞入。同時縱身向前。隨後再用多筋肉的咽，扼着卵而推送

牠滑入咽內。其時咽撐得奇大。卵向裏去。遇到了脊骨上前伸的塗珫瑯的突塊，就整齊齊地被剖割。蛇昂頭離地一吋高。前後掣動脊椎。就依縱方破卵，簡直好像用細窄鋸 (Fret-saw) 解開。這是鏗開工作。隨後頸部肌肉又向裏收縮，擠出卵內所藏寶物。若是卵在口內先破，則要散逸不少卵白和殼。用牠底整飭方法，等卵深進咽纔打開，遂可保留涓滴不遺。

一等卵殼被剖開且塞下咽，咽外奇脹之狀頓消。隨後蛇再擡一擡頭，吐出碎殼。像這樣「退還空瓶」好像設想周全無遺。不過不要忘記，還出的空瓶已破壞不堪了。

這個特殊適應辦法在各方面都周詳，無微不至。人人都得承認。大約必是齒生得太不完備，所以這蛇非吃這樣專門化的東西不可。至於脊骨下位突塊底長度和尖形上乃後來纔起變異。食卵蛇竟從一樁弱點上造出一個優點。這個適應事例為從來人所述敘過最整脩的適應事例中之一。不過我們在表明自然底演化法時，要注意這裏頭並不包含什麼新事理。

就是我們已經描寫齒和脊骨上歷多少萬年以來所經的變異和篩分，食卵蛇無疑地儘量闢弄遺傳紙牌，生物仍不失這樣變了又變，直到適應得十全十美的奇觀奇跡。

兩頭蛇 傳說中的兩頭蛇實有其物。許多博物院都陳列這種標本。我們所知的兩頭草蛇有三十一起，兩頭蛙有十三起，此

外至少有二十幾起分布在十二屬裏，連眼鏡蛇和幾樣海蛇在內。至於三頭蛇，祇聽人傳說，未曾目擊過。

一八二六年，密哲爾著了一篇論文，為研究兩頭蛇最早的論文之一。他標題道：「北美洲和他處兩頭蛇並非另成一種，而完全是畸形個體。」茲舉事實和理由以明之。兩頭蛇確是畸形體，就像兩頭犢，兩頭貓，和兩頭鱒。有時兩頭共一身。有時兩頭分歧點很後很遠，而全蛇像個Y字形。

另一怪狀乃二頭緊緊接合，後拖兩個身體，互相分離。胚中基礎重疊起來，重複起來，成為各種怪狀。乃由各種情形而生。例如胚發育時作輿受傷，隨後又復生得極猛，超過當時所需要。若用人工實驗法，不必怎樣猛烈，已易於教胚中構造原料脫離正當位置，或阻止原應結合的部分相結合。在自然界裏，偶爾也會遇着相似的情形。

頭端成雙，和全身成雙像暹羅孿子，這兩者間隔一長系。一六八四年，累第(Francesco Redi)研究一條兩頭草蛇。他是首先反駁自生說諸人中的一。他說：「為消遣起見，動了剖視內部的心。」他驗得內臟成雙，不止到雙脊椎告終處為止。原來心臟和胃和肝都各有二個。上文說過還有二頭接合二身分歧的畸形蛇。但一身二尾的卻好像未曾發見過。大約因為胚體前段比尾部生活力（代謝機能）強盛，就較易受擾動勢力底影響。

蜥蜴生兩尾的也不算很少。但是這現象又和兩頭現象有些不同。蜥蜴底雙尾是長成後失了原尾而補生的。補生時，充盈得過度，而竟成雙。

兩頭蛇底兩個頭不盡相同。外向的兩眼作輿比內向的兩眼，即互相對望的兩眼，發達得好得多。若兩頭排比得極近，兩個內向的眼竟會合併爲一。

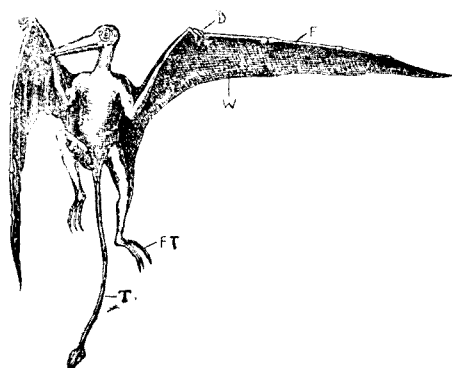
觀察家已檢視過活兩頭蛇幾方面。例如某人記述一兩頭蝮老循着圓圈或緊螺線而行。我們曉得行動時大大地受制於耳。那麼有了四耳，許會多出些困難。若有兩腦，定必多惱。至於觀察家有的記述兩頭和衷共濟，有的卻說有點不能一致行動。

例如甫塞服洛業斯啓(Vsevolojsky)述：「給刺德將軍(General Gherard)養這條小兩頭蛇一月多。以爲察得兩頭常具不同意志，而且差不多總歸左頭。好像較精壯的一個頭，佔勝利。這頭有時好像煩惱牠底鄰頭。生出複肢複部，就有這些討厭。」

甫氏又察得阿斯脫刺罕(Astrakhan)人對於兩頭蛇另錫以特別名稱。這好像是各處通例。至於甫氏所舉一例，差不多無疑地指某樣無肢的鑽穴蜥蜴，例如蚓蜥屬(Amphisbaena)。頭尾兩端如此相像，無怪人要說牠兩梢都是頭。

飛龍 飛龍又稱翼手龍，多少要算是住在穴中的。牠們盛於三疊，侏羅，和白堊三紀。爲解決飛翔問題的成功者之一例。有一

片皮從頸基部起，張在最外即第四指上，並連到五趾的後腿上

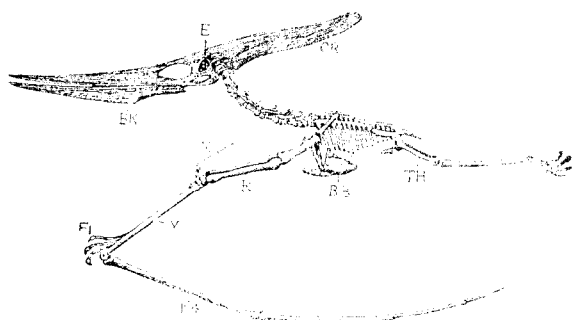


圖二一五 一種翼手龍

D, 手指; F, 第四指; W, 翼; FT, 足; T, 尾。

去。在一組裏〔曲喙龍屬(*Rhamphorhynchus*)式〕,有舵狀長尾;另一組裏(翼手龍式)有短尾。短尾基型能取很陡峭的角而上升(就像有些短尾式現代飛機)。皮翼後段布在後腿上。各樣飛龍底首三指都比較地小些。大約是用來把持石,樹,底表面的。各式都由第四指做翼底主力支柱;第五指即小指則總不發達。

有些種翼手龍大不逾雀。但有少數種偉丈夫,張翼廣二十四呎。現代的信天翁張翼可幾到這一半。從瑣細構造上可推知,有些樣不比降落傘強多少。祇能紮緊了翼,而從樹上掠來掠去。有些樣卻能真飛,就是能用翼鼓盪空氣。有些樣翼手龍許飛過;在海上捉海面游魚來吃。我們對於飛龍化石遺迹曉得越多,則對於



圖二一六 翼手龍目底骨器

E, 眼窩; CR, 骨質冠; BK, 下顎; TH, 股骨; S, 胫骨;  
 BB, 胸骨; R, 橈骨; N, 腕上發出的額外的骨; Y, 腕骨;  
 F<sub>1</sub>, 第一指; F<sub>4</sub>, 第四指延長, 很多用作皮翼底支架。

飛龍曉得越深切。例如布洛伊利(Broili)和外曼(Wiman)曾提示牠們並不像爬蟲綱該有鱗皮體，卻有毛被身，而且牠們竟有熱血。若能證實這話，則翼手龍將為最初有毛且能保持恆常體溫的動物了。還有一樁消息，就是翼手龍底翼網有時由某種支持線體所撐硬。翼手龍底骨中藏空氣，像鳥裏那樣。所以全副骨骼底重量就減少。

恐龍和牠們底卵 一九二二年，美國探險隊在蒙古戈壁中發見許多恐龍卵。目前美國博物院硬斷了去，據價高到二千金元一枚。比一八四〇年左右絕種的大海鳥底卵，約貴四倍。恐龍底卵比大海鳥底卵，估便宜在不易破碎。牠們已成化石。簡直可說已變成石了。大約產在許多百萬年以前。





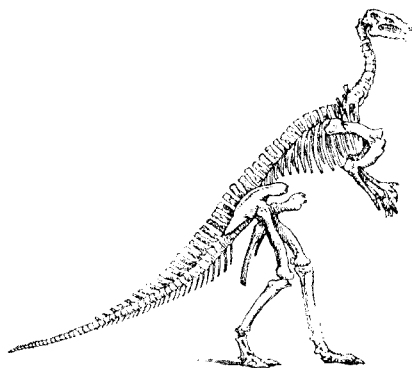
圖 17-1

所謂現代「飛龍」乃涼東一種拉空的樹棲鼯。皮延張在五六條加長的能動的肋骨上。圖示(1)飛龍跳躍時，翼傘張開；(2)停止時，翼傘摺在身旁。並不能真飛。拉空所用的機件一點也不像翼手龍的羽翼。

這些古卵何以這樣引人注意？第一，因為以前沒有人見過恐龍卵。第二，因為至少有一卵內藏一恐龍胚。現在我們能推測所看不見的東西。就不難從這上研究出一點化石胚胎學來。我們早晨吃雞卵時，遇卵內已成胚，當然損失。但若遇恐龍卵內藏胚，則喜出望外。求之不得。第三，因為近來發見恐龍寶藏，連頭骨，骨骼和卵，乃散在各地。就此我們更多得這些絕種爬蟲底地理分布

知識。恐龍底遺迹曾經發見於英國，歐洲，敘利亞，印度，南非洲，馬達加斯加，北澳洲，南美洲和北美洲。現在我們知恐龍從前生息於蒙古。作興美國探險家巧獲恐龍底大本營。在很久很久以前，也許恐龍就從這大本營遷出去，渡過白令海峽大陸橋，而侵入北美洲去移殖。

布魯塞爾(Brussels)博物院陳列一羣禽龍(iguanodons),爲天下大觀之一。這些化石恐龍聳身而立,像袋鼠姿勢。頭離地約十四呎。龐大驚人。這羣至少有七個,都從比國一煤礦裏挖出。參觀人可稍悟許多久傳到今不絕的爬蟲類底多子的祖先,未曾死絕時,是什麼形狀。最初得的禽龍是一百多年前曼退爾博士(Dr. Mantell)在所謂塞塞克斯林區層(Sussex Wealden)裏掘出。不過到約五十年前,比國出土,纔實感到牠們底龐大奇偉。牠們是二足食蔬的偉丈夫。大約仰銜樹木低枝,扯下來吃葉。股骨長約一碼。拇指爪長逾一呎。

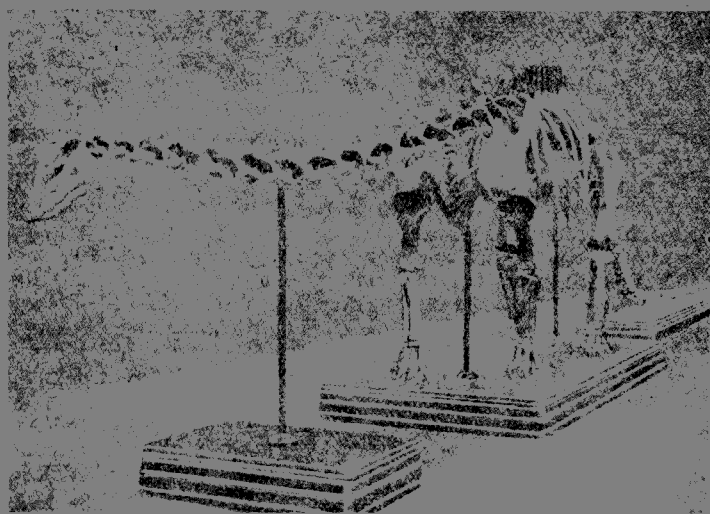


圖二一八 禽龍底骨骼

這已絕種的二足行走的爬蟲約高十二到十四呎。

這些尺寸比起幾樣別的恐龍,祇夠得上中平。例如載城龍(Atlantosaurus)底股骨長六呎; 劍龍(Stegosaurus)底後腿有兩個中人身材那麼高。英國自然博物院裏重裝起來的大梁龍(Diplodocus),在生前應長約八十呎。牠們並非全是偉丈夫。有些樣有嬌嫩空心骨,像鳥骨。牠們大多住在陸上。有些也會涉過河或海。

有些吃蔬，有些吃肉。我們一見牠們底腦蓋那樣小，就想到牠們頗愚蠢。牠們從中段地質時代，叫三疊紀，裏崛起。到侏羅紀和白堊紀而大盛。等到哺乳獸綱初登臺時，牠們不見了。



圖二一九 大梁龍(得英國自然博物院許可)。

鳥綱頗像是從已絕種的兩足型的跳躍爬蟲，叫擬鱉，上演化出來。而哺乳獸綱卻頗像從另一已絕種的爬蟲，叫 Therapsids，上演化出來。但此中尚有斟酌餘地。我們所要認清的最重要事實乃從前曾有一時，最高等的動物就像那些在今日所謂戈壁沙漠裏產卵的恐龍類。當鳥或哺乳獸還未露絲毫影踪時，恐龍目和牠們底爬蟲式親屬乃高據譜系樹(genealogical tree)之巔。

恐龍產卵不足爲奇。牠們原是爬蟲。現存爬蟲綱大多數是卵生的。有少數種現存爬蟲，例如海蛇，卵在母體內孵化。就是走真正胎生一條路。較多些的，例如無肢的盲蜥所顯明代表的，卵一經產下就孵化，就成一個完全的成體雛型，扭動出來。這些爬蟲實可算胎生的。不過我們常稱牠們爲熟卵生的。用個笨稱呼。大多數種則卵經產生後，纔進行頗大一部分發育工作。牠們受土壤底暖氣，或太陽底熱，或發酵植物所吐的熱，幫助而得發育。極少數例裏，竟有由父母抱卵伏雛的。這到鳥綱裏而成完美的習慣。

另一羣絕種爬蟲叫魚蜥。其中若干種誠然胎生，因爲有人發見化石母體內藏化石胚。司徒嘉德 (Stuttgart) 自然博物館裏就陳列着些好標本。不過大多數種已絕。爬蟲大約也像大多數種現存爬蟲，是卵生的。那麼爲何以前無人發見恐龍卵呢！當然是因爲牠們底卵不成堅固化石。大多數卵當孵化時不免破碎——有了恐龍，就不能有卵。有些卵大約被吞吃。不論怎樣，若卵發育到尚未孵化先被殺死，則大失轉爲化石的機會。牠們很容易分解且破裂。牠們受不了岩石裏大壓力。所以美國探險家尋獲許多恐龍卵乃異常幸運。

爬蟲回到水去 熱帶海岸上常見一種魚離水登陸，叫泥跳魚 ('mud-skipper', *Periophthalmus*) (見圖四三九)。牠在石堆

裏跳，捕食小動物。或緣茄藤底氣生根而上，用奇異突出的眼四望。這魚不獨處。牠暗示棄水登陸的意味。這一遷徙乃有動物史以來最大事件之一。泥魚裏又包有鰾變爲肺的先鋒基型。牠們能呼吸乾空氣 和這些雙呼吸者(用肺又用鰓)遙遙相關的魚類裏，崛起兩棲綱。這一綱遷上陸地去。住在脊椎動物裏乃大破天荒。人人熟知蟾蜍已成怎樣依戀陸地。不過幾乎各種蟾蜍幼時都須回到本種族舊時襁褓中，即回到淡水中，去過一期幼體生活。從兩棲綱裏又崛起爬蟲綱。最後成爲完全陸棲的。從爬蟲綱裏又崛起鳥綱和哺乳獸綱。

佔領陸地爲一大進展。可是須償代價。從此失了水棲自由游泳權，增多散布卵和安置雛的危險。又需較厚的皮。皮一厚便不能再供呼吸用。而攝氧便比以前難，雖則地面上可取用的氧比水裏多得多。爬蟲綱用各種方法來解決這些困難——造隱巢，添出肺內表而來攝氧等法——這是值得追究的。但在目前，我們祇管一樁事實：就是許多種陸棲動物已重回水去。蛇總算最陸棲的了。可是還有海蛇類。哺乳獸誠然在陸上演化出來，可是鯨全住在水裏。

動物界生命史裏已有過四五趟征陸之舉——蠕蟲狀動物，呼吸空氣的節肢動物，有肺的軟體動物，和古爬蟲類，都曾征服過。每征服一次，必須費許久時間，且經嚴厲篩汰。那麼爲何有些

戰勝者要退走故轍，重回水去呢？大約由於情境所逼。旱魃常常光臨，陸地變為不易居，就促牠們遷移。還有局部旱災，火山爆發，火災，地狹口衆等成因，也收同效。

許多種已絕的爬蟲是水棲的。不過這些很像是二次回到水去的，並非本來住在水裏。二疊紀裏爬蟲綱大起演化，在陸上較熱較乾處。不過十八目裏足有十一目多少曾經重回到水裏去，且重變成適應於水棲生活。奧茲本教授(Prof. H. F. Osborn)說牠們回水大約逐漸地。中經澤隰，再經江河，纔到海。現在哺乳獸綱裏的鯨類和海豚類所居的位置，從前為爬蟲綱裏的魚龍，蛇頸龍，海蜥和大海蛇——都是死絕的種族——和今天還有水棲代表的鱷和龜鼈所居。

現代古生物學家從枯燥無生命的化石骨上，研究出驚人的生命問題來。他們說有些樣游泳動物怎樣靠橈足移行，例如蛇頸龍；有些靠後身扭屈着而波動，例如魚蜥。又說魚蜥怎樣變成胎生的，就用不着再登陸去產卵。又說謬河龍 (Mosasaurs) (游泳的爬蟲類) 怎樣用後彎的齒去捉活潑的魚而無失。相似的適應物，例如橈足，會屢次發現於互相離異的演化途徑上。這是甚可驚人的。有人說一個種族在演化行程中喪失了什麼特徵後，便再也不能挽回。不管這樣所謂不回復性是否自然定律，自然確常在不同世系上演化出相似的構造物。例如常複演出橈足幾次之多。

現存最大的蠔龜是梭龜 (leatherback), 長可達六呎, 重可達半噸。出在到處暖海, 而無一處衆多。牠吃魚, 軟體動物, 和甲殼動物。非產卵不升陸。背甲, 或稱外甲, 很特別牠由小多角形骨質板構成, 埋在一層緻密革質皮裏。這皮並無爬蟲綱通常所有的角質鱗。這是有來歷的。據多羅 (Dollo) 說, 梭龜底遠祖原住在陸上, 長了堅緻骨質背甲。等到遷入海就喪失。但是過了些時, 已經變軟的梭龜又回到岸邊, 度牠們底二次海濱生活。另獲第二套骨質甲冑, 和第一次的不同型模格式。最後我們試引奧茲本教授所著生動活躍的「生命底起原和演化」(Origin and Evolution of Life) 一書: 「這些二次披甲住在海濱的基型又去入海, 變成二次外海動物。此時復失去二次甲底大部分, 纔得今日革質層。故俗呼爲「皮背」或「革背」云。」以上不過聊爲遠古設解, 祇可當臆說觀而已。我們所拿得穩的是梭龜底背甲像一張重寫羊皮紙 (palimpsest)。好像舊寫的字被拭去一部分, 再加寫一層較新的字跡。梭龜底肢變成橈。例如綠蠔龜 (edible turtle) 和別種海龜。試拿這樣的周詳的適應辦法, 和美洲湖裏產的殘暴的鬩龜 (snapping-turtle) 或歐洲池龜底老式肢相較, 可增進知識。若是生活不是這樣純粹在水裏過的, 則肢底適應也不完全到成橈的程度。

我們現在所表明的是: 陸棲動物二次回到水去這一個觀念,

若要舉例，最好莫過海蛇。蛇無肢，顯然特別適於在旱地進行。至於入水乃後起思想。真海蛇並不和已絕種的海蛇類，即滄龍蜥 (pythonomorphs)，相關。牠們是陸棲基型所轉化。牠們吃魚，有大毒。出在波斯灣到中美洲。牠們底尾左右擠扁，成一種橈狀，適合於水中生活。這擠扁的部分，除尾本身外，還許兼及身體後段。鱗小。至於普通蛇用來扣着地面的腹方大鱗，則常不生。這些蛇全是胎生的，乃另一適應辦法。但有許多種陸蛇，例如蝰等，也是胎生的。有些種海蛇母體將要產雛時，游到海濱石堆上去。這個習慣示出演化過程進行方向。

我們從梭龜和海蛇身上已足表明我們所要表明的特殊點。但除牠們之外，還有別的水棲爬蟲類，例如鱷，鼉和恆河鱷。新西蘭出一種奇異「活化石」，叫「鱗蜥」(tuatara)，又叫楔齒蜥，喜臥在水內。能潛水幾小時，不呼吸一次。加拉巴哥羣島



圖二二〇 鱗蜥(楔齒蜥屬)



(Galapagos Islands) 產著名的鈍喙蜥，在海濱石堆裏亂爬，找海藻吃。

魚蜥 已絕種的魚蜥古時海中常有。從三疊紀，經侏羅紀，到白堊紀而沒。我們不知牠們從什麼再簡單些的種族上演化出來。也不知牠們傳下些什麼後裔。牠們不曉得從那一祖脈上興起。爲數甚多。佔優勢凡若干百萬年。後來也不知爲何遂漸衰落。到白堊紀以後，竟無子遺。牠們底遺骸，比起任何其他爬蟲，不論已絕或現存的，都無特殊相似處。牠們自爲一目，有些一律。在許多特徵上，簡直獨一無二。

我們曉得魚蜥是海產的，並肉食的。大小不等，從一碼起，到三四十呎。除了有點原始的雜魚蜥屬 (*Mixosaurus*) 和稍衰落的眼魚蜥屬 (*Ophthalmosaurus*) 外，牠們全都彼此甚相像。都適合於海中疾泳，並捕食烏賊和魚。牠們須有些游泳專長，而牠們底鯨狀或海豚狀的身體正合此用。從化石上易於推知牠們吃烏賊，因爲許多魚蜥底已僵硬成石的身體內，藏有頭足綱所特有的鸚鵡嘴式的顎。一見便認得。這是古生物學上的一證。也許就因魚蜥食量洪大，吃盡老早幾樣古烏賊。

試畫一苗條身體，幾乎無頸。像海豚，比像鯨還多些。頭骨帶一長吻。二對肢有些像槳。身體一端收斂成一點。像鰻形，較準確。背上有一片犬牙狀的脂肪質的鱗，或一串鱗相連接。前槳前

面和基部附近會繞生些角質的鱗，或帶點鱗底意味。此外魚蜥全身好像都是光皮，就像很後來出的哺乳獸綱裏的游水目所生的那樣。

有一點頗有趣：尾上生了一片大雙葉垂直的鱗，像鮫鱗那樣，而非一對水平剪片，像鯨和海豚裏那樣。不過鮫底脊柱終點順延到不對稱的尾底上半裏去。魚蜥底脊柱終點卻順延到不對稱的尾底下半裏去。鮫用尾擊水時，上半既較大，就要壓頭向下。除非鮫已仰身，像牠常在水面上翻腹朝天。至於魚蜥底尾以脊柱終點驟然折入的下半爲較強。擊水時，必趨於擡頭向上——就可擡頭和鼻孔出水面，或向水面。這顯然適於用肺呼吸。

頭骨延長，成長吻於前。這長吻底主要部分乃由前顎骨構成。前顎骨在鳥體上格外發達，成爲鳥喙。除了幾維鳥(kiwi)外，一切鳥底鼻孔都在很後。魚蜥底鼻孔也如此。眼眶特大，眼球前部爲一骨環，叫鞏膜環(sclerotic ring)，所保護。許多樣絕種的爬蟲也有牠。等爬蟲綱遺下產業給鳥綱時（大約靠擬鱷目做過渡），也以牠爲一部分。鳥綱乃一派冒險的，且頗以步行爲主的祖宗，所傳出的驚奇後裔。

魚蜥頭骨頂上開個清清楚楚的洞，叫顛頂孔(parietal foramen)。中藏松果體。乃位在中線向上望的奇怪眼。凡脊椎動物，從八目鰻到人，多少總帶點這意味。不過祇在少數種現存動物，

例如新西蘭「蜥蜴」即楔齒蜥裏，顯出分明的視官痕迹。我們所常聽人說笛卡兒 (Descartes) 所認為靈魂底位置，就在這器官。笛卡兒若曾說過，則誠寬大，因為這等於包括八目鰻和蝌蚪，盲蜥和魚蜥，和許多種有松果體的較普通脊椎動物都在有靈魂之列。

多數種魚蜥底圓錐形的齒令人想起若干種齒鯨底齒。這些魚蜥底齒乃長在一條連續的溝裏，誠然宜於擒捉並扼持滑的動物體，倒不一定宜於咀嚼。從魚蜥所排出的化石的食道渣滓，或稱糞石 (coprolites)，底形狀上看來，可斷定魚蜥有螺旋瓣 (spiral valve)，像鯨所有的那樣。乃腸內一條巧設的螺旋狀的梯道，



圖二二一 蜥蜴 (Tuatara)

這些奇異的蜥大多住於北島，極善於變色，其體長

來增加表面面積，好多吸收已消化的食物。所以這一派動物雖已下臺若干百萬年了，我們仍能辨出牠住在海裏，吃肉，整吞食物，多吃魚綱和烏賊爲主，吃下烏賊底幾丁質喙，比吃下魚底骨還要難消化。還有魚蜥胎生，產出雛來，已成本身雛型。我們今天竟可目擊爲證，也算得異數了。有些標本裏，未生的化石雛體伏在化石母體內，頗顯明；所以死骨竟活了過來！

約克 (York) 博物院有些動物標本。其中一個好標本是條粗手魚蜥 (*Ichthyosaurus crassimanus*)，足有三十呎長。從這上可以看得極清楚平常四肢長骨在魚蜥變爲甚短。而橈底主要部分就是手或足。我們數腕以下的指節。有一個標本上得九節，不像平常祇三節。有時還會多到二十。主要的游泳器官總該是後身，連尾在內，至於橈，乃供定向和持平用爲主。橈太長，不合算。不過長橈保持很大的發育精力。從指節繁多上，可以斷斷續續地看出。有時第三指，在發育中，竟順着長軸而分裂。於是總數變成六個了。

用肺呼吸的動物不能從海裏崛起。我們須向已絕種的陸棲爬蟲類裏去尋魚蜥底祖宗。一碼長的雜魚蜥底肢不及代表的魚蜥底肢那樣像橈。齒不生於連續的溝裏。脊柱也不像平常折向下方接入尾部那樣厲害。所以連這些隔離得很怪異的魚龍目裏，也有演化證據。

## 第二十章 鳥綱

### 一般徵狀

簡略說來，鳥綱可說是披羽的兩足動物。因為這樣一限制，就把其他一切動物排除在外了。若用熱血的產卵的披羽的兩足動物一定義，還要好些。不過我們暗示鳥綱到底是什麼，未免太簡短，太冷淡。我們須闡明牠們底一般徵狀。

鳥過的是緊張生活。體溫比哺乳獸高華氏二度到十四度。足見體內化學過程進行得怎樣猛烈了。筋肉極發達。心臟跳得快。呼吸也快。血裏極富紅血球。消化極完美。牠們賺來多少，就差不多享受多少。

有少數種鳥不能飛，例如駝鳥。不過這些已離正道。我們總要算鳥是前肢已變成翼的動物。鳥既有優良筋肉，濃厚的血，強壯的心臟，完善的呼吸法，就該能運動得迅捷。我們有理由好相信飛翔的鳥類底祖宗乃迅捷的馳突動物。能載跑載跳，又能趁速進時張開前肢，凌空掠過一短程。鳥綱從某已絕的爬蟲世族裏崛起，是無疑的了。大約從專家所稱擬鱷目一族類裏崛起。這些祖宗在陸上過了一期危險生活後，大約變成樹棲的了。恐怕就是在

枝頭生活裏，由掠空而變成真飛。我們討論幾多百萬年前的事，當然常不離「恐怕」字樣。

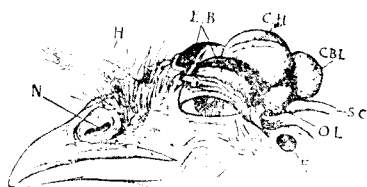
爬蟲綱和兩棲綱底循環系設備顯然不完善。從心臟趕出到身體大部分去的血不是淨的，乃是濁的。除掉鱷科和近親外，心臟裏的淨血和濁血都不完全分開。就連鱷目裏，送到身體大部分去的血也是混血。所謂「混」血是指受氧化不如淨血那樣厲害的血。乃已周歷過全身的血，和新從肺裏滌清過的血，相混合而成。若身體大部分祇享受混血（連魚綱都比這強），則動作上大受阻撓。那麼鳥綱身體純受淨血，當然為重要事實了。當這個辦法初告成時，身體活動力一定大增。

另一大進步為鳥綱和哺乳獸綱所獨具的，乃熱血性。就是保持體血底溫度日夜冬夏不變的能力。當一個熱血動物冷天失去太多體熱，腦中司熱中樞就發出神經命令到筋肉上去，教牠們多生些熱來補。若在熱天身體變成太熱，也可減少體內所生的熱量。或靠靜伏不動，或在身體某部表面上增加水分底蒸發。鳥沒有哺乳獸所有的那種汗腺，但可從肺底內部表面，和肺延伸而到的空氣囊上，蒸發些水分。鳥綱常為熱所困得頗厲害。牠們披了一件不導熱的羽衣。顯然祇利於禦寒，不宜於卻暑。雖鳥方產出後，身體繼續發育，而節熱機關還沒有設立好。若母離棄牠們，不以身周蓋，牠們很快就要死去。

鳥綱既有強烈的生機過程即代謝作用，活潑的習慣，濃厚的血和完美的循環系，就無怪牠們底皮上構造物即羽要充分發育了。鳥綱真皮裏又多血管，來供應那些正在生長的羽。一般地講，鳥羽可比做爬蟲鱗。兩者都由表皮造出，而由真皮供養。但是我們須記得鳥綱也有鱗，不過在足和喙上。至於鱗和羽中間，並無過渡物。總而言之，羽底原始仍然不明。我們祇確知牠們為鳥綱在進步上所必備的輔助物。鳥翼是由羽構成的，不像蝙蝠翼由皮構成的。羽防身體冷卻，也像褥蓋在停頓中的汽車機關上那樣。人人皆知巢中鋪了一床羽被，常能救活雛鳥性命。

再想到一個很活潑的動物，天賦美滿的肌肉，皮膚，心臟和血液，初用前肢拍打空氣，從一顆樹滑翔到別顆樹；就能形容出解決飛翔的初步辦法。我們再注視其他幾樣別的適應設備使鳥綱飛得幾乎完善無疵，骨骼變得更輕，讓出大面積來多容納肌肉而不增加總體重；胸骨獲得龍骨狀的稜脊，好接納翼肌肉較妥善；肺固着在肋骨架上，等到飛時擠壓肺而助呼吸。至於肺，雖未加多，卻擴張了內部表面積，讓血多得些分散地方。肺更延伸為肥皂泡狀的空氣囊，來增進呼吸效力。有椿事值得注意。鳥綱和大部分昆蟲綱以呼為呼吸底主動部分。飛翔就幫助這動作。哺乳綱也像我們自己，以吸為呼吸底主動部分。哺乳獸跑得快時，易於來不及吸氣。這是鳥綱裏所絕少見的。

試拿鳥頭骨來和任何爬蟲頭骨比較，在許多異點裏最足驚人的就是腦腔底相對的大小已增加很多。鳥底腦有點突如其來地變成牠們自己底一格。尤其是關於甚重要的兩部分，叫大腦和小腦（參看腦）。多數種鳥是小動物。構造得緊張，又細緻嬌弱。沒有什麼甲冑和武器之類。所以倚賴靈敏的腦，比爬蟲綱緊要得多。



圖二二二 鵓頭，一部分割開。

N, 鼻孔; H, 角; EB, 眼球; CH, 大腦半球體; CBL, 小腦; SC, 脊髓; OL, 嗅神經索; E, 耳。

從陸上生活變到空中習慣，必須腦有進步纔行。腦是先管動運的。其後很久纔能多供思維之用。視聽兩覺對於鳥比對於爬蟲重要些。這就連腦底改進包括在內。我們想到鳥底一股強烈感情流，尤其是當求偶時和護雛時，就明白牠們所以必備較優的腦，乃另有一原因。總之，腦越變越優勝，就有許多便宜。有這樣的腦的鳥類就易於圖存。

我們已說過，在陸上居住，須有些特別設備，來保護卵和雛。陸上生活所遇境況，比水中生活所遇，艱困多了。例如有些樣爬蟲埋卵，例如鱷。有些伏在卵上，例如蝮蛇。有些在體內孵卵，例如蛙和幾種蜥蜴。至於鳥，則解決得較修整，因為大多數種都離地築巢。築巢為一重要步驟。有了巢，卵和雛纔安寧多多。卵儘可



慢慢發育。雖儘可慢慢生長。等到羽翼豐滿，纔出面問世，就較有把握。這樣還增強父母間的感情，和父母子女間的感情。又可容父母慢慢教導雛鳥怎樣去謀生。固然也有些樣鳥不造巢。不過僅佔小少數。

撮要 人人皆知現代鳥無齒，而有角質的喙；牠們底臂和手已變成翼；牠們產硬殼卵；諸如此類。這些特徵以及許多其他都很重要。不過我們在前一略說裏所要做的，乃是歸結出基本事實來。一個鳥必須有：(一)強烈生機過程，即代謝作用；(二)緊湊而多肌肉的體格；(三)迅速的兩足移行法；(四)甚豐厚的血，且純以動脈血即淨血來供養身體；(五)熱血性；(六)呼吸，由移行援助；(七)發育完好的腦，帶兩個大眼。從這些基本的特徵上，還跟出許多別的。

### 構造和動作縱覽

姿勢 鳥綱有幾樣不同的身體姿勢。例如鴨有大段脊骨乃取水平向為主。我們感到牠底身體姿勢像條船。又如駝鳥有活動長頸，幾垂直於水平向伸置的背方脊骨，至於鷹等，全身姿勢較近垂直。背離直線位置較近，而離水平線位置較遠。頸和背幾乎在一條直線上。許多樣游禽具有船狀體姿。惟海鳥科裏的海鳩屬(guillemots)、刀嘴鳥(razor-bills)和善知鳥屬(pullins)等出水

則挺立甚直。不論休止或行走時，都如此。麻鵝 (bittern) 也站得很直。塘鵝或鷓鴣科可代表較像船狀的鳥。

各樣的喙 喙狀彼此很不相同。牠們底形狀通常合於特種食品。試看蜂鳥底喙細長而弱，宜於採取筒狀花裏的蜜；鷹喙則短屈如鉤而堅強，宜於撕裂賊物；鴨喙闊扁，宜於淘泥；山鵪 (woodcock) 底喙長



圖二二三 各式鳥喙

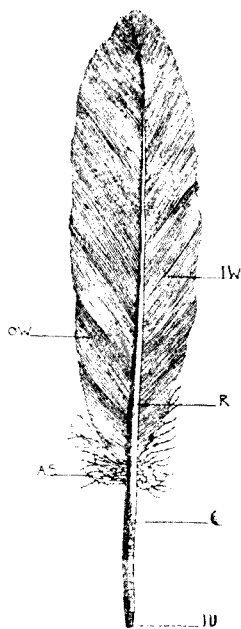
I, 鶉; II, 鸚鵡; III, 鶺鴒; IV, 鷓; V, 白頸鶉; VI, 夜鷹; VII, 翠鳥; VIII, 鴨; IX, 刀嘴鳥。

窄，宜於探泥找蚯蚓；鵞屬 (bullfinch) 底喙短，圓錐形而強勁，宜於鑽透果實，且鑿開果核或種子；鸕鶿底喙極大，宜於捕魚。

喙就是骨質嘴上的角質表皮層，相當於同屬無齒的龜底相似構造物。有些樣鳥，例如信天翁，喙是複合的，由許多部分，無疑地相當於爬蟲綱底單獨的鱗，所構成。善知鳥底側向擠扁的喙每年須褪換一大部分。

各樣的羽。羽和表皮細胞間並不相連接。但兩種構造物發展起來並無甚大異。兩者都起於表皮上擴張的突毛。表皮含細胞。細胞變為角質的。兩者在生長期內，都由含細小血管的真皮向上長出軟肉狀的贅物來供養。我們也許可當羽是鱗底基部磨耗所成。我們看見鳥趾和足拱部和喙上的鱗，就不假思索而想到爬蟲綱底代表的鱗上去，要拿兩者來比擬。不過爬蟲綱所褪換的，乃是鱗外所置的表皮底最外一層死質，而鳥綱棄羽時，則棄整羽。善知鳥每秋褪換喙上的鱗一次。松鷄(grouse)褪換爪一次。我們必須承認羽是唯一的構造物。牠們底演化還在不明之列。

平常一箭羽包括下列各部分。(一)圓柱形空管即翮(quill或calamus)。基部埋在皮膚陷窩或皮膚濾胞(follicle)裏。(二)主軸又稱末翮(rhachis, 一作rachis), 充滿白髓。剖面粗呈四方形, 但外凸而內凹。(三)羽瓣(vane), 含一兩相對稱的翮(web)。在翔羽(pinions)例裏, 羽瓣管拍打空氣。乃由雙排的羽枝



圖二二四 代表的羽  
R, 主軸; IW, 羽瓣上內翮;  
OW, 羽瓣上外翮; AS, 副  
羽; C, 翮; IU, 下臍(in-  
ferior umbilicus)。

(barbs) 被羽鬚 (barbules) 和微小的羽絲 (barbicels) 連結而成。(四) 也許有一副羽 (aftershaft) 或稱次末翮 (hyporhachis) 從翮和主軸相接處一小坑那裏長出來。長向內側。通常含一簇羽枝。羽枝常帶羽鬚。少數種鳥，例如食火雞 (cassowary)，底副羽和主軸一樣長，而羽竟像是成雙了。在構造方面，最重要事實乃羽瓣成網狀。所以在翔羽裏為有效力的拍打空氣的器具。至於不用來飛翔的羽，則羽瓣各部貫串起來，好關閉些空氣在底下，好防止熱散失太多，又好保護皮膚不受濡濕。羽枝為羽鬚所連繫，羽鬚又為羽絲所連繫。羽絲是細小的贅生物，又叫纖羽枝 (cilia) 其中有些帶極纖微的小鉤又叫纖突鉤 (hamuli，掛附在前一羽小枝上。牛頓教授 (Prof. Alfred Newton) 在一隻鶴底一箭翼端羽上，數出內翮上有六百五十羽枝。每一羽枝上又有約六百對羽鬚。則內翮一方面已有七十八萬羽鬚了。至於走而不飛的鳥類，例如駝鳥，則羽枝儘管帶羽小枝，而不互相攀附。



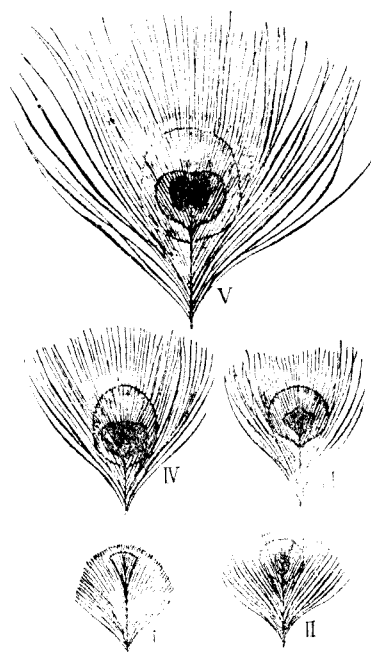
圖二二五 鶴底翼端羽  
C，翮；AS，副羽；R，  
主軸；V，羽瓣

羽分三大類。第一是普通的表羽(pennae),爲上文所適纔講過;不問遮蓋全身爲翼(contours);或構成羽,爲翔羽即撥風羽(remiges),和尾,爲定向羽即舵羽(rectrices);或掩覆翼和尾。兩者底基部,又在上又在下,爲翼翳(wing-coverts)和尾翳(tail-coverts)。孔雀底絢麗長尾就由上尾翳經特別擴大而成。第二是幼羽(plumules),又稱綿羽(down-feathers)。有時祇長在雛鳥體上。有時續持一生。牠們有短翹而無主軸;羽枝也不相連絡。鴨一生帶着很發達的綿羽。至於鴿則長大後便不帶了。第三是纖弱的毛狀的毛羽(filoplumes),祇不過一根細主軸,頂上略生幾條羽枝而已。鳥睫毛,鳥口邊的剛毛,和有些裝飾用的羽簇裏的毛狀細縷,或卽是翳縮減到祇剩基部和主軸。又有奇異的「粉羽」('powder-downs'),好像從幼羽一類轉變出來。例如鸞(berons)和麻鵝底胸上,和塔烏蚊母鳥(morepork, Podargus),三寶鳥(rollers)和鸚鵡底羽簇上都顯然呈現着。在這些粉羽裏,羽枝外的鞘崩解成爲一種粉。乃細微角質小片。這粉好像帶膩性。乃機械的錯覺,由於細微角質層極柔屈。有人以爲粉羽底粉可幫助別的羽維持安全。這祇是猜度之詞。羽偶然遍布於全身。例如企鵝(penguins)。但通常乃按規則而分布成列,叫羽域(feather-tracts, pterylae),隨着各基型而成特殊格式。這羽域列狀('pterylosis')對於分類學上有些用處。皮上東一塊西一塊有

裸露地方。不生毫羽濾胞。這種塊大小隨各基型而異。

鳥皮上，除近耳孔處偶爾有些腺外，祇有潤羽腺 (preen-gland)。連這點都會沒有。例如在駝鳥，鸕鶿 (emu)，食火雞，鴉 (bustard)，幾種鸚鵡，和扇尾鴿 (fan-tail pigeon) 裏。這腺在水鳥爲最發達。也許因爲要藉牠所含的油來塗羽，使不濡濕。有些種哺乳獸舔自己底皮毛，爬刷自己底皮毛。不過在大體上，自有毛根處的皮脂腺分泌些物質，來維持毛底善狀。至於鳥，卻須各自照料自己底羽。牠們常彎了頸，用喙去挖取潤羽腺裏所分泌的一種油質。有些樣鳥，例如剪喙鳥 (scissorbill, rhynchops)，底喙太鋒利，不便壓榨潤羽腺。又有許多樣鳥分泌的油質很少。比起披羽的全面積，相差懸殊。有些樣鳥並無潤羽腺，也居然能維持牠們底羽常潤。匹克刺夫特 (W. P. Pycraft) 著「鳥綱史」(History of Birds)。曾提示潤羽腺或係嗅腺，幫助同族互相辨識。麝香鴨 (musk-duck) 底潤羽腺發嗅近似麝香。戴勝鳥 (hoopoe) 底潤羽腺則發惡臭。不過多數樣鳥好像不良於嗅。這油一二滴或能激發唾腺，教牠多分泌些唾液。唾液可助潤羽作用。據帕里斯 (Paris) 所驗得，試剝去潤羽腺，鳥並不受影響。這個不明白的器官底構造很像有些樣爬蟲底嗅腺那樣。這器官是在皮下的，分二葉的，由腺管團聚而成的。接受血管和神經供應，爲一結締組織囊所包圍。惟除孔竅處外，並無筋肉纖維。

一箭羽完全長成後，其中組成細胞漸死去，而髓退回皮裏去，留下小隔間，或稱「帽隔」(‘caps’)，橫在髓裏。所以羽耗損了，便補不起來。所以有褪換辦法纔便利。換句話說，羽祇有有限壽命，像樹葉那樣。羽髓胞裏有按週期的死亡過程和再生過程。通常鳥經過生育期，疲罷後，還未到秋季遷徙前，褪換牠底羽。但有些樣鳥，例如燕和鷹(hawks)，則到中冬纔褪換：脫卸舊羽，改生新羽。這



圖二二六 孔雀尾羽底發育

過程通常延長頗久。有時卻突如其來，以致鳥竟大裸其體。鵝，鴨和秧鷄(rails)褪換時，一下全失翔羽；在一個時期內不能飛。

全鳥綱一年褪換一次，多少都褪得頗完全。但有些樣，例如歐園鶯(garden warbler)，一年二次。在春季常有一次特別褪換。這時雄鳥換上婚期羽。雷鳥(ptarmigan)一年褪換三次。冬羽幾全白。此外尚有許多別的例外特徵。企鵝不零碎褪，而一片

段一片段地褪、褪換過程底生理學甚少爲人知。不過一九一四年，俾氏檢驗過紅鸚 (scarlet tanager) 和柔鸚 (bobolink) 兩種雄體，而得很有趣的結果。牠們到夏季換絢麗的羽衣，到冬季換完全不同的羽衣。在常態下，相間而來。俾氏在中夏關牠們在一間靜室裏幾個小籠裏。逐漸減少室內的光，而略增食料。牠們不唱，多長脂肪，且加重。這樣改造了的環境招致一種身體狀況，完全不像平常生產期後那樣疲勞瘠瘦。秋季褪換期過去了，連一片羽也不落。到中冬，牠們依然披燦爛夏服。到初春，讓幾個漸恢復正常狀況。牠們就按春季褪換。牠們從上次婚服直接換穿本次婚服。凡經試驗的個體底冬羽，本當從中插入的，都被遏制不生。俾氏斷定以爲這些鳥底肥瘦情形就決定牠們該褪換不該。又從附帶實驗上察出血裏色素按時變化，照常進行。有一個紅鸚受了急速改變的溫度，遲遲纔換上綠色冬服。這綠色或許就是祖先底色彩。幼時的雌和雄以及長成時的雌體都是綠的。其他幾個紅鸚底深紅羽過冬不變。到春季褪換，仍續上新深紅。顯見羽一套一套接着來時，並非嚴格預定好的。內部組成上的節奏，和外表按時的週期性，兩者間的關聯是有伸縮的。

當一箭常羽替換一片雛鳥綿羽時，綿羽基部剩下些殘迹，仍續持不滅，且進行而成纏起者，其他例裏，新羽發生得都較間接。新胚當舊羽仍生長時，就從前一毛狀突塊底基部發生，而長在一



側。這個新羽胚成一突塊，長進真皮的深層裏去，做個新毛狀突塊。再發展而為一片羽。等舊羽脫落，舊毛狀突塊纔消失。

講到羽底各類時，連帶講牠們底各項用途。這是有益於讀者的。(一)第一樁或許是做一件比較不傳熱的衣，來保持鳥體裏的熱，在羽和羽間，並在羽下，包藏一層層的空氣。也偶有羽色變奇白驚人的，例如白鴞 (snowy owl)，都可幫助維持體熱。(二)羽可保護溫暖多維管的皮膚，不致為雨雪濡濕；或維護游泳的和潛水的鳥類，不致為水濡濕。這樣防濕作用隨各樣鳥而異。試看水棲鸕鶿 (cormorant) 出水抖乾身體，很為努力。看來很有趣。(三)有羽纔能飛。我們可趁此注意到羽構造得輕且有彈性。能耐摩擦，不易耗損。翔羽底羽瓣裏相連接得幾不透空氣。又能長得很長，而不很重。(四)羽色常教鳥在慣處的環境地上不顯露出來。例如生育期中的山鵲躲在敗葉枯草間，極不易被窺見。許多樣鳥和牠們底背景融成一片。甚常見的有滑鶺 (curlew) 或磯鶺 (sandpiper) 等鳥底陰陽遮掩法。牠們上方色稍暗，下方色較淺。而兩色在體側相融接。這種深淺隱蔽法甚常見，也甚有效。另一種是不規則的迷目模型。身體各部分不同色，而呈零碎割裂之感。例如絢爛金色的雉鳩 (plover) 靜立荒澤上，甚不易窺破。這樣保護色辦法對於駁雜背景，特別相宜。一塊塊顯明白色，例如麥穗鳥 (wheatear) 尾部所呈現的，可吸引仇敵，注視到較不易

傷損的部分上去。(五)還有也許好和保護色分開的，乃劫掠性的鳥類蒙上面具，不讓被害動物認出。例如格林蘭隼(falcon)和白鴉。這裏還可收兼羽對於獵食上有用的性質。例如鴉底羽柔軟。飛起寂靜無聲。(六)若有和別樣鳥類相似處，因而佔便宜的，則可正當地稱爲擬態。鳥綱裏有少數本類例。一個弱種祇因像一個強種，竟可佔便宜。一種劫掠性的鳥祇因貌似一種和善的鳥，也可佔便宜。窩雷斯(Alfred Russel Wallace)指出馬來羣島產僧鳥(friar-birds)是又大又強羣居的強執的食蜜鳥。能禦鷲鳥，而得自存。就有比牠們弱的黃鳥(orioles)，摹擬牠們底形態。甚至每一島上有特種僧鳥，也就有特種黃鳥摹擬牠。鳴鳩有時像鷹，就許較易佔勝利。「說到侵掠性的擬態，南美洲出一種吃屍的鷹叫卡刺鷹(caracara)。牠也偷捕小鳥類。牠能偷捕由於外表極像同地常見的一種無害的獵鳥即一種庫拉鳥(curassow)之故。」以上引一九二七年湯姆孫(A. I. Thomson)底話。(七)羽常爲求偶時呼籲聲以外的助力，可增加雄鳥底絢爛。有時過度發達，成爲極奇異的裝飾品。例如風鳥(birds of paradise)羽有時成簇和冠；遇激時，則矗立。羽還可用來發出引誘的聲。例如在「鳴鼓鷓」(‘drumming’ snipe)。(八)在許多例裏，羽是用來造巢的。不獨可保持未完全備好熱血的雛鳥四周的熱，且可使母體伏卵時較舒適。這到綿鳧(eider-duck)而達最高峯。(九)最後還有些小



圖二二七 雄風鳥和雌風鳥

雄體底羽異常繁縟絢麗；雌體底羽則簡單，  
且比較地平淡。

用途。例如幫助同族相認識。我們所着重的一點乃羽底演化——也就是一切屬皮膚的構造物中最專門化的物底演化——須從許多不同用途上來論。羽底各種變異或新變格已被篩汰了許久，就是按這些用途為指歸的。

羽底色彩 小心的觀察家快到中夏，就起始注意到他們所愛的快樂弄鳥，例如黃鵪(yellow-hammers)和歐鶉(chaffinches)，

不如以前那樣美了。客觀地講來，是因為牠們失了些最佳的羽。又因那些已達到最高峯的羽裏生活物質衰退了。又因日久受損耗。一片羽長到最大後，便不再活了。經過這一變，而光線射到這些錯綜的構造物上時，吸收和反射都不像以前那樣。於是色彩也跟着變。有些例裏，羽還未死去，先有含色素的細胞遷到皮裏去。不過最要點乃在一件簡單事實上。就是因有摩擦而毀壞微細表面構造物和表面下構造物兩者底一部分。許多羽所以呈特殊光澤，就由於這些構造物。

我們可趁此回憶動物底膚色分三類：化學的，即色素的；構造的，即物理的；和兩方兼備的，所以美豔的羽一部分靠構造，一部分靠色素。

鳥羽底較暗的色彩——從黑而褐而灰——是由於所謂黑色素。但是我們熟知這些也會從一種酵素，叫乾酪酵素 (tyrosinase)，作用於氨基酸類 (amino-acids)，例如陳乾酪酸 [ tyrosin, 在化學上叫 *para*-hydroxyphenylalanine, 分子式為  $\text{HO}\cdot\text{C}_6\text{H}_4\cdot\text{CH}_2\cdot\text{CH}(\text{NH}_2)\cdot\text{COOH}$  ] 上，而起。這些氨基酸類為生物質，即原形質，所必需的蛋白質類崩解下來所成。這點消息可稱滿意，因為我們能明瞭暗黑的色素何以到處都有。黑色素類常作微細粒狀。我們差不多可以拿定，牠們被遷移的含色素的細胞，即黑色素胞 (melanophores)，挾進正在生長且發育的羽裏去。據深究

本問題的人說，黑色素顆粒對於製造羽，有直接用處。因為牠們增加鳥羽所含的角質，又稱角膜質 (keratin)，底強力和伸縮性。和這相並行的，例如硫磺入印度橡皮，使牠硬化。很值得注意的是羽上越着力處，積存黑色素越多。例如中脈即中軸是黑的，而羽瓣較淺許多。許多樣鳥，例如鷓，當夏季過去而色變黑些。因為較淺淡的邊緣由於久用而先耗去。含黑色素最多的部分最能持久。

但有許多樣鳥飾成黃，橙和紅。這些色素屬於一系所謂花黃素 (lipochromes 或 chromolipoids)。在化學組成上，和黑色素類大異。不過兩者常並存。例如鸚鵡即火鶴 (flamingo)，朱鷺 (scarlet ibis) 和紅鳥 (cardinal bird) 都有紅羽。至於多數常見的黑色和褐色的鳥類，例如白頸雅，和籬鶯即籬雀 (hedge-sparrow)，和百靈鳥 (lark)，都有黑色素類。花黃素類在生物化學上有研究價值，因為牠們有對應分子存於植物中。即二種葉黃素 (chlorophyll-yellows) 聯合二種葉綠素 (chlorophyll-greens)，來造成葉色素裏的複綠色素 (green-complex)。植物底二種普通葉黃素叫葉黃素 (xanthophyll) 和胡蘿蔔色素 (carotin)。但前者也出在鳥卵殼裏，後者也出在乳油裏。頗為有趣。如此我們至少可以約略領悟，鳥類吃了植物若干部分，竟怎能得花黃素。還有斑駁白蝴蝶 (marbled white butterfly) 底黃色素基 (flavone pigment) 也出在這蝴蝶底蠅所吃的聚花鴨茅 (cocksfoot grass)

裏。我們以爲證明此事也足使人滿意。生物界裏多此類轉生事例。

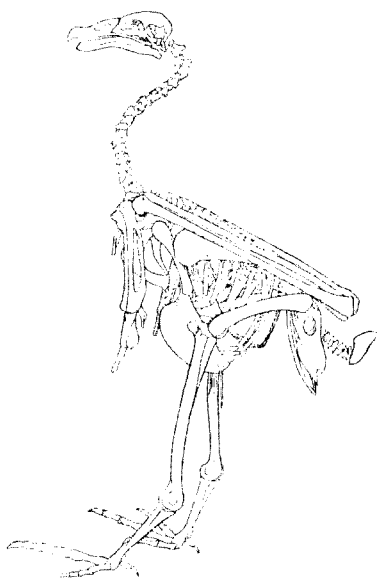
五十多年前，非洲某生物學家察得燦爛的食蕉鳥 (plantain-eaters, 或 turacos) 裏有一種，在雨後，色彩好像被滌去。他試用手撫這鳥底濕羽，則指上竟染了色。他大吃一驚。本科裏還有幾樣別的鳥，也呈這異狀。牠們底色素叫蕉鳥羽色素 (turacin)，能溶於略含氨的水裏。平常的水本來常含一點氨。故蕉鳥羽色素就能溶於平常的水中。這物質和血裏血色素裏所提出的一種色素，也就是正常尿裏所略含的一種色素，叫尿紫素 (uroporphyrin)，幾全相同。在幾種食蕉鳥底羽裏，這色素產生一種帶紅到紫堇色彩。我們向來以爲牠是很唯一的，其實也不見得。食蕉鳥浴時，染水成色，固然有趣。不過這色素或係血色素崩解下來的糟粕，或退化產物，則更有趣。所以我們若說食蕉鳥底傅色表示「垃圾也有光彩」，也不爲故弄玄虛。趁此可回憶有些樣蝴蝶，例如硫色的黃蝴蝶類，底翼傅色甚美，乃由於和尿酸——最普通糟粕之一——相關的色素而起。

美麗的羽所以悅目，有一半是由於物體的結構。結構能使同一色素呈出各級色彩。鳥移行時，或我們自己移行時，金屬色彩就跟着變。孔雀尾要算表示本事實最觸目驚人的了。於是有問題發生：怎樣的物理的構造乃能產生這一切虹彩？答起來也像平常瑣

細多端。不過一般地說來，有三個因子，分別或聯合活動。(一)第一，構成羽瓣的羽枝底表面作輿密帶條紋，一上一下，相間而列。就使先反射，生出色彩。不過這的確不是主要因子。論者大都已不再用細光柵 (grating) 來比做羽底表面了。(二)較重要得多的事實是金屬狀的羽底每一小塊表明角質乃依細平行帶，或稱層 (laminae)，而構成。這些表示有節奏的生長。光射到牠們上，就分散開來。(三)從顯微鏡下檢出，在許多例裏，羽枝上有許多小竅，充滿了氣體，且常分裂為許多甚細管道。這樣甚細緻且錯綜的構造物簡直好當有機的泡沫看待。這些就能生最絢麗的色彩。我們就會明瞭，用不着有藍或綠色素，也能生出藍或綠色彩來。一個人所得的一般印象乃色素既為生理的副產或糟粕，則構造上能致折光的細碎件大要為有規則有節奏的生長上的漣漪紋。從這兩組容易了解的底料上，已演出精妙的傅色，或為安全，或為炫耀，或為示警，或為引誘。不一而足。試再回去看一看那隻山鵪，那隻歐鷗，那隻犀鳥 (hornbill)，那隻風鳥！

骨骼上的種種適應 我們暫不依序敘述鳥骨骼上不同諸部分。且先談牠底適應性。鳥骨骼無往而不顯示特殊的調整設備，以求增高效率。這些就是所謂適應或適合。在鳥骨骼上，尤為明顯。因為鳥綱通常有二種移行法，走和飛，並常外加游泳。骨骼上的適應特別有關於移行。

(甲)鳥造骨過程裏確帶些特異性，爲哺乳獸和其他脊椎動物裏所無。不過我們現在祇能接受這些特異性，而解爲有關提高效率而已。例如我們須承認鳥綱底骨骼「輕盈」就宜於飛翔。可是這祇不過是全篇故事裏的一段。所謂骨骼輕盈，是指長骨裏髓腔寬大，且到長成後常空而不含髓。許多髓腔含空氣腔，和肺相連通。又在堅實的皮層(cortex)下，常呈



圖二二八

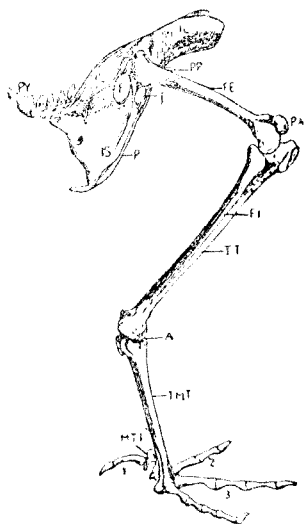
神鷹底全骨骼。示主要骨底相對位置。

很鬆浮的骨質組織。牠們是按空心桁(hollow girder)原理而造成的。帶有比較頗大的表面，預備接裝肌肉。卻又不像爬蟲類骨和哺乳類骨，先充實，再加上多量肌肉。那便太重了。蝙蝠和翼手龍也有中心大空的長骨。不過總不及鳥綱有這樣高明的「通氣性」(‘pneumaticity’)。有些樣鳥，例如信天翁，底骨幾乎塊塊通氣。除肩胛骨(scapula)和舌骨(hyoid)。不過這樣構造本身不一定爲善飛之兆。祇要看犀鳥就行了。牠是最通氣的鳥類中之一，



而拙於飛。頭顱諸骨底氣囊則和鼻腔和聽道相通，而不像骨骼餘部和肺相通。

(乙)鳥骨骼底第二一般微狀是，相鄰的骨在生成期中，趨向於接合。這必須依賴天生的特殊性。在身體許多不同部分上，都有這趨勢。除走禽外，大多數頭骨很早就相銜合。有時遇着整個頭骨當一件工具用。例如鴛拿頭骨當鈍用，來鑿穴。或鷓鴣拿牠來撕裂犧牲品。則銜合得適用了。平常飛禽底大多數胸部脊骨銜合了，就成一個堅固的支架，預備翼向下擊。試看走禽裏沒有這種銜合，而蝙蝠裏胸部脊骨趨向於銜合。就可證明這解說不謬。至於幾塊脊骨（胸部的，腰部的，和尾部的）和真腰椎（sacrals）相銜合而成一個共薦骨（syn-sacrum）。這個再和髋帶（pelvic girdle）底髋骨（iliac）全段相銜合。須解做為適



圖二二九 雞底髋帶和後肢

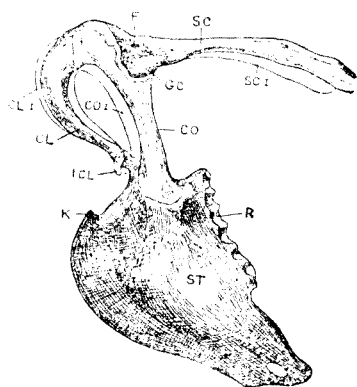
Il., 髋骨 (ilium), 銜接在共薦骨上; Is, 坐骨; F, 莖孔 (foramen); f, 鎖閉孔 (obturator foramen); P, 耻骨後部; PP, 耻骨前突塊 (prepubic process); PY, 鐮形骨 (pygostyle); FE, 股骨; PA, 髌 (patella); TI, 不完全的腓骨; T1, 脛跗骨; A, 跗間踝關節, 不帶自由跗骨; TMT, 跗跖骨; MT<sub>1</sub>, 第一向後的趾 (I) 底自由跖骨; 2, 3, 4, 其餘的趾。

應於兩足進行而設。鳥體有很大一部分通常在股骨 (thigh-bone, 或 femur) 頂端所活接的臼窩處, 即杯狀凹 (acetabulum) 處, 所通過的鉛垂線以前。所以臀帶須緊緊抓着脊骨一長段, 纔好維持全體平衡。再拿鳥底臀帶和善跳善游的蛙底臀帶相比, 則此點更爲着重。蛙不能站在後腿上。牠祇有一塊單獨的腰椎, 僅靠一點韌帶和股骨相連。現存飛禽類〔突胸亞綱 (Carinatae)〕全有約四塊終點脊骨, 銜合成鋤形骨 (ploughshare-bone 或 pygostyle)。而走禽類 (Ratitae) 則否。比起我們所知最初有的化石鳥——始祖鳥 (Archaeopteryx)——有二十四塊脊骨, 一條長尾像蜥蜴那樣。相差真多。普通飛禽類底鋤形骨爲一基礎, 預備安插尾羽。所以也可算是適應的。往後還要說到腕部和掌部, 和踝部和足拱部, 所發生的銜合作用。走禽類不以肩帶爲重。就有肩胛骨和烏喙骨 (coracoid) 銜合爲一, 且幾成一直線。

(丙) 對於其他幾項適應於飛翔的設備, 可以敘述得較簡略些。胸骨 (sternum) 上的龍骨 (keel 或 carina) 供安插肩部筋肉用。這龍骨高出胸骨本身多少不等, 隨各基型而異。這和飛翔力強弱相關。頗爲有趣。蝙蝠和鼯都略具龍骨。牠們都有強勁肩筋。走禽當然無龍骨。牠們也許從來就沒有過翼。新西蘭所出希罕的鸚鵡 (burrowing parrot, Stringops) 底龍骨也退化。也許鸚鵡因胸骨不發達而吃虧, 就改向地下謀生活。惟拉馬克派要反過來

說：說是因爲牠不飛而鑽穴，纔喪失牠底龍骨。企鵝一例頗有趣。牠們雖不能飛，卻長了塊強勁胸骨。試回想牠們怎樣用槳狀的翼來游泳，來爬雪堆，泳得爬得怎樣猛烈法，就較明白瞭解這事實了。我們比較飛禽類底胸骨和走禽底胸骨時，看出前者通常偏後很多，成爲內臟底有用的根據地，而特利於飛翔和游泳。後者寬廣像盾，不偏後。另由發育完強的胸部脊骨，和腰部脊骨，和肋骨架底後延部來支持內臟。

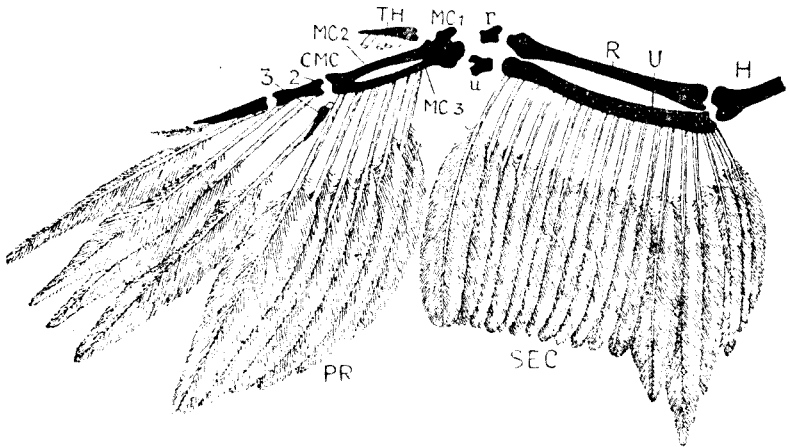
飛禽類底軍刀狀的肩胛骨由韌帶縛到肋骨和脊骨上。強勁的鳥喙骨支撐在胸骨前方每側一條深溝裏，而能活動。鎖骨 (clavicle) 有彈性。橫過心臟前。牠底中塊由韌帶縛於龍骨梢上，或接合在其上。除掉南美洲呼叫鳥 (screamers 或 Palamedeae) 外，許多樣鳥底肋骨帶一個後伸的倒鈎狀突塊，掩疊在後頭的肋骨上，而由韌帶縛定。把全組肋骨關成一個連氣的筐狀。肋骨偏



圖二三〇 鶯底肩帶和胸骨

SC, 肩胛骨; F, 莖孔; GC, 關節窩; CO, CO<sub>1</sub>, 鳥喙骨; CL, CL<sub>1</sub>, 鎖骨; ICL, 鎖間骨 (interclavicle); K, 龍骨, 或稱胸骨底龍骨瓣 (carina); ST, 胸骨主部; R, 肋骨接投口。

下部分，即近胸骨的部分，達到胸骨；乃硬骨性的，不像在哺乳獸綱裏為軟骨性的。總結果是造成一個連貫的有彈力的支架，為脊骨，胸骨，肋骨和肩帶所共同構成，讓翼好據在其上，儘量發揮大力。有了這種設備，則當翼向下擊時，不致擠壓心臟。惟胸骨掀舉，脊骨下抑，變換胸腔容量時，肋骨上牢繫的肺便於擠出內藏的空氣。肩胛骨和烏喙骨連接處有一個關節窩 (glenoid cavity)，



圖二三一 鳥翼上的骨和主要底羽略圖

H, 肱骨；R, 橈骨, 和拇指骨 (TH) 成一直線；U, 尺骨, 載着次大的羽即翼次羽 (SEC)；橈骨和尺骨彼此不相緊附；r, 腕橈間骨 (radiale)；u, 腕尺間骨 (ulnare)；MC<sub>1</sub>, MC<sub>2</sub>, MC<sub>3</sub>, 掌骨, 銜接到末端的腕骨上去, 共成腕掌骨 (CMC)；PR, 最大羽, 即翼端羽, 長在腕掌骨和第三第二指上。第二指(2)有二節, 或稱指骨 (phalange)；第三指(3)祇有一節。

比哺乳獸裏開展得多。所以宜於翼自由扇動。若構成叉骨即暢思骨 (merrythought) 的鎖骨壞了，鳥就不能飛。走禽沒有這些鎖骨，或祇有殘痕。有些樣鳥不多飛，例如有些樣鸚鵡，則鎖骨也退化得厲害。

舉翼的肌肉一方面和胸骨相關聯，一方面和肱骨 (humerus) 相關聯。這是一種簡單而整脩的適應。這塊肌肉叫小肩筋 (pectoralis minor)，安插在胸骨底腹方表面上。牠底腱 (tendon) 則附着在肱骨底背方表面上。但這偏於腹方的肌肉收縮起來，不能高抬鳥翼過鳥背以上，除非牠底腱透着一個滑車而着力。這滑車就由肩胛關節 (shoulder-joint) 內側一孔，叫三會骨孔 (foramen triosseum)，構成。這孔乃三塊骨——肩胛骨，鳥喙骨，和鎖骨——相會合而成，因得是名。腱穿過滑車孔。當下面肌肉收縮時，牠底腱挽翼向上揚。就像水手向下牽繩，而繩遠過一滑車，反提帆高出水手頭上。

至於翼本身主要適應乃在各部分大減活動性，而使這戴羽的骨架得以整個地活動。飛翔時，橈骨 (radius) 並不在尺骨 (ulna) 上動。祇有二塊自由的腕骨。至於腕底遠端的半部和掌骨全部——共計六塊骨——融合成腕掌骨 (carpo-metacarpus)。帶着大多數翼端翎羽。拇指頗能活動，但其餘二指是僵的。前肢雖可稱為整個擊空氣，但在本適應底另一方，牠又能整整齊齊地，緊

緊俏俏地，摺成一個平面。爲休息姿勢，猶如Z字形，而擠得扁。肘骨向後，腕關節向前，指尖（大約第一，第二，第三指）向後。這樣節省不少空間。當鳥用足游泳或潛水時，或穿行深草時，大爲得力。

關於兩足進行上的適應裏，我們已注意到其薦骨。這其薦骨在鴿體裏含有一塊胸部脊骨，五六塊腰部脊骨，二塊薦骨和五塊尾部脊骨。我們若不能領悟這複雜銜合對於適應上何等重要，則將視牠爲解剖學上不和干的一小節而已。我們已說過，這銜合使臀帶得抓着脊骨一大段，抓得牢牢地。而全體易於稱平在股骨底圓頂上。腿各部延長，適於疾走。尤以長而多少帶些垂直的蹠骨（tarso-metatarsus）爲最驚人——這是一件唯一的骨架。除掉二趾的駝鳥外，這件骨架包羅三塊銜合的蹠骨（instep-bone, 或 metatarsals）。接合到這些骨底上端，另有遠端的踝骨（ankle-bones, 或 tarsals）。除上述一例外，下端都帶三個帶關節的球體爲三趾而設。若有四趾，例如雞屬，則第一趾反折向後，而自帶一小蹠骨。鳥有了跗蹠骨則跑起來，游起來，都較得力。在潛水的鳥類和牠們底親屬，則左右擠扁成薄刃狀。當預備踢動時，可減少摩擦。且當要向後蹴時，集中力在足部。我們自然而然要從鳥底踝關節上發見二列小踝骨。這些簡直在胚裏已有表現了。但遠端的一列銜合到銜合而成的蹠骨上去，共成爲跗蹠骨——總計有六

塊骨——上一列銜合到脛骨 (tibia) 下端上去，成脛踝骨 (tibio-tarsus)。所以踝骨各塊全失其爲踝骨。對於延長的跗蹠骨而言，這樣一來，於鳥縱躍離地或疾速降落，可予以機械的利便。

趾骨有許多項細的適應。姑舉下列各例，也就够了。鴛鳥有甚強的爪 (talons)，宜於抓持獵物。小秧鳩 (jacona) 有特長的趾，宜於踏行浮葉上。鵝鳩有特異排列法，一四兩趾向後 (第四趾可折向前)，二三兩趾向前，宜於穩穩地攀立。彩羽鳥 (trogons) 也呈此狀，不過一二兩趾向後，三四兩趾向前。褐雨燕四趾全向前，宜於攀援或掛在巢上。澱鳥 (divers) 和鸕鶿 (grebes) 和絕種的黃昏鳥 (Hesperornis) 底脛骨上端延伸到膝以上，頗爲有趣。有這個基礎好裝強勁肌肉，就能大增游泳時擊水的力。據說這是按三種不同方式而起的！

前肢連手既已爲造翼而犧牲，於是頭骨起來代勞。攬過些新工作，而成一多能的工具。飛禽類多數頭蓋骨早就融合，而使整個頭骨容易多代勞。至於不相關的翼手龍，也經過和這略相似的融合過程。頗爲有趣。還有前顎特別加大，以成一喙。乃顯然一種適應。現代鳥類既無齒，就賴角質的喙來償補。

下顎每側有六塊骨。這件形態學上的事實表示鳥綱和爬蟲綱相親，且兩綱和哺乳獸綱在解剖學方面大相遙隔。後者底下顎是單塊的。在鳥綱和爬蟲綱裏下顎又和方形骨聯繫，在哺乳獸綱

裏牠又和鱗狀骨相聯繫。照我們目前看來，較重要的乃在下顎和活動的方形骨相聯繫。這樣能增大張口程度——在種種方面爲重要特徵。例如可以吞大件食物，吞得快些。又易於捕食半空中的小昆蟲類。

鳥綱裏視覺底重要乃和大眼眶相關。大眼眶又和腦腔偏於頭骨後段有關。頭骨後段放寬得甚顯著。比起爬蟲綱來，鳥綱底最驚人的進步之一是容腦處底大小對全頭骨底大小的比。頭骨在單獨枕骨髁凸 (occipital condyle) 上極能自由活動。又是一件爬蟲的特徵。在此我們應連帶注意，頸有特殊雙鞍狀或異腔的 (heterocoelous) 脊骨，也善活動。從前方看，脊骨底主部，或稱椎體 (centrum)，左右間是間的。從上向下，卻是凸的。從後方看，是鞍狀的。這在功用上頗爲重要，因爲極善於活動。喙可彎到潤羽腺。頭可架在肩胛骨間，而以前端指向尾。就連許多小的頸部體骨 (cervical ribs) 也都爲功用而設。牠們容納那些很發達的扳頸用肌肉。總之，鳥底骨骼是一束適應，是許多適應彙集而成。

### 鳥綱底飛翔

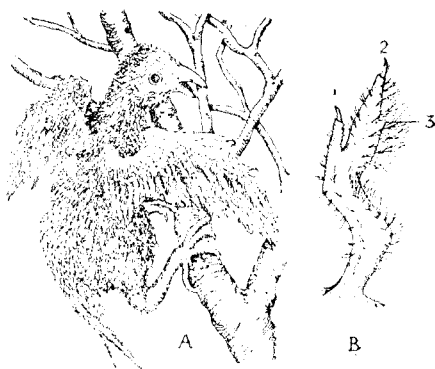
曾解決飛翔問題的有：(一)昆蟲綱，由中胸和後胸環底背側部的體壁向外延伸攤平而成翼，得基部強勁肌肉掣動，而振動甚快；(二)已絕種的飛龍或稱翼手龍（參看該項）底最外指，即第



四指，特別延長，有一片皮張上去；(三)鳥綱，多賴變形的前肢長了羽，而得成拍打空氣的表面；(四)蝙蝠，頸上一片皮沿臂底前表面延伸，到特別加長的指和掌骨間，再沿身體兩側到後腿，最後到尾。如果尾發達的話，這四種解決方法顯然各出一途。

鳥綱未能飛以前，先習於疾走。且初能飛時，祇能一長節一長節地飛躍。有時落在矮樹上。由我們看來，當日情形很像是這樣的：牠們未善真飛以前，大約先習掠空法，從一顆樹到一顆樹。像現在有些爬蟲，例如飛龍 (*Draco volans*) 那樣 (見圖二一七)。鳥翼前有塊小薄蹼，叫肱膜 (*patagium*)。這是值得重提的。大約鳥綱在樹上學徒，學了很久。試看牠們底趾安排得利於抓持。還有原始的鸚鵡 (*hoatzin, Opisthocomus*)，幼時用帶爪的手和足，在枝間爬來爬去 (見圖二三二)。就可曉得。

翼底普通飛翔法  
兼具推進機和飛機兩



圖二三二 鸚鵡 (鸚鵡屬)

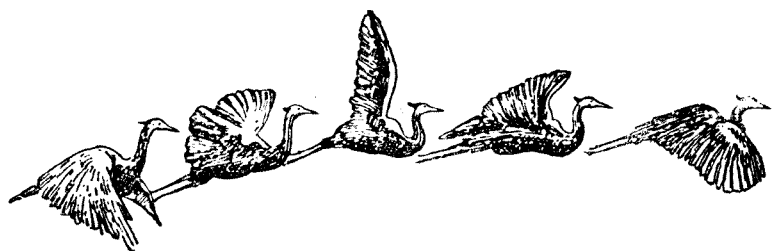
這種南美洲產的鳥底拇指帶爪；第一指 (圖 B) 也如此。爪是用來在樹枝間攀緣的 (圖 A)。

種功用。由最大肩筋收縮，而牽引翼從一高位置，有時恰在鳥背直上，向前向下，並向後去。再由小肩筋抬翼向上。這小肩筋底腱穿過肩關節上一個滑車而活動。翼尖描出一條曲線，有些像不對稱的阿拉伯數字8字狀。翼動時，向下的分力排開一堆空氣，推舉鳥體向上。向後的分力給牠水平速度。而空氣阻力遏住向前的運動，發生重要掀舉作用。這阻力逆着鳥體腹方表面和翼下微凹的面，而向上作用。在兩擊之間，總要失些動量，並降落些。不過所減甚少。通常並不顯。等到抬翼時，省些能，就可少失些。所以當翼不下壓在空氣上時，翼自動縮小，來省些能。各片羽自行移動，使空氣從中漏過。又有凸的上表面，讓空氣易於逸去，也都能生這效。按物理學理由，飛行速度加到某限度為止，其中速度越高，所須能底增加量越少。所以飛得快，則相對地省能。馬勒(Marey)算出鴿初飛時，費力五倍於既飛達某速度之後。

關於飛翔的最重要適應，有下列種種：身體形狀能減少空氣阻力；骨骼輕，且有大面積來安插筋肉和羽，而不大增體重；翼裝在胸部高處，而較重的器官，例如肝和砂囊等，鎮壓在低處，把重心移到懸心以下好多；肩筋和從腹方安插肩筋的龍骨都充分發達；羽增長，來增駛風面積，而不一定同時大增骨骼底大小和重量。

插在尺骨上的二次羽對於振翼為主要。至於連在手上的較

長些的原始羽，則對於側方駕駛有大用。所以在捕昆蟲的燕和褐兩燕特顯。駕駛大部分靠翼底分差作用，也靠身體底俯仰，和尾羽底動作。尾羽又供平衡和制止兩用。疾飛的昆蟲，例如蜜蜂，每秒振翼可多至二三百次。雀平常飛時十三次，野鴨九次，鴉 (carrion-crow) 三四次，鶴二次，鷓鴣一零六分之一次。相差甚多。甚足注意。



圖二三三 冠鷺底飛狀，按每秒十姿勢表出來。  
中間一姿勢裏，翼直彎出背上。翼向前，向下，向後  
(左端第一式)，再向上挨着扇動。

除了平常的飛翔外，又有滑進即滑翔。當鳥已達到某速度時，「歇在槳上」些時；或已升至某高度後，不振翼，而回到地面。這是掠空而行。並非真飛。要算最原始的空中移行法了。鷗或鷺，或任何其他有大駛風面積的鳥，飛到已達某速度時，就停翼而飄進，「像飛機關了機關」而靠前進運動引起空氣阻力，以生必需的上升力。不過這是不能持久的。過些時，牠便有失位之虞。除非為

強烈的升騰空氣流，例如海崖面上回出來的，所挾起。滑進時可藉尾和頸底動作，和伸展開的翼底俯仰，來取向。我們以為滑進是個適用的名詞，來指日常所見諸表演，例如鷗所為，或鴿從鴿籠降落地，或鷹從高空下攫犧牲品。攫不着則不費力又滑上頗高。至於翱翔 (sailing) 一名詞，可順便留來指異常的表演，例如信天翁遠船而盤旋。這裏的特異點乃在鳥既順風又逆風航行。一氣可歷半小時之久，不見振翼。牠利用不同高度處不同速度的空氣流。牠依風滑下，愈滑愈快，但略向下沈。牠扭轉身來，升入一股較慢的氣流，減低速度，改換一部分動能為位能。還有盤旋駛風 (spiral sailing) 一名詞也有用。好限於兀鷹 (vultures) 和鸛，慢慢循螺旋線而升至甚高，並不振翼向上。這內中利用穩妥有力的上升空氣流。在熱地最多見。我們以為仍沿稱這為高攢 (soaring)，有些不合。高攢是專指百靈鳥梯天而上。不容假借。在本例裏，翼振得甚快，以下擊為主。百靈鳥攢天時，乃近於鷂 (kestrel) 或蜂鳥凌空。那時翼拍打得甚快，專為抬舉鳥體不降。但鷂和燕鷗 (terns) 好像須趁頗強的風，纔能凌空得完美。

談到鳥飛行速度，顯然必須分清「空中速度」(‘air speed’) 和「地面速度」(‘ground speed’)。觀察人遠望一鳥，好像停在空中。其實牠作興正在逆風奮飛。「一隻鳥在每小時二十哩的風裏，以每小時三十哩速度而飛時，由地上看來，好像每小時飛五十哩。

或十哩。按牠順風或逆風而異。」(一九二七年,亞厄爾湯姆孫)。駕飛機和鳥並進,且同在一高度,量得速度最精確。據邁涅茲哈根(Meinertzhagen)這樣測得,小歌鳥類平均每小時二十到三十七哩,烏鴉類三十一到四十五哩,鴨類四十四到五十九哩,雌鳩四十到五十一哩。但遇例外情形,可以超出。偶爾達到每小時一百哩的速度,是很可信的。「英國產普通種褐雨燕在摩蘇爾(Mosul)六千呎高空裏捕食時,竟能隨意追出並遠飛一隻每小時正在飛六十八哩的飛機。」(一九二六年,亞厄爾湯姆孫)。本問題往後再討論。

飛翔底價值顯而易見。我們且回憶飛翔在生存競爭上曾證明自身有多少不同用途,這也可為有益之舉。「能飛就多一層新安全和自立。能飛就能遠出追食並覓水。能飛就能揀穩慎地方來造巢保雛。這些地方常為不能飛的仇敵所無從達到。尤有進者,飛行力發展得高,則鳥有了縮地奇方。能避寒冬。一年能過二夏。能有二家。能在一夜裏換季。飛鳥要找適宜的地方來吃東西,來生產時,空間和時間都阻攔不住牠們。」(一九二三年,湯姆孫)。

海鳥類底飛行 蘇格蘭沿海最常見的諸景象中有一就是塘鵝(solan goose 或 gannet)潛水。在愛爾薩礁(Ailsa Craig)和鮑斯礁(Bass Rock)上尤著。牠飛起來也像潛水一樣,極有把握。受人稱頌是應該的。說到飛,牠應和信天翁並列。兩者都顯然用

所謂駛風法。

通常所見如下：塘鵝方纔吞下一條魚，就升出水外。這一定是很吃力的，像法國人說：第一步值錢。牠張開長而尖的翼，寬到六呎，來猛力拍打，就逆風而逐漸上升。風越大，牠越早停打空氣。牠縮短牠底頸。移中心向後，好多撒開尾。支起兩翼，成一個大鈍角V字狀，而翹起翼底最外部分向上直聳。牠越飛越高，多得位能。而喪失動能。牠所達到的高度視下列各條件而定：(甲)振翼時所得原本的動量，(乙)風力，(丙)下方水中鱗陣底位置。牠常飛到一百呎高，但亦可超出二百呎以上。牠若看不見鱗陣，就轉灣。改變飛行高度，順風而駛。放棄些位能，但不必甚多。這樣牠常大增速度。等到牠又要轉灣逆風而升時，又須靠這高速度。牠遷來遷去。或重複巡行牠所慣行的航線。注視水中，毫不放鬆。這樣改換動向特別觸目。若從最高點上察得有食物，則延伸牠底頸，挪重心向前，繞着身體底軸而扭轉一下。半斂牠底翼而斜降。降得甚快。後來全斂牠底翼，撲入水中。潑刺一聲。全不見了。我們從未見這鳥口內含魚。也不知牠沒水到什麼程度時，吞魚下肚。等牠出水，或就在入水處，或稍離開些。如此從頭再來。不過我們也常見牠離水幾數呎之高，又回身重行沒水。這全部工作真美妙。

同塘鵝一樣飛法的，還許應該收列濤燕(storm petrel)。英國

俗名叫揆婆雞 (Mother Carey's chicken)。這小蹼足鳥已征服外海。除產卵和育雛外，永不上陸。牠也以駛風為專長。和塘鵝為同志。牠通常飛得極近水面，拖着長腿拍水。但是牠伸長翼，慎重地扇動。又不時放平牠底槳，利用風底水平吹力，而飄浮着。這些卻像塘鵝了。海燕底重量遠不及塘鵝百分之一。但這小侏儒底翼面對體重的比，卻比這偉丈夫底翼面對體重的比大六倍。這是值得注意的。

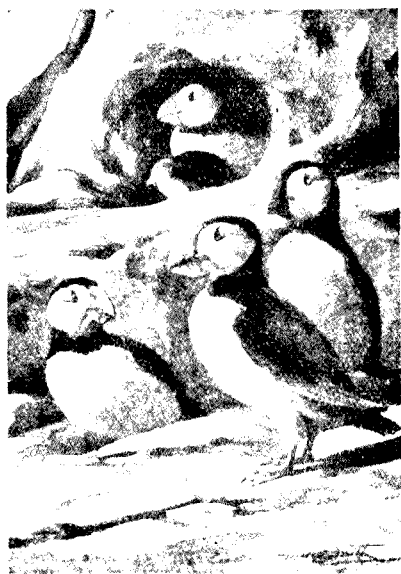
海洋上駛風鳥類中最壯偉的當然算信天翁了。夫魯德 (Frode) 說牠遠船而飛，一遠再遠三遠，遠個不休——一會落後很多，一會又循長曲線疾掃而前，追過船頭。敏捷像精練的溜冰家在絕平的冰面上溜行。牠不費力。你儘管注視，也看不出，或極難得看出，牠扇動壯大的翔羽。我們已知駛風鳥類一般地利用空氣流，尤其是那些來得多少近水平向的。駛風鳥先奮力鼓翼，爭取上流。就逆風而上。若遇風有加速度，則最得勢。牠不再鼓翼，卻隨時相度風勢，而校正位置。細膩得像競渡帆船上司帆那樣。不過執司法不同。升高則飛緩。牠忽然轉灣，改作順風而行。改換位能為動能。再乘風力幫助，大增速度。預備用在下次畫大橢圓或別樣曲線，而好盤繞着上升。

馬格南 (Magnan) 另收北大西洋和地中海大海鷗 (shear-water)，和較著名些的大黑背鷗，在駛風蹼足鳥類裏。後者是二

呎多長的劫掠性的大鳥。常在高空裏御風而行，自在得如獨桅帆船。別種鷗，例如鱈鷗 (herring-gull)，三趾鷗 (kittiwake)，很足代表第二類。可稱為振翼滑走者 (stroke-gliders)。本類特徵為翼振動得頻數，而進行速度不一定大。翼振動後又跟着滑進或滑翔。可利用輕微或和緩的上升氣流，或水平氣流。我們常見一隻鱈鷗從內地飛出。鼓翼雖用力而閒適。每秒三四次。等到牠飛到海崖絕壁，遇着海上來的風，就「倚在槳上」，不用振翼而自滑進一段長程，然後再鼓翼。即使風微弱不為我們所覺，牠也能取得些動量。再緊張着翼而滑進。

這是嚴格的滑進，和駛風又不同。不過在實際鳥生活裏，未必好斷然分開。

人人見過燕鷗，也叫海燕 (sea swallows) 飛翔，都稱道牠們底姿勢優美。牠們像小型鷗，而翼較長較尖，尾分兩歧。就主要點而論，海鷗飛起來像普通鷗，惟較速，較突如其來。牠擊空氣後，滑進一程再擊。隨後每停留在空中，



圖二三四 善知鳥



迅速下降，半斂着翼而撲入水中。在許多例裏，燕鷗底身體並不淹沒。潛水程度多少隨着情形和種類而異。小鷗鷗 (shag) 鷗鷗 (cormorant) 和萌鳥鰲 (Manx shearwater) 也應歸入鷗和燕鷗，並列爲振翼滑走者。

第三類和衆大不相同，包括海鳩 (guillemots)，刀嘴鳥，小海鳥，善知鳥，秋沙鴨 (merganser) 和眞阿比。牠們底特殊點也在翼縮成甚小而振動甚速。牠們不駛風，也不滑進，祇加快擊打空氣，快到我們稱牠們爲「胡胡急飛」(‘whirring’)。這類裏有幾樣鳥很容易達到每小時二十五哩的速度。不過通常祇能維持一段短程。牠們胡胡急飛而過。但未久卽重沒水中。此中顯然事實是這類鳥較適應於游泳和潛水，而不適於遠飛。

按飛行法而分類，又得第四類海鳥，包括一切各樣海鴨，連鈴鳧 (scaups) 和黑鳧 (scoters) 都在內。本類以飛翔迅速著名；常達每分一哩以上。又以翼發達，振翼多力且緊隨（每秒五至十次）而極少滑進著稱。

現在總括起來，我們認出除百靈鳥鑽天，鷗凌空，和其他特殊方式外，計有三樣主要飛法。有普通鼓盪空氣法。由直豎的翼前伸，下撲，略後縮，再豎立。有滑進法。鳥撐在槳上。蓋已經由奮力振翼而得相當動量，或由高空下降到地而得動量。有較神祕的駛風法，到信天翁和兀鷹而達最高程度。我們所要說的僅在區分

較常見的海鳥類，按主要飛行法來歸類而已。本問題顯然在實用和生物學學理兩方面都饒興趣。

飛鳥底速度 洛士勳爵 (Sir Boyle Roche) 說過一句出名的話。他說他自己不是鳥，不能同時分身兩處。從這上可以窺見世俗對於飛鳥底速度作何感想。不過連較新較合科學的估計都不免失之過甚。例如黑耳郭蘭 (Heligoland) 加特揆 (Gätke) 就根據甚不可靠的假定，而斷定北冰洋藍喉鳥 (blue-throat) 夜離非洲，次晨便到黑耳郭蘭。僅需九小時，便跨越一千六百哩。每小時行一百七十哩以上。又有人說美洲金雕從臘布刺多 (Labrador) 遷往巴西。為程約三千哩，僅需十五小時。平均每小時竟達二百哩。這話也缺乏實據。這些估計顯然太高了。

在河心一條船上，有時可觀察鸞等大鳥飛渡河需時多少。頗能觀察得相當地準確。據此所得速度為每小時三十到四十哩。偶爾順風，則高至每分鐘一哩。在內陸狹谷裏，我們常見鷗晚間飛回沿海巢穴。試估計牠們從我們頭頂上飛到谷中一個銳灣處，需時幾何，就能算出牠們底速度，且覆按多次。據估計出來，每小時三十哩頗為平常。比起龜闕聲不響而走（但也有目的），要算快。比起蝸牛爬，更大快特快。比起原始的行動者，例如變形蟲每分鐘六百微米，即幾乎要三刻鐘纔經過一吋，簡直好算隨發隨到。

湯姆孫博士 (A. L. Thomson) 著鳥的遷徙問題 (Problems of

Bird Migration, 一九二六年出版)。他坦然維護關於飛鳥速度的一個精鑑的見地。提內曼 (Thienemann) 小心觀察候鳥秋遷，因得結果如下（略去分數）：冠鴉 (hooded crow)，每小時三十一哩；穴鳥 (jackdaw) 三十八；歐椋鳥 (starling)，四十六；碩鶇，三十二；交喙鳥，三十七。這些都是經過一段已知距離裏所需的產生的平均速度，並按風力順逆而校正過的。上文已述邁涅茲哈根在歐戰中駕着飛機，仔細觀察了許多次。他請王家空軍駕駛員，傍着飛鳥，在同高度向同方面飛行，看速度表上指示什麼數。所得幾種真正「空中速度」如下：鵲，四十八哩；鳧，五十哩；白頸鴉，四十五哩；塘鵝，四十八；鵝，五十六；田鳧 (lapwing)，四十五。「金雉鳩被飛機追趕時，能達每小時六十哩。摩蘇爾六千呎高空中褐雨燕覓食時，能隨便追出並飛遠每小時行六十八哩的飛機。有一毳兀鷹 (lämmergeier) 逃避飛機時，以頭向下急降，竟達每小時一百十哩高速度。」邁氏察得許多樣鳥追趕或被追趕時增加速度。不過斷定牠們遷徙時用的乃是平常速度，而非加快速度。我們日常觀察鳥飛，便知他斷定得不誤。許多數字都在四十五左右。他定烏鴉為三十一到四十五；歐椋鳥，三十八到四十九；小棲鳥類 (perchers)，二十到三十七；隼 (falcons)，四十到四十八；鵝四十二到五十五；鴨四十四到五十九；大多數樣涉禽，四十到五十一。這些結果都屢經核實過多次，足以永遠破除加特

揆太寬容的估計誇大詞；並推翻不精審的觀察家觀察信鴿等而作的謬誤估數。

洛斯托克地方的發哈斯(Horst Wachs)於一九二六年也詳細研究鳥遷問題，而得相似的結果。單計一隻鳥飛回家所需的時間，是靠不住的；除非我們明知牠一直在那裏飛。曾有人替一隻鷓做上記號，教牠飛越約十哩之程。計需時九十分鐘。可是鷓能飛得比這快得多。又有一隻燕從約二十哩外飛回，費時二小時半。可是燕能飛得比這快得多！和這相反的，例如加特揆計算雌鳩和鷓從黑耳郭蘭飛到東方二萬二千呎外牡蠣田上去，祇費一分鐘，就說是按每小時二百五十哩高速度而飛。這是特別拚命加快飛行。我們並疑惑他所用的立停錶(stop-watch)不準。

有一法可靠。提內曼布置好二觀察人，相離約三分之一哩，並互通電話。他們觀察某某幾樣鳥飛過時，在兩界限點之間費時多少。所得普通結果為每小時三十到四十哩。另一法也可靠。就是各研究鳥學的飛行家比較鳥底飛行和自己底飛行，連比幾分鐘之久。提氏和飛行家所得結果符合到令人相當滿足。

我們萬不可假定鳥能按每小時五十哩速度飛行，而連飛許多小時。琉卡那斯(von Lucanus)就明白指出事實適得其反。鳥飛了頗遠後，常休息一下。鶴向南飛時，飛了一百二十五哩，就算一日間的滿意工作。可是牠不必一氣連飛。牠一日間通常不賣力

六小時以上。但發哈斯提出，謂本事實尚須合在其他幾件事實上並論，因為陸棲鳥類橫渡大片海洋時，例如過墨西哥灣，或從阿拉斯加荒野飛到夏威夷諸島，中間並無休息處。所以我們有時非承認牠們至少能連飛十二小時不可。歸結到底，我們敢於承認許多樣鳥每小時能飛四十哩，而不致有什麼失實。遇着逆風，速度幾乎減半。順風則可增四分之一。或再多些。

還有應該記住的是一件物理的事實。鳥所須勝過的空氣阻力比船所須勝過的水阻力相對地要小些。一隻鳥既成飛後，自有水平速度來抵銷下沈趨勢。越飛得快，越用不着多費力就能維持自己在空中，因為支持力，就是翼和身體上所受的上托力，跟着速度底二次方面增加。不過我們並非藐視太平洋金雌鳩從夏威夷飛到阿拉斯加再飛回。這樣遠飛，由人類看來，依舊是匪夷所思。

鳥飛高度 人類總免不了言過其實。真難明其故。這在科學時代是一件時代錯誤。我們看見一千隻鷗，便說五千，一隻鳥飛過，速度每分一哩，我們說是每小時一百哩。一部分原因是總要說出來驚人，就增大數目若干倍。我們始終完全明白一件驚奇事是質的，不是量的。

鳥學家加特揆在黑耳郭蘭觀察候鳥多年，做了許多有價值的工作。他卻應負人類廣傳過甚的鳥飛速度和高度估數的責任。他描摹候鳥在二萬呎甚至二萬多呎高空飛翔。他甚至說他曾見

一雀鷹(sparrow-hawk)飛到一萬呎，一隻白頸鴉飛到一萬五千呎。其實我們曉得這樣大的鳥用不着到這樣高，早已看不見了。現代科學準確性已攻破加氏底過甚的估計了。

加氏於潛伏意識中，爲彼心目中想候鳥所當然所中傷。這樣想當然態度對科學底準確性，有致命傷。他以爲在高空飛行要容易得多——這是不錯的——所以鳥飛高。他以爲牠們須飛高纔看得清地勢。不過在歐洲，亞洲，和非洲，大多數地方，從五千呎高處下矚，已經够一目了然地了。加氏自己也明知有些樣鳥，例如冠鴉，歐椋鳥和百靈鳥，祇離地不遠，或出水面不高而飛。也遷徙得甚圓滿。阿對利(Adélie)企鵝祇能游泳，也居然遷徙過茫茫大海。我們並非否認白頸鴉能在一萬五千呎高空飛行，因爲有些樣山鳥在這樣高的山上住好幾個月。至於候鳥越阿爾卑斯山或喜馬拉雅山時，慣常飛升到拔海一萬一千呎或一萬八千呎。不過要咬定飛鳥常常這樣，則全非事實。所謂高度，乃指地面以上，除非另行標明拔海。至於神鷹(condor)等，則飛高時，既遠離地平，又遠離海平。

現代科學家估計候鳥飛行高度，所憑藉的事實根據大多數由飛行家供給。現在所得的一般結論是極少鳥飛過高出地面三千呎以上，而大多數不超出一千五百呎。這結論已站穩了。例如邁涅茲哈根觀察了許多次，祇得三十六次超過五千呎。此中七次

超過八千五百呎。乃田鳥底成績。最高記錄中有鶴，竟達一萬五千呎之高。飛行家說看見「高空」中有一鳥時，乃指二千到三千呎餘。我們敢說，大多數遷徙時，飛得比這低不少。至於相傳牠們見飛機迫近而逃逸，也是不憑事實的想當然的推論之一，以為鳥應該迴避。

還有一法可測定鳥飛高度，是琉卡那斯博士所喜用。候鳥在「高空」中飛過，可以看得見。而且用望遠鏡，或不用，還可以辨得出牠們底種類。若直接實驗不難驗出某種鳥飛到多高仍可以看得見，多高就看不見。琉氏察得雀鷹飛到八百呎還認得清，到二千一百呎祇剩一小黑點，到二千八百呎而全隱。在白頸鴉，這三個對應的高度分別增到一千、二千六百，和三千三百呎。加特揆相信大多數候鳥飛出我們視力所及以上。祇有那些例外飛得特低的纔入我們底眼。不過琉氏斷為大多數候鳥飛在我們視力所及以下。而飛行家所見在三千呎以上的，乃升得特高的少數例外。我們看見鶴，野鵝，或鶴遷徙，而認得清牠們各為何鳥時，牠們不出三千呎以上。這已經算特別高了。可是我們不可另趨極端，而否認牠們偶爾也能飛得比這高得多。這是飛行家所親見的呀。

加氏嘗感到鳥越離地高，越能省機械的力。但現代實驗家卻教我們側重高飛時種種困難。有人試帶鳥在氣球等內，升到高

空。牠們竟變得甚不安適。這還是說得頂輕的話。不過這類實驗也許還有待於覆按。試帶平常慣高飛的鳥上去，好驗出牠們究竟變成怎樣。同時又要準準確確地記下高度以外其他環境變化。高飛有三樁大困難——空氣稀薄，氧不夠；烈風常吹；寒冷甚酷。這三樁就足以阻止大多數種候鳥——雖然解放得比一切動物自由——離地太高。地面原是牠們全系底也是各個體底誕生處。

企鵝底特點 這些南冰洋鳥一身都是特異點。(一) 牠們不能飛。翼變成有些像彎刀的橈足。上蓋擠緊的細羽，不能稱為鱗狀的。橈足動起來，整個動。(二) 不能飛的鳥類如駝鳥，鸚鵡(rhea)，鸕鶿(emu)，食火雞和幾維鳥胸骨不帶龍骨。鎖骨小，或竟無有。鳥喙骨融合在肩胛骨上。這些特異點都和翼底失效有關。但企鵝底胸骨卻帶有很強的龍骨，來安插筋肉。鎖骨很發達，也像我們自己底那樣發達。鳥喙骨和肩胛骨成一銳角，且不相連。企鵝底胸骨和胸帶（或肩帶）簡直可以比做鷹底胸骨和胸帶。這又該怎樣解釋呢？這是因為企鵝雖然不飛，卻用變形的翼來游泳並潛水，甚至爬行堅雪上。牠們也用翼來互相重擊。雄企鵝相鬪時，會猛惡到大流其血。

另一特點是羽一大整批一大整批地脫換。這和有些樣爬蟲，例如蛇，蛻皮不能相提並論。因爬蟲所蛻的乃鱗外所掩的表皮最外層，而鳥則卸落全羽。每一片羽好比做一塊鱗。企鵝按段落而



褪羽，也許是原始式。

南極洲沿岸若干處有大企鵝羣。阿對耳角 (Cape Adare) 那一羣據估計多到七十五萬隻。雄企鵝收採圓石。若有得偷就偷。拿牠們來造特異的巢窟。阿對利企鵝有時在崖上築巢。父母從海濱爬上去，須二小時之久。雛起始要吃時，父母就忙着用喙囊載運大堆斑節蝦狀的甲殼動物上去。雛伸頭進父母底咽喉，去採食，也像幼鸕鶿那樣。有些種另具一種唯一無二的異點——正在強勁的足上有一片帶羽的皮，構成一個粗簡的囊，好護藏卵和雛，不受潮，不遇險。



圖二三五 黑頭企鵝

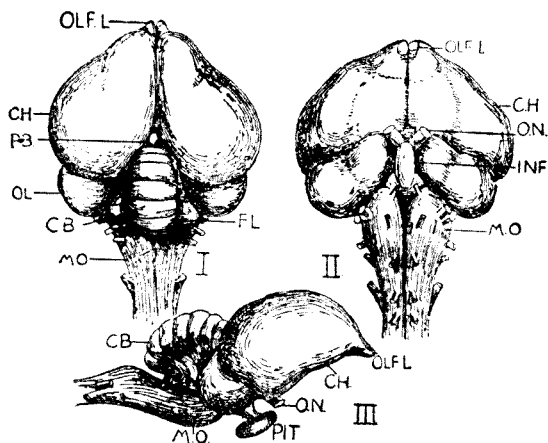
又一特點是長成的企鵝仍好嬉弄。勒維克博士(Dr. Levick)著「阿對利企鵝史」(Natural History of Adélie Penguin), 一九一五年出版。他說牠們喜乘在一塊浮冰上。等牠鬆脫，隨潮沖到巢地下端，牠們紛紛跳下水去。逆流洄回。再攀登一塊浮冰，再駕着牠而沖下。牠們自己這樣作樂，就用下「均分幼兒」方法，讓那些歡喜盡母責的企鵝去守護雛。不過父母仍不時帶食物到育兒院。

### 腦感覺和行爲

鳥和一切基型的脊椎動物底神經系包羅腦，脊髓，牠們倆所發出的神經，和交感神經系。爲便利起見，也好收各感官在內。

腦——許多樣爬蟲。例如，鱷底腦比起頭骨，小得好笑。牠還未白得其所。鳥綱底腦卻塞滿一個大頭腔，牠有：(一)兩個光滑的大腦半球體，即大腦，爲較高心靈功用所導源；(二)一個隱藏的中間腦 (between-brain)，含有二個視神經牀 (optic thalami)，通出神經，到眼和松果體上去；(三)視神經葉 (optic lobes)，分列在兩側；(四)大塊的小腦，起橫棧，乃控制運動的機關；(五)延髓 (oblongata medulla)，發出大多數頭神經。魚腦全在一個平面。所有五部一目了然。尤其是在軟骨魚亞綱，例如鱈科，更清楚。但在鳥綱則因生長不均勻而彎到自身上去。從上看，祇見大

腦和小腦。



圖二三六 鴿腦

I, 背面觀; II, 腹面觀; III, 側面觀; OLF.L, 嗅神經葉; CH, 大腦半球體; PB, 松果體; OL, 視神經葉; CB, 小腦; FL, 小腦附葉 (flocculus), 即小腦旁延部; MO, 延髓; PIT, 漏斗體 (infundibulum) (INF) 端上的黏液體; ON, 視神經交叉 (optic chiasm 奧視神經交叉而過)。

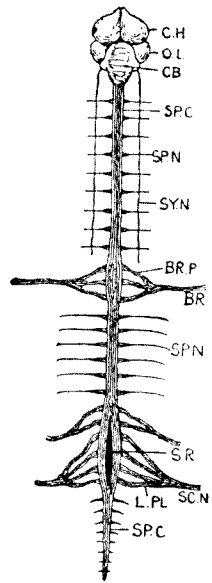
脊髓通出許多成對的神經，執掌鳥底多數反射作用。交感神經系在脊髓每側相近處，構成一串神經中心，或神經結。牠這一系又發出神經，到鄰近的血管和內臟上去。

在小腦和大腦之間，有一個微紅的松果體。從視神經牀上突出，達到表面。牠底柄叫髓 (epiphysis)。鳥底松果體不是神經的；

好像相當於所謂顳頂器官 (parietal organ), 爲其他若干樣脊椎動物所有。而在新西蘭蜥蜴, 則構造得像眼。在視神經牀下有個黏液體, 又司神經作用, 又製造刺戟素。

感官 鳥有二種感覺很發達——視和聽。眼大而視力敏銳。例如鷗能啄食汽船後白泡沫裏一小塊乾餅, 或鷹探視山坡找尋目的物。都是熟見的。眼能速行調節水晶體焦距。其速爲他動物所不及。這二長定能抵償兩眼側生的一短。因這樣的眼祇能一時從一側接收一個像, (爲單眼視 monocular vision)。

聽覺僅亞於視覺。試看雛鳥學會聽警號後, 一聽得就聯到危險上去後, 對於這類聲音, 發覺得很快。唱歌技能既演化很高; 就暗示聽聲技能也演化很高。牠們無耳筒 (ear-trumpet) 或耳翼 (pinna)。大耳竅則密藏在羽叢



圖二三七

鴿底神經系

CH, 大腦半球體; OL, 視神經葉, 擠向兩側; CB, 小腦; SPC, 脊髓; SPN, 脊神經; SYN, 交感神經系; BR.P, 腦神經叢 (brachial plexus), 通到翼去; S.R., 張大的脊髓裏的菱形竇 (sinus); L.PL, 腰部或髖部神經叢, 合成坐骨神經 (sciatic nerve) (SC.N), 沿腿而下。

中。從耳鼓 (tympanum) 上有一骨質小桿，叫螺軸 (columella)，傳送振動到一個通內耳的窗上去。耳又司平衡功用。

其他感覺在鳥綱不通常，皆不重要。祇有不多幾樣，例如鵲和鸚，能嗅。鳥既大都囫圇吞食，就嘗不出什麼味。山鷓 (woodcock) 和沙雉 (snipe) 底喙尖相近，善於觸覺。這些鳥用喙來探檢土裏有無食物。不過這類例不多見。我們對於披羽太多覆鱗太密的動物，原不能期待有多少觸覺。

行爲 我們正在舉出鳥行爲種種，東一件西一件，如同鱗爪。現在專論幾件一般的。

(甲)有許多反射作用(見本項)，例如父母帶回食物，而雛張口咬定，並狂吞。

(乙)候鳥類底必須行動常能走正道而不失誤。就帶些向性(見本項)意味。

(丙)父母發出警號，雛一聽就蹲伏。很能表示有天生或遺傳的本能行爲，來應例行需要。這種本能行爲甚普通，但常羈雜些智力。例如有些時須不守平常造巢慣例。

(丁)智力行爲有時是無可疑的。就說是有時我們不能了解所研究的鳥底行爲，除非承認鳥也有些主觀的能動，和我們自己底智力推理相類

(戊)許多樣鳥有很大的可教性。尤其是當幼時。最明顯的無

如雛雞。牠們可受導而養成聯想，並對情狀生反射行爲，並造下習慣，常達很美滿程度。例如受過訓練的鳥類就如此。

(己)我們以爲鳥心靈裏甚特殊的，有強的感情流——不問伏雛時耐性，或求偶時狂熱。

[參看湯姆孫(J. A. Thomson)著「動物心靈」(The Minds of Animals)，一九二七年紐涅斯(Newnes)出版。第十四到到十六章。]

雞底腦 一般講來，我們可以說：動物總不會比牠們所用得着的，再聰明到那裏去。所以人工家養若指有蔭蔽，有保護，多得食，少危險，少企圖，則我們當然不期待多見雞表示些什麼智力。我們就看不起雞底腦。至於有些樣家畜，例如馬或犬，竟成人底伙伴，且分任人底職務。則又不同了。我們不說雞底腦已退化——雞底腦隨各品種而頗相異——我們說雞通常不表示智力。腦須很久纔能退化。一種族無論向上演化，或向下演化，都很慢。不過要某一種特殊動物底腦多少失去些活動效力，則並不須多時。這是個體的結果。我們以爲雞就呈此狀。試看雛雞能受訓練，就可證明。若謂本能是指天生就會做視若伶俐的事的現成本領，則雞比較地沒有多少本能。差不多從初生，牠們已能啄食鷄栖牆上爬行的蠅，啄下去，便中。牠們能從八倍自身高處跳下去。牠們能伸爪搔頭。還有少數幾樣本能成就。但是比起幼蟻或雛蜂，差得

多了。雛雞從孵卵器裏孵出時，對於從未見過一向未聽起那親生母在門外咯咯地叫，完全不理。牠們也不曉得怕貓。就是渴時，也不會憑本能認出水可解渴，那怕自己正站在水碟裏。牠們會吞吃紅絨線做的假蠕蟲，撐滿嘴囊一二次——吃了大上其當。可是牠們學習起來真快——學會辨認各種聲，分清一個個人，拒絕危險食物，如蜜蜂等。在可教限度以下，牠們比許多樣動物都容易受教些。我們不能相信雛雞長大後便不可復教。我們以為牠們底腦到那時就入眠。除非遇有特殊需要或激刺來惹醒牠。卡次 (Katz) 和累味茲 (Revesz) 舉行過些實驗，就證明這見解。他們試混合米和麥，撒給他們底雞吃。牠們總先揀米吃。他們又拿二十粒米，隨便黏在一塊約五吋見方的木板上，再在米粒間撒十粒麥，不黏在板上。就讓一隻餓雞去吃。牠先試啄米；啄不下來纔改啄麥。啄完十粒後，歇了十五秒，二氏再給牠同樣的課上。如是七次。每次他們數出雞共啄多少次，纔吃完麥粒。所得是三十五次，十九次，十九次，十六次，十二次，十次，十次。這些數字甚饒趣味。這雞學到第六次，已能不費力自啄那些用看不見的膠黏牢的米粒了。牠已學會不必做無用的動作，也像我們自己學一樣遊戲，或學騎普通腳踏車 (push-bicycle)。因此我們斷定雞並不像外貌那樣笨法。若遇刺激足以引起牠們底注意力，且腦得了充分獎勵時，也會醒起來而呈智力行爲。

## 食物

食物和取食法 鳥也像其他一切動物，造好了身體，養成了習慣，大部分爲的是求食。(一)許多樣鳥是蔬食的，吃果實，種子，芽和葉。多數種蜂鳥和蜜鳥 (honey-eaters) 吸花蜜；啄木鳥啄食糖槭；鵝吃草；松雞吃石南樹底嫩尖；雷鳥常吃山上的地衣。(二)許多樣鳥是肉食的，吃小哺乳獸類，別的鳥類，偶爾吃爬蟲和兩棲動物，又吃許多樣魚，許多樣蛞蝓魚，無數樣昆蟲，以及下等動物和蚯蚓。鵟殺巖鼠；金鷹殺松雞鷺鷹 (secretary-bird) 殺蛇；鵠吃蛙；鵟 (osprey) 抓捕游魚，白頸鴉銜蚌科高飛，再拋落牠們到河邊砂礫上；鶉 (thrush) 在砧上打破蝸牛殼；鵲鳩偏嗜毛蠋；燕捕空中小昆蟲；山鵲專以蚯蚓爲主糧。鳥防止昆蟲蔓延。牠們蔓延起來將毀滅世界。鳥有此斷不可少的工作乃最重要的生態學事實。(三)許多樣鳥兼蔬食和肉食。例如鶉既嗜果實，又嗜黑蛞蝓類。啄木鳥可以蟻爲生，也可以樹液爲生。鱒鷗平常吃魚，也會一變而吃蕪菁，馬鈴薯和穀類。雜食鳥類中尤可注意的，有那些樣，給雛吃的東西竟和自己最多吃的迥然不同。例如白頸鴉，雀和黃鸝祇拿昆蟲來餵雛。要餵些時候。許多樣鳥須隨時令而改換吃的東西。(四)有許多樣鳥吃怪東西，例如新亞蘭羊鸚鵡 (kea parrot, *Nestor notabilis*) 竟學會停在病廢或死去的綿羊



身上，挖出腎部相近的脂肪和肉來吃。至於強壯的綿羊，牠們絕少攻襲害死。這種鳥隸於慣常吃植物或果實的一族，竟會吃起肉來，真是奇怪的癖性。而且這癖性一定是很快養成的，因為綿羊傳入新西蘭不過約近一百年前。有人以為這種鳥先啄食掛起來晒的羊皮上所附帶的脂肪，就此養成癖性。南非洲紅翼棕鳥底食單裏包有紫丁香屬 (syringa) 漿果。牠們吃得太多，竟中了內臟麻醉藥底毒，而變呆了。有些啄木鳥喜吸槭糖液，有些樣食果實的鳥吞食發酵果實，也都會像這樣醉迷。還有一樣飲食失調怪例。就是有些樣海鳥，例如信天翁，吃魚吃得太多，竟飛不起來。

我們研究生態學，可擇定一類食物，就說是魚，來看有多少樣不同捕魚法。這樣研究，頗饒趣味。凌空的鸚用爪攫魚；飛掠的鱗鷗用喙；塘鵝從高下潛；鸕鷀從水面翻筋斗而入水；剪喙鳥掠波面而過；鸞通常守候游魚自過；翠鳥突然投水；鵜鷗有時列成圓陣，而涉水向岸；企鵝在水下追捕贓物；賊鷗 (skuas) 在空中追逐鱗鷗，而強迫牠們吐出或棄下已捕得的魚，且能趁魚未落水已行攫得。此外尚有許多別的方法，全能達到同一目的。至於怎樣發見食物，則最多憑視力敏銳。而刺探鳥類，例如沙雛和山鷓，則靠善觸的喙。祇有夜出的鶯鳥類，以及黑鸛，鵠，白頸鴉和少數幾樣別的利用嗅覺。此外不多見。

我們又可研究鳥綱底喙和足怎樣適合於各種食物和捕食

法。現代鳥無齒，而由顎上掩蓋的角質喙來補償。喙底側稜常鋒利，尖端常鉤曲。大的有鸚鵡(toucan)底笨大軋榨器，小的有蜂鳥底纖細刺探器。我們應明白鳥喙所以有種種形狀，是因前肢已被犧牲掉，去做翼。故須賴顎來執行哺乳獸通常用手所執行的諸職務。鸚鵡會用顎咬定枝上，而懸身空中。縫工鳥用喙編織葉和纖維而成巢。

角質喙所掩蓋的骨，上以前顎骨爲主，下以複雜的下顎骨爲主。我們爲便利起見，可保留 bill 一字來指角質的鞘卽嘴鋒，而 beak 一字來指角質鞘和顎一起。信天翁和善知鳥（見本項）底喙構造得較原始些；有幾片顯明的角質板，乃和爬蟲底鱗同源。在大多數樣鳥，這些片融合成一個整鞘。魏司曼 (Weismann) 著「演化理論」(Evolution Theory) (一九〇四年出版，第二冊，十四面)，討論鶴底喙裏骨質和角質怎樣復生；並說這復生一事和雄鶴爭鬪相關，因爭鬪時容易受重傷。還有鬪鷄和一種鸚鵡也會這樣復生。「我們聽得鳥喙這樣善於復生，也用不着吃驚，因爲鳥身上就數喙最容易受傷。鳥用喙來拒仇敵，來制服犧牲品，來撕裂牠，來鑿木（啄木鳥），來攀緣（鸚鵡），來掘地鑽穴，來築巢，諸如此類。」據魏司曼說，動物在自然的生活環境下，外表部分特別易於受不致命的傷，則多有復生能力。

烏鴉和牠底親屬的喙可以代表一般化的喙——強勁，尖銳，

剖面有些帶三角形。這樣一個喙縮短些，變尖利些，彎曲些，就成鷹和鷺底劫掠式喙——鑿穿頭骨，或割斷頸靜脈(jugular vein)，祇須一擊，便了卻生命。也適合於快快剝皮，拔毛，並撕下肉縷。鷺用喙順着魚背劃下，輕巧地就卸下牠底脊骨。鴉和鸚鵡底喙和這差不多同式，不過前者是肉食的，而後者是蔬食的。鸚鵡底喙有一個活動鉸鏈，在前顎骨和頭骨前部之間。喙底內側常帶縱紋，像一把堅強的鏢，用來夾開堅核，或磨碎硬種子。鵪鶉所特有的喙也和這相差不遠。乃是寬圓錐狀，且堅強適於打破蒴果，劈開種子。

另一路是細小纖弱的，為囀鳥類(warblers)所常有，適於應付小昆蟲類。到蜂鳥而達到細長喙最高程度。鷓，沙鷄，鵝喙鷓(avocet)和山鷓底喙也窄長，和上式相去不遠，但用法兩樣。是預備刺探泥沙等物的。和這大不同的，有鴨和鵝底寬喙，適於淘泥，並吞藏植物。有些種鷓和有些種鷺底寬喙也好並列此類，還



圖二三八 蜂鳥

有筲鷺(spoonbill)底鏟狀喙也如此。夜鷹(goatsucker)和褐雨燕底喙雖也寬扁，但縮得很短，用來捕昆蟲「白頸鴨」式，稍經專門化後，就成蛇頸鳥(snake-birds)。鷺和蒼鵝底喙，爲尖利矛狀。善知鳥和刀嘴鳥底堅扁喙到燕鷗底一個熱帶親屬，破浪鳥(skimmer, Rhynchops)，底長高刀刀狀的喙，而達極點。這鳥飛得甚近水面，用下顎掠水而過。下顎比上顎長。下顎底刃觸了小魚或小甲殼動物，就挑牠進口。破浪鳥即剪喙鳥據說也能掠軟泥面。有許多奇形，例如交喙鳥，喙底上下兩半前端不動時互相交叉着——有些樣鳥，例如烏鴉類，偶失常態，也會變成這樣。交喙鳥利用這特異點，來採取權子，十分迅速。本已巧捷，再得舌從中幫助。新西蘭拗頸雌雁(wrynecked plover)底喙扭向右手方，螞鵝(oyster-catcher)偶爾個體獨呈側扭喙。頗堪注意。鸚鵡底喙全喙幾折成一個直角，從半中段折起。這鳥須倒插自己底喙到土裏去，搜取小甲殼動物類等等，幾維鳥底鼻孔開在喙梢上，爲唯一無二的例。新西蘭又出一種希罕的鳥，叫胡鴉鳥(huia)。雌雄體底喙迥不相同。據牛賴教授說，雄體用短壯幾乎直的喙斷朽木，來採取蟻蟻。雌體用較長許多向下彎的細喙，來刺探罅隙。當雄體掘穴，發見一個蟻蟻，而探不到，就由雌體代勞。達爾文察得短臉的倒翻鴿(tumbler pigeons)底喙極短，甚至在卵內未曾孵出時，簡直伸不到殼去打破牠。這樣變異，若非在人類庇護下，立刻

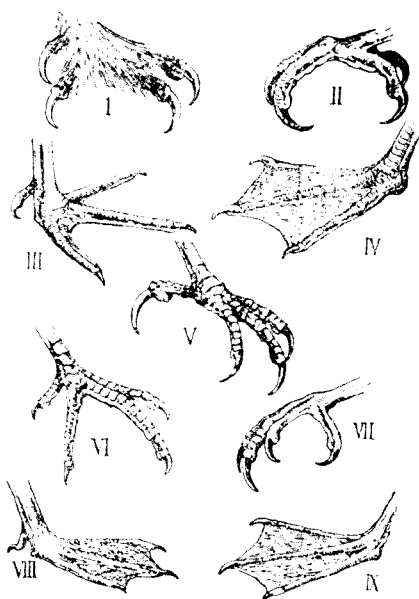
要取滅亡。

我們未曾離開喙和適應一問題前，可記下三樁一般的事實。(甲)取食器官對於取食習慣，常應合得甚細巧。不過我們總要問一問：一種鳥生了特異的喙，會否探得一種特異的食物，例如交喙鳥那樣。(乙)專門化的喙底最奇異特徵，須等到雛鳥起始自立，纔呈現出來。例如鸚鵡很幼時，喙一點也不折。鵲未孵出前，也不怎呈現後來長成時所具的長得不稱身的長喙。一件遺傳特徵作興須等到受了正常的解放激刺，纔顯現，也像許多別的例裏那樣。(丙)不相近屬的鳥類會生同樣的喙。例如褐雨燕和燕，鸚鵡和鸞鳥類。這表示所謂趨同即同習相似性 (homoplastic resemblance) (見本項)——不相關的基型，對於相似的習慣或生活狀況，竟能分別自備些相似的構造物，來謀適應。

舌常合於幫助捕食。例如吸樹液的啄木鳥底舌稍成一刷，而食昆蟲的啄木鳥底舌稍卻帶刺。蜂鳥底舌稍歧出二小刷，適於吸花蜜和捕小昆蟲。許多樣鳥底舌上有突塊，用來領導食物，卸落咽管內，或看管聲門底開張，或排去泥土，或扼緊滑溜的賊物，例如小魚。有些樣吃魚的鳥，例如鸛鷗和翠鳥，整吞犧牲品，舌也就很小，省得多佔地方。

鳥足上許多特異點都有關於移行。例如趾間連蹼，適於游泳；生鱗且善摺，適於棲止；趾延長且攤開，好供給較大面積，使

於離地和着地，或走在漂浮植物上。其他特異點又直接涉及攫拿和攜帶食物之用。例如鸚鵡有時用足代手，拾起食物，送到口邊。鸚折第四趾向後，傍着第一趾，便於攫拿，擠榨，並攜帶鼠。像雞狀的鳥類用堅強而鈍的爪抓地找食。鸞鷹為一種陸棲的兀鷹，用足蹴蛇。有時向前一蹴，就結果一條蛇性命。以上不過足和趾底許多特別適應中的幾個例而已。



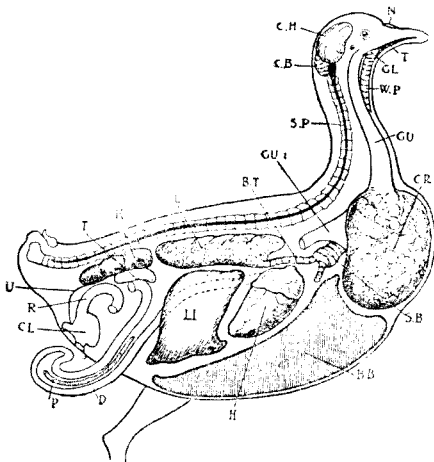
圖二三九 各式鳥足

I, 鸚; II, 鸚鵡; III, 游鷗; IV, 鷗;  
V, 白頭鷗; VI, 夜鷹; VII, 翠鳥;  
VIII, 鴨; IX, 刀嘴鳥。

## 消化系

生理方面 現在我們以跟踪食物進鳥口後底行程為便。通到口腔的唾腺本來執掌消化碳水化合物，而在鳥綱好像不甚關重要，因為多數種鳥囫圇吞食。食蟲的啄木鳥底舌上有膠狀唾液，一定有用處。金絲燕 (sea-swifts, Collocalia) 用唾腺分泌物

來造巢，就是可飲的燕窩。食物經過多肌肉善扼持的咽，而進有彈性的食管。得黏液腺從內潤澤牠。許多例裏食管擴大成嗉囊，用來暫貯食物。嗉囊不消化。不過口內泌出唾液，會跟食物同到此嗉囊裏。又會因細菌活動而發酵。麝雉底嗉囊甚多肌肉，用來擠出多汁的葉裏的汁。鴿和幾種鸚鵡底嗉囊表膜細胞有多個退化而成脂肪。且表膜細胞也放出脂肪。這就成所謂「鴿乳」('pigeon's milk')。由父母吐出來，餵入雛口，幫助「胃中教養」。



圖二四〇 鳥體內器官位置略圖

N, 鼻孔; T, 舌; GL, 聲門; WP, 氣管; GU, 食管; CR, 嗉囊; SB, 聲器; GU<sub>1</sub>, 鳴管; BB, 胸骨; H, 心臟; LI, 肝; D, 十二指腸; P, 胰; CL, 泄殖腔; R, 直腸; U, 輸尿管; T, 睪丸; K, 腎; L, 肺; BT, 支氣管; SP, 脊髓; CB, 小腦; CH, 大腦半球體。

這乳精狀的液不能算是分泌出的。牠底構造和生殖腺底動作有些相關。但過生育期後，還維持下去。

鳥胃作與祇是一個囊，多筋肉，有腺。不過多數可分做有腺的前部，叫前胃 (proventriculus)，和有筋肉的後部，叫砂囊。兩部底相對的發育程度和食物類別有關。例如食草的鳥如鴿底砂囊大為發達，而許多樣鳥簡直可算並無此物。至於同是一隻鳥，竟會因改換食物，亦改換胃底微狀。據有人察得，鴝在自然環境下，就會這樣。在夏季，牠常多吃穀類，胃就較硬；在冬季，吃魚為主，胃也較軟。渡鳥 (raven) 和鴝也發生過這種變化。雞和鴿經人工試驗，也如此。不過兩式胃間並無截然界線。

鳥底砂囊無疑是爬蟲遺產底一部分。試看鱷就有此物可知。鳥底砂囊有種種特徵如下。(甲)每側有筋肉，甚發達；從中央腱質盤 (tendinous disk) 上輻射出許多纖維。收縮時就牽兩側向內。(乙)砂囊扭轉的，所以通到十二指腸的出口，就離前胃來的入口不遠。(丙)囊內有層硬附壁，或稱假表皮 (pseudo-cuticula)，其實性近分泌物。(丁)又容許多小石子，幫着碾揉食物。這些礫石底圭角磨光後，就順腸而下。若無添補，鳥就患病。有許多樣砂囊很奇怪，例如有些種食果鴿 (fruit-pigeons) 底砂囊內壁上有許多硬的圓錐狀突塊；或蛇頸鳥 (snake-bird, Anhinga) 底砂囊近十二指腸一端，有些毛狀的突部，成一個篩。這些阻擋整段



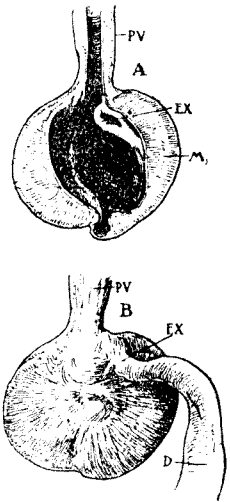
魚骨等混進腸去。雄犀鳥 (hornbill, *Hydrocorax hydrocorax*) 餵牠底被羈囚的雌伴時，常用砂囊壁泌出的物質所構成的堅韌均質的皮，來包裹食物。

消化系餘部最顯著的解剖學特異點是大腸或直腸奇短，常不逾一吋。足見多環屈的小腸一定有很大消化效力。遺出的糞比較少。當小腸和直腸相接處，通常有二盲腸 (caeca)。大小都有。小起來，像在鴿體內，祇剩點痕迹。大起來，像在鴨體內，竟成長管，且有功用。牠們發達起來，就充盲腸囊

(cul-de-sac)，攔着食物慢慢下去，好多吸收些。最末一室即泄殖腔，接受輸尿管和生殖管。且帶一囊，偏近背方，叫法氏囊 (bursa Fabricii) 當鳥還幼時，牠主管製造白血球和淋巴球。

### 呼吸

鳥底呼吸法甚為美滿。本系底最重要特徵有下列幾種。肺雖較小且不易舒張，但支氣管一分再分，大增內部表面，來交換氣

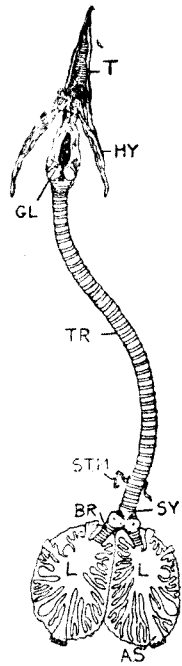


圖二四一 鶻底沙囊

A, 剖面; B, 外觀。PV, 前胃; EX, 十二指腸, (D) 入口; M, 沙囊底堅厚壁。

體。肺固着在肋骨上。靠翼扇動，來幫着驅出空氣。以呼爲呼吸過程中主動部分，不像哺乳獸以吸爲主。肺通入一系透明內帶鞭毛的空氣囊。這些空氣囊節省呼吸工作，且供別用。牠們增大總空氣量。對於長久潛水和踴躍唱歌，都有用。牠們對於每一呼吸工作，供給雙重（‘double tide’）機會。例如呼時空氣從肺通到外界，但也從肺通進空氣囊。通進肺，就促起內部發汗。因有水蒸氣從血透進肺，好幫着調節體溫，並代替汗腺工作。

舌後有聲門，即氣管口，比起哺乳獸特有的會厭（epiglottis），祇略存些微意味。會厭是個活蓋，用來防止食物走錯路。是熟諳爲有用的東西。聲門通到喉。喉由代表魚的鰓拱變形部分支持，也像在兩棲綱，爬蟲綱和哺乳獸綱裏那樣——這是機體演化上常用方法底一個明例。就是從一個舊得的構造物上，製出一個



圖二四二

鳥底氣管和肺

T, 舌; HY, 舌骨 (hyoid) 尖; GL, 聲門; TR, 氣管; ST. M, 胸氣管肌肉 (terno-tracheal muscles), 附着在胸骨上; L, 肺腔; AS, 中支氣管 (mesobronchus), 通到腹部氣囊; SY, 鳴器; BR, 支氣管。

新的來。但鳥喉不含聲帶。聲帶位於氣管下端擴大處，即所謂鳴管 (syrinx, 或 song-box)。鳴管發育程度很不相同。駝鳥，鶴和幾種兀鷹並無此物。鳥發聲乃由呼出的空氣急速掠過振動的聲帶而成。氣管由骨質環支撐着。通常支得是完整地。至於哺乳獸底氣管，則由軟骨構成。鳴管乃由氣管基部和二支氣管始點轉變而成。頗為有趣。鳥無像哺乳獸裏那樣的真正隔膜，來分開胸腔和臟腑腔。鳥綱和哺乳獸綱在呼吸系上幾無一點相同。足見兩綱在演化上分走兩條很遠隔的路。

### 維管系

鳥底心臟分四室，完全劃清動脈血和靜脈血，像哺乳獸。不過主動脈輸送淨血到身體，乃向右彎，不像在哺乳獸綱裏向左彎。按每英兩血裏所含的紅血球計，鳥綱比隨便什麼別的動物多。這是適合於強烈代謝作用和空中生活的。紅血球是橢形的，微微雙凸的，有核的小餅體，像較低脊椎動物類所有的，而不像哺乳獸綱所有的。後者是圓形的，微微雙凹的，無核的。祇在駱駝裏，也是橢形的。一般地講來，鳥底紅血球比哺乳獸底大。這樣面積加大，大約便於肺內攫氧。人，犬，馬和牛底紅血球直徑為 $7.5\mu$ ， $7\mu$ ， $6.5\mu$ 和 $5.5\mu$ ；而能高飛的兀鷹底紅血球長徑 $17.7\mu$ ，短徑 $8\mu$ 。 $\mu$ 代表一微米 (micron)，即一千分之一毫米，約當二萬五千分之

一吋。

白血球分幾種。特別值得注意的有食細胞 (phagocytes), 乃流動變形的細胞, 能脫離血液, 而遷入組織。到那裏去吞吃微生物, 腐化的組織, 搬運原料來來去去, 且幫助茸補損傷。麥赤尼科夫 (Metchnikoff) 發見些食細胞, 從一枝正在失色的羽上搬出色素粒; 又發見些叫食腦細胞 (neurophages)。在一隻太老的鸚鵡底腦裏拆毀那些組織。

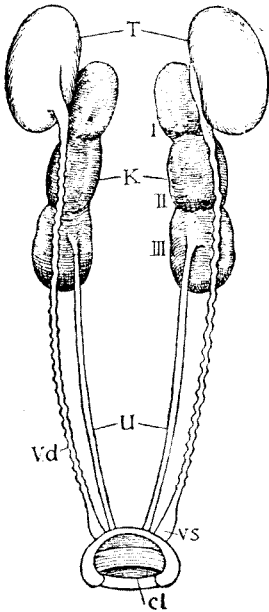
鳥底筋肉既異常發達, 代謝作用又強烈, 我們就料到體溫一定高, 比哺乳獸高出華氏二度到十四度。鳥綱和哺乳獸綱都能維持體溫幾乎不變。牠們都是熱血的, 或說準溫的 (stenothermal)。牠們自動地調節好溫度。至於雛鳥底走熱性 (thermotaxic) 設備還未完成。所以雛鳥易受太熱太冷之苦。動物體熱所以重要, 乃在牠能使體內化學反應進行得更快, 更經濟。而走熱性控制則使身體功用進行得順遂。

### 排泄

像鳥這樣活潑生物, 一定不免造下大量含氮糟粕。一部分由於細胞底蛋白質間架耗損; 一部分由於吃進的蛋白質, 經過消化, 變成氨基酸類後, 再由牠們遺下含氮渣滓。這排除有毒的含氮糟粕一事, 乃靠肝準備, 再經腎帶下三葉腎完成。濾過後, 剩有

澄清液體從腎出，經過輸尿管，而進泄殖腔。在那裏失了水分，變成半固態的一堆尿酸鹽類。海鳥鳥，例如在秘魯海中，所產的海鳥糞精就是這含氮糟粕所積成。

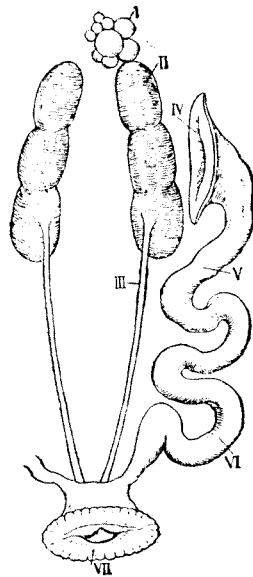
要了解鳥底生理生活，非提出內分泌腺，即無管腺，底控制



圖二四三

雄雞底生殖和泌尿器

T, 睪丸; K, 腎; I, II, III, 腎管; U, 輸尿管, 從腎導出; Vd, 輸精管, 從睪丸導出; VS, 貯精囊 (輸精管微擴張而成, 預備存貯精子); Cl, 泄殖腔。



圖二四四

雌鴿底生殖和泌尿器

I, 卵巢; II, 腎, 分三葉片; III, 輸尿管; IV, 輸卵管末端上的漏斗體; VI, 輸卵管底堅強部分; VII, 泄殖腔。

工作不可。所謂內分泌腺，就指近頸基的成對甲狀腺，腎前的帶黃色的腎上腺，腦底下的黏液體，和生殖器裏的腺組織。這些構造物生出刺戟素，即「化學使者」，由血帶到周身去，幫助調劑各項功用。生殖腺裏的內分泌組織所產生的能促進或抑制美羽等構造物底發生，和唱歌等動作底進行。

### 生殖系

鳥裏生殖工作截然自爲一個段落，和一年中其他生活不相連貫。過了生育期，生殖器會縮小，驟然剖開一隻鳥，竟會難辨雌雄。人人曉得許多樣鳥底性別顯然外露——在大小上，在羽上，在色彩上。雄孔雀和雌孔雀，雄流蘇鷓(ruff)和雌流蘇鷓(reeve)，雄風鳥和雌風鳥，爲性別二形性最顯明的例。但是誰能分別白頸鴉底雌雄，鸚鵡底雌雄呢？

卵巢 從頭說起，雌鳥有二卵巢；可是右側一個不知何故竟消滅了，剩下右輸卵管成無用的贅物——足爲殘餘器官一顯例。卵巢長在體腔壁上。乃從二羣未曾加入構造身體工作的生殖細胞裏長出。過些時，左輸卵管長成像一小串葡萄。各卵子就代表一顆顆葡萄。

卵子 卵細胞在卵巢裏原是一個小細胞，但從淋巴液裏收積滋養料而長大。先由血從食道吸取，再由淋巴液從血攝取。未

成熟的卵細胞，又叫卵初細胞(cöcyte)，吸收滋養料，去改造過，存貯起來，就成殼。內含一種蛋白質，叫殼精(vitellin)，和一種脂肪，叫殼素(lecithin)，為主。我們養老一個卵後，可見殼是一層一層相間而安設的。每二鄰層在體質上不相同。我們所稱爲「殼」的，乃脹大的卵細胞，上端帶一小滴澄清的原形質，內含一個中央核。核裏染色體挾有遺傳特徵，若非全數也是多數。整個未來的胚就從殼頂上蓋着，像錶面玻璃的，那一小滴裏造出來。

包圍這脹大的細胞以外，有一層殼精膜(vitelline membrane)，就是原先的細胞膜。不久受表膜組織和結締組織來供應而增強。等到變成多細胞時，應稱殼精囊(vitelline capsule)。有了這囊，就不會裂破。

幼卵長到最大限度，就經過成熟過程。核生出二極體，爲卵子底侏儒姐妹細胞。第一個極體乃由減數分裂(reducing division 或 meiotic division)而成。此時染色體數減半： $n$ 變成 $\frac{n}{2}$ 。至於精子方面，在未成熟以前，也經過這樣的減半。所以後來授精，恢復正常染色體數。即 $\frac{n}{2} + \frac{n}{2} = n$ 。

到此已熟的卵子從卵巢裂出。輸卵管管口通常抵在卵巢上，若有卵細胞從卵巢脫出，不爲輸卵管所截留，則後破裂，且在體腔內被吸收。在健康的鳥，多此一番吸收並非無益。卵細胞到了

輸卵管上端，遇着進來的精子，就受了精。不過有時好像在卵巢裏受精。

睪丸和精子 鳥有二發育完好的睪丸，乃乳油色或微黃的卵圓體，位在腎前。有時左右二睪丸不相同。這些也是導源於體腔壁的，就像卵巢那樣。不論雌雄，長成後，生殖器都有：(甲)生殖細胞，(乙)一些維繫用的結締組織，(丙)若干內分泌的即製造刺戟素的細胞，和(丁)血管。

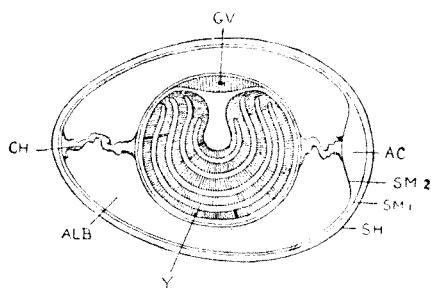
成熟的精子是特別的。牠們有：(一)一個「頭」，含染色體為主；(二)一個移行用的尾；(三)兩者中間的一塊物件，帶有中質(centrosome)，到卵子受過精而分裂時，執掌重要職務。

成熟的精子從睪丸經纖細輸出管，而通到每側的輸精管(vas deferens)裏去。每管基部擴大成一貯精囊(seminal vesicle)，暫時收留精子，等牠們後來泄到泄殖腔裏去。大多數鳥交尾時，兩性泄殖腔緊緊對着，精子從雄入雌。這樣移精子叫輸精。鴨，鵝，走禽和幾樣別的鳥輸精時，有一筋肉的陽莖(penis)來幫助。這陽莖和哺乳獸底不同，並不連到輸精管上，祇由雄泄殖腔壁上長出。精子是很小的細胞。一百個精子能在針尖上一滴精液裏游行。我們連帶好說一說：已有人用人工，替雞和雉輸精，而奏效了。

精子怎樣循着扭拗的輸卵管上去呢？(甲)牠們是很活動的



細胞。據說像在許多動物，能逆着鞭毛掃下來的一股黏液而硬擠上去。這些鞭毛叫下掃鞭毛 (abovarian cilia)。(乙)輸卵管下半段的肌肉性也有點幫助，後來牠推動有殼的卵向下。不過這些動作不盡向下。試看卵白內有時帶些外來物體，例如小羽。所以一改平常方向，精子便可被援上。這種動作常見於食道。用來推食物向前。叫蠕動。反過來就叫反蠕動。(丙)但帕刻教授 (Prof. G. H. Parker) 察得鴿底輸卵管上段有幾排上掃鞭毛 (pro-ovarian cilia) 向上打。大約由於牠們打出黏液流，而精子纔能完成最後幾段行程。在蠃龜也如此，且更甚。在哺乳動物，則至今尚未發見。帕刻從兔身上驗不出有上掃鞭毛痕迹。



圖二四五 雞卵剖面略圖

AC, 氣室; ALB, 卵白; CH, 絨帶;  
GV, 胚珠即卵核 (germinal vesicle);  
SH, 殼; SM<sub>1</sub>, SM<sub>2</sub>, 外殼膜和內殼  
膜; Y, 鰾。

**輸卵管** 輸卵管是條旋曲的管，分五部。(一)最高部，即漏斗部，扼着卵巢裏所放出的卵子，且許構成一點稀疏的蛋白。(二)第二部構成濃蛋白，且呈二組鞭毛。(三)次一部構成米紙狀的殼膜，並再多造些蛋白。(四)第四部構成殼，並多構成些蛋白。這蛋白滲透殼膜。(五)最下一部甚多筋肉，把卵擠了出去。粗的一端佔先。

**初生卵** 初生卵——甚易審查——計呈現：(甲)多孔的卵殼，讓氣體好進出交換，爲胚發育所必需；(乙)一層細薄雙殼膜，終久在殼底較大一端構成一個空氣室；(丙)卵白相當於蛙卵底膠；嚴格講來，乃在真卵子之外；(丁)二條擰起的蛋白質捆束，叫穀帶 (chalazae)，附着在包圍殼外的殼精囊上，由於伏卵的母鳥推轉卵時，從殼底運動上生出來的；(戊)殼精囊；(己)脹大的卵細胞，包含滋養性的殼和上方一極上有建造性的原形質滴。這滴造成全胚。當卵初產下時，牠已經分裂成若干細胞，共集成一餅狀，叫胚盤 (blastoderm)。這胚盤總接近伏卵鳥底暖體。

**畸形卵** 關於鳥卵，有不少趣聞。我們祇能略舉幾件。所謂雙殼卵，是由二卵子前後緊跟着卸出卵巢，在輸卵管內被圍在一個殼裏。且大多數也同在一卵白裏。共分三式，按二卵子在輸卵管那一段裏相聯而定。三殼卵則極罕。

還有不甚難遇的侏儒「卵」。其實完全不是真卵。外形常離

譜，而內部祇有卵白。這些偽卵起於點滴濃蛋白質被殼所包圍。

卵中卵好像由於一個雛型的有殼的卵，或有殼的偽卵，在輸卵管裏遇着一個尚未加殼的正常卵，而被強拉到一起去。這是輸卵管壁按着反蠕動而收縮時所演成。和卵中卵很不同的，另有真變卵。乃一個胚盤脫離了原位發育而成二胚，常失常態。

卵色 卵殼常帶甚美色彩。以一種色爲底，而加以各色各狀的斑紋點塊。所以卵多數有種別特徵。但有時同種竟呈很大變異。例如海鳩，刀嘴鳥，田鳧和鴉鳩。這些例頗值得注意。從牠們上可以看出自然預備好多少豐富原料，來供選擇。祇要卵遇了需要長成某一特殊色彩的時候，就有得供用。凡產在幾近地面的卵常帶褐色，像土。近海岸的常像石子。至於白卵多產在周蓋或隱蔽的巢裏。例如翠鳥卵。但許多種鳥底卵所具色彩和花紋令人無從索解。不要說證明不出牠們做何用處，就是想也想不出。牠們表示種別性（見本項）和個別性，而不必有什麼用途好尋。枯葉呈現種種絢麗色彩，或可算自然界裏最熱鬧的展覽會。對此我們恐怕也說不出一個用途來。

卵殼色素由輸卵管下段壁上分泌出來，好像和血和膽汁裏的色素即卵紫素(oörhodein)和膽綠素(biliverdin)相關。牠們或是輸卵管裏代謝作用裏較重要過程所生的副產物。當色素尚未敷定時，卵會被推進，就演出種種斑紋。

卵底大小——吃得特別豐厚而行動遲緩的鳥類，或許會比吃得較苦而行動較活潑的鳥類，產卵較大。這正合我們所假定的一說，以為各種鳥底卵底大小乃久經自然選擇而定。對於鳥底大小，齧合機件底大小，巢底大小，伏卵期底長短等等，都能適合。歐洲最小的鳥卵是戴菊鳥 (goldcrest) 底卵，最大的是鵠底卵。新西蘭已絕種的莫滑鳥 (moas) 裏有些產下卵來一呎長。馬達加斯加隆鳥 (roc 或 Aepyornis) 底卵可容二加侖餘——約六倍於駝鳥卵，一百五十倍於雞卵。

發育一個體生命從受精 (見本項) 起。受精可說是二個性細胞的減數核按規則而密切相接合。這是小物體和小物體間的過程，不得和輸精一件大規模過程相提並論。上文已述這事發生在輸卵管最高一段裏，當濃卵白未加入之前。據說有時發生在卵巢本身裏。

卵子分裂限於殼上那滴構造性的原形質，乃屬於所謂部分的且平圓分裂的 (discoidal)，像爬蟲和多數種魚裏那樣。殼完全供營養用。有二層胎膜。我們在別處另行解說。尿膜慢慢含了許多從胚來的血管，就攤放在多孔的卵殼下，讓氧透進，二氧化碳透出。殼外若塗一層漆，胚必死。除氧外，熱也是一樁要素。熱多由伏卵的鳥生出。鳥胚完成，就變得暴躁 (一部分因為體內水分過多)，且搖擱起來。牠一擲一擲地伸直折向一側的頭，又插喙到

卵殼寬大一端，二層殼膜間的空氣室裏去。這樣肺就得到第一口空氣。喙稍有所謂卵齒，用來槌打殼內，好打破牠讓雛脫身出外。

「雄雞卵」 養雞人不時拾得侏儒卵，祇有通常十分之一到二分之一那麼大。這種卵早爲人熟知。不過到後來纔有人曉得究竟是怎麼一回事。

據一種迷信解說，以爲是老雄雞所生的，至今仍叫「雄雞卵」。從前叫「白卵」(‘white-eggs’)。從前人相信牠們倘得孵出，便要成一種爬蟲，叫小王龍(basilisk)。噴一口氣，或甚至瞟人一眼，就是致命。有時有人稱牠們爲「幸運卵」(‘luck-eggs’)。據說試擲一個幸運卵到屋上，趁卵在空中時，心中思會某物便可到手。

這些當然全是謬說。據小心考究，得知牠們通常由於母雞造卵時，體內偶受意外震動或擾亂而成。且有母雞身體某部永久不健全而產此。不過爲數甚少。侏儒卵約有三分之一不帶殼。其餘雖有殼，而不足常量。一隻雞難得一生產一次二次以上。有時還會遇着一種奇事。當侏儒卵未長殼，或已長殼，而沿輸殼管下卸時，作與被一尚未帶殼的正常卵追及，而擠在一起，再同處一殼內。則成一個有殼的小卵藏在一個大卵內。

## 鳥巢

蘇格蘭高原某鐵路車站小月台上，有時可見一盞油燈裏有一個鳥巢。這事雖然好像奇怪，其實並不然，因為在夏季，這燈從來不燃。而且對於我們爲站燈，對於鳥並非站燈。這是我們須要了解的。不過我們卻常忘了我們從前想來以爲奇怪的，現在一點也不奇怪了。祇是那鳥——我們記不得是什麼鳥，不過總不是一個燕——一定有些感到牠在那裏叨蒙不少天賜恩惠。和這相似的，如一隻鳥在一架芻靈底袖上或鐵路貨車下造巢，也不算奇怪。牠不懂什麼是芻靈或貨車。牠祇認得蔭庇的地方，就利用牠。有時結果非常失意。

至於東方的金絲燕底巢，卻真奇怪了。這鳥在海崖和洞穴壁上造巢。這鳥頗俏美。像英國產褐雨燕，而小些。牠造巢成半盃狀，就用口吐唾液凝固而成。在化學上這物質和黏液素 (mucin) 極相近。英國人看見中國人溶解燕窩做湯吃，稱爲美味，不免詫異。不過說到牠容易消化，又



圖二四六

金絲燕屬和可食的窩

不會詫異了。黏液素是樣蛋白質，常由唾腺和魚等嫩皮膚分泌出來。無論如何，金絲燕底巢就由這物質造成。純淨時，有點像糕上的糖霜。不過常混有海藻，不算所謂「上白」。

大羣金絲燕有時生息在一個大穴洞裏，築牠們底巢，緊接在崖壁上。簡直一個挨一個。上人用舟，用梯，用長股叉，採取大量，運銷中國。據說要按換數賣。不過燕窩並不壓分量。巢被偷去，金絲燕另造新巢。但不及原巢完美。有時因陋就簡，竟拿海藻來代。金絲燕屬分十二種以上。各種底巢微有不同。不過全以唾液爲主料。可算世上最奇異的巢。我們未離開牠們以前，須補說金絲燕屬所住的海崖洞有時同爲大羣蝙蝠底巢穴。有了牠們，洞裏不會很香。兩樣動物彼此間安排好一種有趣的搭配辦法。蝙蝠白晝據洞，夜晚出獵。金絲燕正相反。須到伏卵期，纔鎮日守洞內。金絲燕不是候鳥。

金絲燕底巢嬌脆到什麼程度，南美洲爐巢鳥（oven-bird, baker-bird, Furnarius）底巢也就笨大到什麼程度。這巢約有兒童頭大，而笨重過之。築在極敞露的地方，例如柱頂，或無葉的枝上，或童禿的崖壁上。巢外用黏土和糞築成，加些毛或草來撐硬。硬起來幾同磚。爐巢鳥底巢好比燕或歐家燕（house-martin）底巢自乘到十次暮。

但在種類上也有差別。爐巢鳥底巢分二間：一外室，一臥室，

或說一前間一後間。從直立的門通到外室。外室一部分屈遠在臥室外，並和臥室相通。巢本身是草造的。內室是毛造的。內室裏好安置四五個白卵。這鳥底喙小。築起高巢房來，須一小丸一小丸架上去。費時很久。尤其是原料祇有濕季裏好採取。達爾文乘格爾號航行時，察得爐巢鳥底巢有時竟巍然峙立在仙人掌頂上——仙人掌多刺，不是容易爬上去的。難道說這鳥明知據險可靠，而故意不避艱辛嗎？

許多種織巢鳥 (weaver-birds) 所織的巢又和以上大不相同！這些通常含草葦等，互相編織而成。但常有別的較軟些的原料墊在主要樞樑裏。常見的形狀像化學家所用的曲頸瓶，有一個「出口」，從一側中部或頂上拖下來。不怕卵跌出巢外。有時更多築一道隔壁，來防堵牠們。織巢鳥就從這長管口爬進去。這管道底口向下，瓶身一部牢縛在樹枝或蘆葦上，或在其他相似地位。管口自在地盪下來。若巢臨水上，更加倍平安。不過就是正式的巢，已幾非猴或蛇所能達。織巢鳥並無手，竟能造下這樣完美的巢。可算大勝利。至於後加的潤色和修飾，有種種。例如印度織巢鳥 (Indian 'baya') 用泥塊來壓搖籃一部，教巢不傾側！

綿鴨底巢更無雙。牠底巢在地上，乃一個大羽褥——羽從自己胸前摘下——外邊草枝或許海藻為基礎。狡猾的人利用綿鴨底輕信心，誘她到他所設的處所，並照料她伏卵，就可得一極精



美的巢。差不多全由灰色的綿毛造成。這條精美的褥就爲人佔去。綿鴨既急須行使母職，不得不再做一床。她已經沒有多少綿毛好用，祇得草草了事。我們但願她去找她底雄偶，好拔牠底綿毛。不過她並不如此。牠在海上，平平安安。

我們試過觸弄一隻伏巢的綿鴨。我們明知她伏蓋得甚嚴密。結果爲一番震怒。這是我們預備好了接受應付的。我們退避得正好。未被焦急的母鴨，臨飛回海時，突然排出的惡臭油質所濺及。若在平常母綿鴨離巢到海岸外去攫食時，則挽起綿毛褥底邊，來覆蓋她底卵，免得當她暫離而受寒凍壞。等到雛鴨出世，雄綿鴨有時也降尊回家探看。那時牠好像頗自得。誠然，牠大可以自得的呀。

非洲許多部分以及馬達加斯加出一種怪鳥，叫鎚頭鳥 (hammerhead 或 umber)，和鷺科相關。多吃水棲動物。頭頂後生一大簇羽；平時不受驚乃橫生。因得鎚頭之名。大小約同渡鳥。色像褐色。牠底最大特點乃在所造的巢。巢大可徑六呎。造在一株樹或一座石棚上。由枝，桿，根，草和藎 (rushes) 等緊塞而成一個穹。內部用黏土塗得頗整飭。有些旅行家說整個巢堅固得足承一個人。入口總比較小。不容易窺見。進了門，先到一處廊。當生育期，有一個鎚頭鳥在那裏守望。第二間是廳。常見蛙骨，魚骨，凌亂堆積。最深是寢室，爲正式巢本身所在。有三五個白卵臥在

軟墊上。父母輪流伏卵並守望。據土人說鐘頭鳥是怪誕的鳥。牠所築的巢確是最怪的巢之一。

巢是做搖籃用爲主的。所以屬私事私產。但偶爾竟帶社會的意味。有些樣鳥，例如英國產的堤燕 (sand-martins)，所以造公共巢，乃因難覓適當處所。祇要找着一處，就得公用。南美洲產一種鸚鵡，叫「僧鸚鵡」(‘the monk’)，專盜果實，牠採塔拉樹 (tala tree) 底多刺的小枝，編織爲巢。分二間：內室貯卵，外室充做廊。在一側開一門。其上懸些簷。這巢是築在枝上的。常有許多鳥共佔一枝。有時巢多到足以裝滿一輛車。還有別的特異點。這些巢終年供護庇之用，而前廊有時竟爲另一種鳥，甚至爲鼯 (opossum) 所據！

更驚人的還有南非洲善羣居的織巢鳥底合作巢。許多個體合力，用枝桿和麥桿構成一個傘狀的茅篷，在金合歡樹枝間。每一對鳥從篷頂下面掛一個懸巢。全篷下可多至二十到四十。同受茸茅保護，不受雨和仇敵侵襲。不過有時金合歡樹崩倒，而一場苦心工作告終。

羽巢鳥 (feather-poke) 底巢 一九三二年春，我們喜得機會研究一種長尾山雀 (tit) 底巢。這巢附在一株雲杉 (spruce) 底細枝上。大部分爲灰色的地衣所掩飾。巢外面其餘部分由綠苔蘚，夾些羊毛和柔細纖維，糾結而成。所謂門者通常近一側底頂

上。好像是關閉的。當這種山雀未拋棄牠底巢以前，也許用自己底長尾來堵閉這門。尾長約三吋，以對身長約二吋，巢長約五吋半。所以山雀在內無甚周旋餘地。尤其是因為內方幾完全塞滿了許多小羽，整整齊齊地織成一床褥。最合於英國春寒時奢侈之需。我們聽說這巢沒有排水設備，為美中不足。遇大雨頻仍，巢裏會積水。而擁擠的雛會淹死或凍死。長尾山雀也像歐鷦(wrens)，有時用「羽巢鳥式」巢為避寒處。這巢確實可愛。有人曾數得長尾山雀巢裏有二千三百七十九枝羽。這些都由父母一枝枝採得並盤弄。父母約需二週之久。纔做完這細工。巢為雛造福，有功於種脈生存。而長尾山雀又佔優勢，從英國到日本都有。看起來好像嬌弱，其實頑強高興，到處去冒險。從此可見，所謂達爾文底生存競爭總帶自由殘殺的競爭這一觀念不準確。白頰鳥(titmouse)底褥——善能應付寒冬和仇敵底賊眼——在自然底揀選下，和鷹底喙和爪一樣靠得住生效。生存競爭常出美術一途，憑着審美的企圖，去謀幸福。

襪羽巢內外兩方都賴別處採來的原料造成。我們不曉得讚賞那一方好。不過總而言之，外方地衣相緝合，在這不靠手造成的家裏，好像最足驚人。忒涅女士(Miss E. L. Turner)說起長尾山雀攀附在搖籃或育嬰所外時，成一幅美景。「羽上黑白相融，頗和洽。加以胸和腰窩上一片緋色如閃。共成絢麗彩景，竟融合

在構成巢外的銀白和黑的地衣底色彩裏。這時這鳥用尾做支架。尾向上翹頗俏。令人曉得這條細長附肢，一向當做無力的，也居然有能力在內。」

這種鳥好像從本能上或稟賦上非造這一式巢不可。但是我們又不好不承認牠多少有些選擇鑑賞力。牠所造成的巢略帶一點個別性。牠好像竟能了解享受自身機巧。講到美術，我們以為嚴格應指憑着對於某顯要的媒介，而熟審地表示一觀念或情緒。所以「本能的美術」幾成矛盾名詞。不過我們決不可太嚴厲地用論理學來對生命。也不可忽視這鳥底行爲背後有意志成分。造巢是需時頗久的。但這鳥造來並不離譜。牠又忍耐，又高興。牠多少知曉自己所造的是個搖籃。這樣牠也許走近美術之域。結果激起我們底審美感覺，詫異感覺。又教我們想起思考所輕觸的事物。」生物學家就不能不收這事在他底哲學裏。

讀者若是心腸如此堅硬，當這些話全不關重要，那麼我們以為必須警告讀者說：這些勤力營造窠羽巢的鳥，從早到晚，拿小蠟大蠟餵牠們底雛。蠟既減少，田家幸福就增進了。

### 伏卵時的鳥

初夏時，鄉野遍地成千上萬的巢和權充巢裏，發現一年一見的伏卵的鳥。我們對這伏卵奇事，還祇一知半解而已。有些巢蹲

在地上，有些掛在枝上，有些藏在籬間，有些深埋沙坑裏，有些跨在中流漂石上，有些夾在牆縫裏。爲數不可勝計。巢裏貯着卵。卵上坐着鳥。這些鳥常望眼欲穿。這些鳥對於這種耐心的孵卵工作，常像不領悟什麼似的。這工作底真正內幕到底是什麼？許多鴿竟會久坐在空地上，而讓她們自己底一雙卵暴露在身旁三四吋遠，分明好收了過來。伏卵是本能，照我們說來。這天生的促迫如此猛烈，以致有許多鳥竟會困坐在一羣駱駝商隊之類上造成的巢裏。等些時候，商隊走動起來了，巢也跟走了。

要了解伏卵，須回溯到很久遠以前。那時有些雜色脊椎動物離水升陸，永久卜居。這些是爬蟲綱先鋒。在牠們以前，沒有幾種兩棲動物能不在水裏安放卵和雛。多數種兩棲動物足跨水陸二界。但爬蟲綱則完全適於陸上生活。至於有些樣爬蟲過了好久又回到水裏去，例如海龜和海蛇，則另爲一問題。

征服陸地後，佔得許多便利。但也有新難問題發生。其一就是置放卵和雛要安全，當然不能露在地面上。有些樣爬蟲埋卵，來解決本難題。有些等雛長到多少能自顧，然後纔生牠們出來。後一法到哺乳獸綱而盡善。前一法爲巢居鳥類所奉行得更精進。有些種蛇蟠在卵外來保護。就啓伏卵辦法底先河。

伏卵辦法所以爲必要，有三重原因。第一，卵發育時經過許多次細胞分裂。若遇溫度降到某點，常約攝氏二十八度以下，便

進行得慢了。若再冷下去，還要致命。所以鴛鳥白晝讓卵曝在沙漠坑裏烈日下。到晚間由雄體來伏在卵上。營塚鳥(mound-birds)安置牠們底卵在發酵的植物質等上。不過這是一個例外，特別着重熱對於繼續發育的必要。

第二用途乃在補足初生鳥底不完全熱血性。初生時還沒有完成控制的神經設備，來調劑熱底產生和散失。雛鳥仍帶些冷血性，近乎古代牠們底爬蟲祖宗。若遇天冷而成鳥又離巢，雛鳥很快就死。父母體熱實有救命功效。第三，還有各種方面都靠成鳥伏在巢裏，來保護卵和雛，不致為餓吻所垂涎，不致受雨雪，不致受烈日。有許多例裏，巢底性質和位置就能做到這些。

許多伏卵的鳥身上露出些無羽部分。多少由於機械性的起源。但或許用來緊貼在卵上，好直接傳熱給牠們。更奇異的有「伏卵器」。例如冠鸕鶿(crested grebe)等就有。



圖二四七 冠鸕鶿

乃在未成熟的鳥體裏預備起來。皮下脂肪層消滅，而生出血管成網。地上行走的鳥類，例如鸚鵡 (partridge)，另發生一種生理變化。就是當伏卵時，身上的嗅隱了起來。這是怎樣做到的，我們不知。祇有人提出些理論而已。不過我們試領一隻頭等獵犬，到一隻伏卵的鸚鵡旁，相隔不出一呎，不讓牠看見鸚鵡，則牠意毫不介意。此事實好像無可疑的了。有些樣雌鳥，例如雌鴿，產過卵後，就有些力竭。就許因此而更喜安安靜靜地休息。

許多樣鳥裏，由雌體負全責去伏卵。但在其他許多，尤其是棲鳥類裏，則由雄體分任一部分。前者有信天翁和鷲鷄 (eagle-owl) 爲著例。至於犀鳥，則雌體竟被閉在樹穴裏。須由雄體來餵她和她底雛。一連幾週之久。鸚鵡和南美駝鳥即鸛鷄則由雄體盡全職。他如灰色的浮潮鳥 (phalarope) 和幾樣別的怪鳥由雌體引誘雄體來匹配，則由雄體伏卵。關於駝鳥，各家所述未盡相侔。不過好像由雄體負大部分伏卵責，幾全限於夜間執行。但是牠底幾個隨從雌體中，作興有一個要堅持在白晝稍伏片時。鴿爲雌雄輪流伏卵的著例。

我們雖不太過好問，也曾守看園中一歌鶉 (song-thrush) 伏卵，直看到現在。我們以爲伏卵工作甚煩厭。這鳥已伏了二週。在英國較小鳥類，這是很平常的。渡鳥據說伏十八日，雉三週多些，鶩三十五到四十日，塘鶩至少三十九日。須十分耐煩。做綿鴨可

釋重負，因為她離開去找吃時，可拉綿毛褥覆蓋卵上。

要了解伏卵行為在心理方面的意義，必須避免二極端。在一方面，鳥伏卵乃表示牠底遺傳稟賦，牠底本能慣例。當正當的外刺激和內刺激牽動機捩，就有預先備下的天生神經機構動作起來。伏卵乃一串本能作用中的一個鏈環。所謂一串，包羅造巢，和置卵巢中等。同一種鳥裏，這些本能的促進底強度和自動程度會相差頗多。至於在不同種鳥裏，則大不相同。在自然情形下，慣例行為不怕出岔。自動性越高，越有利。所以我們若見有些樣鳥呆守卵上，守到希望全無以後（從鳥學家眼光看來），好久還捨不得離，或簡直坐在空無所有上——而任卵在臥巢外數吋之遠——不要錯怪牠們愚蠢無用。

在另一方面不可堅決否認任何鳥自知牠所做的事。雛鳥底父母被擾時，呼籲得可憐。就足以暗示牠們有強烈感情。牠們用巧計引開別的動物不去覬覦牠們所伏的卵。這行為無疑地一部分出於本能。不過牠們所用的巧計有時又呈可塑性。即使好像認不出卵之為卵，等到雛鳥出現，又引動父母愛子心，而教父母承認雛是牠們自己所有。我們若否認鳥能記得去年發生的事，也未免荒謬。而最要牢記的是鳥綱在從前，當遺傳反應上所發現的新變格正被試驗，被篩分時，就許已憑智力且在控制下作用過了。那時是在那裏造起世上最奇異的本能之一。本能雖非失勢的智



力，但當牠演進時，就許賴有評價力的知曉心主動其間。

代理伏卵法 鵓鳩屬 (Cuculus) 裏許多種和相關的別屬裏許多種喜強委牠們底卵在別樣鳥身上。這習慣叫「寄生的」。英國五月所聽得鳴聲特殊的常見鵓鳩慣於規避父母責任，而委棄伏卵之職於代理者，竟收佳效。母鵓鳩怎樣達到她底目的呢？產斯 (Edgar Chance) 曾用活動影戲表出，有些種母鵓鳩擇巢而產卵，甚至先遷出原主底卵，且毀壞牠們，好容自己底卵。有時會產卵在草鶯 (meadow-pipit) 底巢內。不過這不是常用的方法。試看歐鷓，旋木雀 (tree-creeper) 和葦鶯 (reed-warbler) 底巢裏容不了鵓鳩安坐，卻偶爾藏鵓鳩卵，就可明白。

鵓鳩底卵爲寄父母所伏，發育頗快。孵出時，對巢而言，已算大。牠竟驅逐原主底雛，而據巢爲已有。我們不可誤認幼鵓鳩這樣做是要獨享寄父母底照應。牠身上有過敏的易怒性，尤其是在腰背。若有同住的雛觸了牠，牠就搖擗。歸到底，仍屬不速客佔盡便宜。寄父母好像不覺自己底雛要遭殃，竟竭全力來餵養幼鵓鳩。有時幾乎疲罷不堪。爲的要填飽牠底饑慾。

至於較大一問題就指鵓鳩狡計底意義。我們須記得鳥綱依慣例行爲而動作，半出於本能，半出於智力。牠們春天來，擇定地域，求偶，交配，造巢，產子，育子，教子，然後告別。也有稍離這慣例的一隻鳥作與營二巢，作與佔用鄰巢。一種鳥應產一窩爲常，

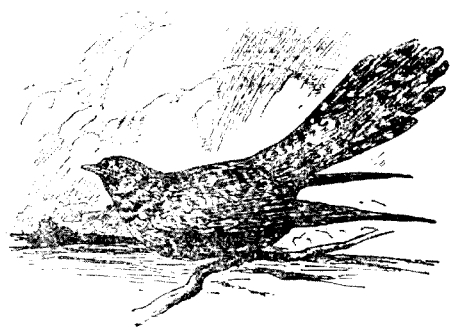


圖 二 四 八 鳩 鳩

竟會再產。一隻鳥作輿伏到死卵上去。一隻鳥作輿並無充分理由，而離巢不回。動物界裏各事發生時，節奏會有差異。生命史某一章會縮短，另一章會伸長；某串動作會特別加重，而另一串祇草草了事。照赫立克教授(Prof. Herrick)所暗示，就最一般的而言，鳩鳩表示一種時間的變異(temporal variation)——伏卵一章縮短了。鳩鳩所用的伏卵方法有時微有不同，足暗示這變異還不很老。至於這新變異已收效，則顯然。

牛鳥(cowbird)受愚 北美洲牛鳥(Molothrus ater)從前時刻不離駝犛(bison)。後來大羣駝犛式微了，牠改向輸入的牛身上去打主意。也像英國產歐椋鳥那樣，牠拾取牛從地上跑起的昆蟲類，和牛羣所吸引來的昆蟲類，來吃。也像歐洲鳩鳩，牠不營巢，而佔用別樣鳥底巢。雖牛鳥孵出，並不像英國鳩鳩逐出原住

戶，祇強索易欺的父母攜回的全份糧食。以致逼着餘雛餓死。馬克那馬刺博士 (Dr. Charles Macnamara) 記載一件趣事。就是黃囀鳥 (yellow warbler, *Dendroica aestiva*) 常發覺外來的卵，而拒絕不受。牛鳥所佔的巢高有到四五吋的，不像通常祇三吋，因地板奇厚。試探進這厚基部去看，差不多總可發見一個牛鳥卵埋在其中。有時多到二卵。黃囀鳥爲何不擲牛鳥卵出巢完事，就難明。不過擲外卵出巢，比起拿根和草和其他造巢原料來埋藏外卵，離開通常本能慣例行爲，恐怕更遠了。

### 遷徙

看候鳥來去，是一年中快事之一。春季我們歡迎牠們潮擁而來。這時夏季客鳥，例如燕和褐雨燕，鳴鳩和夜鶯 (nightingale)，來到。秋季我們又送夏季客鳥南歸，並等候冬季客鳥出現。鳥底遷徙乃冬居——食息處——和夏居——生養處——間一年一度的往還。這是老早定下的慣例，和氣候演化，四季嬗遞，以及傳宗接代奧妙工作，纏在一起。

遷徙不獨限於鳥綱，還有魚綱中的鮭，爬蟲綱中的外海蠘龜，哺乳獸綱中的馴鹿，甚至下海產子的陸蟹類，分明也移居。不過在鳥綱最發達。這又和大隊蝗等爲飢所迫，離了空虛的家，慌忙亂奔去找吃的，不相混。斯干的那維亞半島產旅鼠 (lemming)，

乃一種啮齒獸(rodent), 頗像小型豚鼠(guinea pig)。約每四年許爲覓食而從高原遷下。爲數極多。常淹死在波羅的海和北海邊, 積屍累累。不過這旅行有去無回, 又不應和候鳥底遷徙同稱。又如鱗或鯖追蹤嬌小甲殼動物, 來去海上, 也算不得真遷徙。我們有了「遷徙」一個好名詞, 若濫用牠, 豈不可惜。

**候鳥類和留鳥類** 我們試拿熱帶地方四季無多分別處, 和北溫帶地方四季分明以成一年, 如斯帝芬孫所謂:「一季過去, 欣然如翻一頁書,」相比較, 則能窺透候鳥底遷徙底內容。紐約動物學會特約旅行博物學家俾卑曾一度調查英屬基阿那熱帶森林一方哩內所見的鳥, 竟得四百種以上。此數和英國全國所有鳥底種數約相等。不過英國有遠過三百多種是分明候鳥, 而基阿那幾無季節地方一方哩上候鳥不逾四十種。遷徙乃按時季的團體運動。換句話說, 英國夏季客鳥乃是不耐在熱地生子, 又不耐在冷地方過冬的鳥。我們從這上看出一條一般規則, 就是鳥在遷徙界限裏, 揀較冷處築巢暫居。例如在非洲過冬的燕和鵲作興到北歐去築巢。南緯度處, 在大海上過冬的不能飛的企鵝通常到南極洲寒冷海岸上去伏雛。英國冬季所見五種灰色鵝中, 四種在遠北巢居。祇有野鵝(grey-lag) 留在英國。

**夏客和冬客** 我們想到像英國這樣北溫帶地方底鳥類在遷徙上底異同, 就分出五羣。第一是總受歡迎的夏季客鳥, 例如燕

和褐雨燕，麥穗鳥和嘲鳥類，鳩鴿和夜鶯。春季從南方來，造巢在英國境內。到夏末或秋回到南方或東南方去過冬。第二是冬季客鳥，例如毛鵝(fieldfare)和赤翅鳥(redwing)，都是歌鵝底最近親。還有雪鵝(snow-bunting)，鯀阿比(great northern diver)，許多種鴨和鵝在英國過冬；到春，飛回北冰洋區巢穴去。英國有少數幾種冬客偶爾在英國境內巢居。例如有些種雪鵝，又豔稱爲「雪片鳥」(snow-flakes)，每年在蘇格蘭北部山上巢居。這事不難解。第三是嚴格的旅鳥類(birds of passage)，例如有些種磯鷗，大鷗(great snipe)和濱鷗(stint)，或向南去。或向北去。而通常祇在像英國這樣的地方略行休息而已。第四是所謂半候鳥類(partial migrants)。這一羣所含的種數比我們向來假想的多。這些種鳥在某一處是常年都有的。可是有些個體總遷徙，而其他個體卻久住。移去的讓出地盤，會有別處移來的個體替補。例如亞伯丁州(Aberdeenshire)一年中月月見田鳧。但有人替許多隻做上輕鉛環記號，印上地址，竟驗出秋季總有些田鳧從較冷較苦的蘇格蘭，遷到較溫和較舒適的愛爾蘭去。這是毫無可疑的。又如英格蘭南部一年到頭總有金翅雀(goldfinch)可見。但許多十月離沿海各地，次年四月回來。第五是嚴格的留鳥，例如英國有蘇雷鳥(red grouse)和家雀。姑舉二例，一雅一俗。我們不是說蘇雷鳥一年一年老守一隅。不過除了英國外，他處沒有見過，除

非由人帶去。許多號稱留鳥，其實仍是半候鳥。例如白頸鶉，天鵝，和歌鶉就是的。有些個體飛遷，有些個體住定。

讀者切莫把這五章分類法——夏季客鳥類，冬季客鳥類，旅鳥類，半候鳥類，和留鳥類——看得太正式，因為同是一種鳥在一國某一部分為留鳥，在別部作輿為候鳥。而北方夏客顯然就是南方冬客。也許還應該加個第六章，包羅希罕的漂鳥類 (stragglers) 或稱流浪鳥類 (casual vagrants)，例如北美洲流亡來的美睢鳩 (killdeer plover)，或亞洲草原來的沙雞 (Pallas's sandgrouse)，或斯干的那維亞松林來的連雀 (waxwing)。

候鳥飛行速度 候鳥遷徙是很奇異的事。關於此事，說者多言過其實，又成憾事。例如有人堅說有些樣候鳥能達每小時二百五十哩的高速度。若說能維持這速度，很不可信。每分一哩以上的速度已好像極罕。遷移的鳥鶉類達每小時三十到四十五哩速度，雉類四十到四十八，鵝類四十二到五十五，鴨類四十四到五十九。從前以為候鳥遷徙時，能照牠們短時間內追逐賊物那樣加快法，而繼續飛下去。現在已被攻破。

至於連飛長度，有足驚人的太平洋金睢鳩從阿拉斯加棲地回夏威夷去過冬時，在直達途徑上，或相近處，無從休息。除非到海面上或船上。這一大段有二千哩遙遠。不過這樣長飛不停是例外。就像鶴那樣強壯，牠們秋季從北歐飛回南非洲，也常降到地

上去休息。候鳥一天飛二百哩，就算多的了。而且一天工作也通常不逾八小時。講到遷徙得最遠的記錄，乃屬於北冰洋燕鷗。牠於北半球冬季時飛到南極圈去過夏。

**飛行高度** 有些種鳥，例如冠鴉 (hooded crows)，天鵝，和歐椋鳥，有時結隊低飛，像水面上騰着烟霧。不過有種過甚的觀念已傳播甚廣。以為多數種候鳥飛得極高。例如地面以上一萬或二萬呎。但據幾個飛行家兼鳥學專家證明，這些全然失實。極少候鳥飛到五千呎以上；沒有多少過三千三百呎；大多數在三千呎以下，或竟一千五百呎以下。這些數字都指各處地面以上而言。許多種候鳥以飛過阿爾卑斯或喜馬拉雅山脈拔海一萬呎以上的山口而著名。

**春秋二次飛遷** 還有一般的事實，就是春季向北到巢地去的，和秋季向南到避冬所去的兩次飛行間，常呈對比。春季飛遷比秋季飛遷常較躁急，較連綿，較直接。許多種乃由雄體先達到春遷目的地；且許會在未來的雌偶到臨以前，先揀好所謂巢居「地域」。例如鸚鵡類就以此著名。秋遷常具較大規模，因為一季下來添出許多雛，而行伍間自大增行色。牠們常預習會合，假做出發狀。飛起來，逗留得比春遷時厲害。雛鳥或先出發，或陪伴父母同行。長成的鵲鳩比牠們從來未曾認識的親生雛鵲鳩，要早動身一月或一月餘。為著名的例外。

並非斬截的舉動。我們須加重認清，鳥底遷徙並非斬截的舉動。雖說有春秋二汛，其實一年中大部分無時不有些遷徙舉動。我們說過北飛南飛之別。不過在許多例裏，方向乃是斜的；甚至有許多種歐產鳥到秋竟從東飛西。當然有愛擇的路線。如順着海岸，跟着列島，沿着河谷等。不過進退時，常跨大片陸地。有時經過的距離確實驚人。例如從北歐洲到那塔爾 (Natal)。不過也有，而且常有，祇從一國竄入別國，毫不生色的。

遷移之謎 洛安教授 (Prof. Rowan) 著「遷徙之謎」 (Riddle of Migration) 一書 (一九三一年出版)，推重白晝長短為主要因子。也就是愛丁堡沙培社斐勒爵 (Sir. E. Sharpey-Schafer) 老早所承認。洛安博士特別研究亞伯達 (alberta) 的烏鴉類和葦鳥類 (juncos)。尤其着重那些足以激發遺傳來的愛遷癖性的直接刺激，和那些足以襄助遷徙，使得成功的天生性質。我們認為鳥已有遺傳的稟賦，由歷年自然淘汰所設下。我們要追究候鳥秋遷去避冬。受的什麼直接刺激？我們想到天氣變冷，食物減少，也許晝外線減少等等。但洛安博士以白晝變短為最要外表因子。須知他在厄德夢吞 (Edmonton) 研究本問題。那裏夏至晝長十九小時，冬至晝長不足九小時。

單舉理論不難。但洛安已實驗過。他在初冬關些葦鳥 (和英國雪鴉類相關) 在籠內，並裝上電燈。每晚延長放光時間五分



鐘。到一月，則放光迄夜十一時。這好像甚合牠們底需要，在平常，牠們遷到南方，遠至墨西哥，去避寒。平常雄生殖器過了生育期就式微得厲害。到此竟恢復夏季時最大形狀。就在不烘熱的籠內，這些鳥也歌唱。至於養在平常天光下的籠裏的「對證」的鳥（‘control’ birds），依然保守非生育期狀況。反過來，那些養在無燈光而有人工製造的活動桿的籠內的，因被活桿所逼，須時刻運動，長期警醒，牠們底生殖器也充分強健。

等到放出來，牠們不表示要離去實驗所。不論生殖器完足的。和全隱的，都如此。足以證明候鳥遷徙時，通常都當生殖器變遷時，或在生育期後而衰退時，或在生育期前而增強時。在後一時期，生殖腺底內分泌組織即隙間組織（interstitial tissue）最豐滿或最活潑。試在中冬釋放正在變遷期中的「受實驗的」（‘experimental’）鳥類，不論正在衰退或增強，就有百分之四十到八十逃逸。他又用相似法驗過烏鴉類。

若要繼續這樣試驗下去，則須大增所用的鳥數。但初步實驗已經舉行過，來證明洛安底理論：就說是生殖器為促進遷徙動機的内刺激來源，尤其以牠們底內分泌的即製造刺戟素的組織為甚，而這組織又直接受白晝長短底影響。至於熱帶地方四季不大有分別。則主動的刺激作興和遠北區夏客鳥，如華鳥類，體內主動的刺激不相同。但洛安並不自負他底有趣理論足以到處應用。

## 信 鴿

誰能對於許多世紀以來著名尋路回家的信鴿，不感興趣呢？想起信鴿，在太平時或戰爭時，怎樣妥速傳遞機密消息，而解救困難，真動人。我們對於一切有專長的人或動物，總佩服。而信鴿就有認路回家的專長。蜜蜂認路回家已够驚人。不過還祇限於近處。比不上信鴿能從幾百哩外飛回。對於蜜蜂回家，一般的答詞是說牠們逐漸認熟當地地形等。到飛近自己底窩，就憑特別靈敏的嗅覺爲導。

但是近來有人探究，尤其是倭爾夫 (Wolf) 探究出蜜蜂底觸角上帶有特別辨向感覺——靠牠就能記錄離窩時身上怎樣扭動，向那方轉灣，也像有些人就能如此。蟻，蜜蜂，和黃蜂記錄自己舉行過的運動，這和牠們尋路回家和候鳥認路回家，相關聯。不過信鴿另多一特殊的謎——牠們從很遠處，從從未到過處，從被人攜到處，都能回家。

在重要鐵路岔道處，例如威根 (Wigan) 和克魯 (Crewe)，有時可見一堆一堆空柳條筐。就是從南方運來，到威克 (Wick) 或忒索 (Thurso) 等處後，退回的鴿籠。旅行鴿到了這些遠處，就被釋放。試驗人察看牠們多快能回到家，以爲有趣。有時英國南部人碰巧看見運到北方去預備放回的一筐一筐的鴿。我們歷年來

窺見頗多鴿籠。窺來總令人可喜。鴿好像極健旺。我們以為這賽飛鴿是一種又美術的又科學的遊戲。

信鴿所以受教後能認路回家，乃基於候鳥類有的回家本領。這本領大部分仍不可解。一隻有記號的燕隻未離開蘇格蘭田莊，飛到黃金海岸，或非洲再遠再南處，也許和幾個有經驗的同族結伴同行。次年春，會回原誕生處。許多種候鳥都能如此。已經充分證實了。有人捉托圖加羣島上巢裏的燕鴿，裝入閉口的籃裏，載到牠們未曾到過的海上。竟驗得有百分之幾能於二三日內從八百甚至一千哩外飛回。鴿底認路回家乃候鳥所特擅，和其他幾樣動物所顯示的找路本領底一特例。但是我們切莫忽視一樁頗值注意的事實。就是信鴿乃英國沿海崖上野鴿（rock-dove）被人養後而成的變種。這野鴿在英國為留鳥而非候鳥。就是在地中海一帶為候鳥，也祇在近處遷徙。可是最善找路回家的信鴿竟從這些株守家園的祖先演化出來。

我們能了解信鴿回家成績，第一是看候鳥類底這樣能力很發達，而後明白，不過仍不能因此說明找路本領內容如何，並怎樣發源。第二是看循序學習，而明白。試帶一隻幼鴿到一哩外釋放，牠升到空中，盤旋五分到十五分之久。好像猶疑不決。也許終久仍向錯方向而去。第二次帶牠到二哩外，牠不大猶疑了。學了六次後，就是遠到三十哩外，也幾乎不稍猶疑。逐漸再遠到五十哩，

或一百哩，或再多些，也毫不猶疑。並且若限於籠北一方訓練牠，後來帶牠到籠南，也一樣地能回家。不過要成績較佳，仍限於較短距離。最好不出一百八十哩。信鴿遇風雪或高空濃霧，便迷途。若其餘情形為共有，則最熟識所經過地方的信鴿，仍最佔優勢。信鴿有時夜飛。不過通常不大有成效。

第三是看個別性而得來一線之光。有些信鴿比別的成績好得多。個別因子中，一是體力，一是視力。這二種性質隨信鴿而大異，且隨同一信鴿變種裏各脈而異。信鴿乃選擇後的結果產物。第四條光線為刺寶德教授(Prof. Rabaud)底有趣的書「動物怎樣找路」(How Animals Find Their Way About)裏所推重。這書專論動物從遠處定方位回家一問題。完全從科學方面立言。他說信鴿經過生地方，常白費許多時。他記八隻信鴿從安特衛普(Antwerp)搬到倫敦去，早晨六時釋放，天氣晴朗，牠們都未曾飛過這一段路程。牠們先盤旋甚久，然後飛出。直到晚七時纔到安特衛普。共飛了十三小時。照平常講，這樣遠一段路還用不着三小時。像這類的事還多。都分明斷定，信鴿等遇有困難，須屢屢嘗試。刺寶德歸結道：他經訓練的信鴿放在從未到過的地方，總不能如期飛回。而且「回得來的是曾飛過最多的，飛過越多，遇着線索也越多——這種機會在越短的程上越少。」

許多信鴿飼養家仍信信鴿受導於一種特別磁力性或電磁性

的感覺。但是許多事實都和這假說相反。除非我們證明已知諸感覺不够領導信鴿，那時纔好認真討論這假說。信鴿看得甚銳甚遠。牠們記得清當地地理誌號。牠們底天生才力極善補教育之不及。試盛牠們在筐裏，帶到生地方去。牠們竭力找路回去——我們所知是牠們成功時多於失敗時。

我們不敢說已經解決信鴿回家問題，可是好像已更近最後解答一步了。有希望的方法是應該去歷試我們所確知信鴿所有的各種感覺，儘量去利用牠們。雖則這些是以屬於視力的爲主，我們也不該拋棄運動覺 (kinaesthesia)，即對於筋肉動作的記憶，不理。這種感覺是可能的。許多探險家和登山家好像從僭伏意識方面，記得自己底身體曾經怎樣實行移動。有些被蒙日的男女，記得別人怎樣挾走他們，至少在小說中有此事。我們不信一隻信鴿從王十字角 (King's Cross) 飛到威克，能記下中間長程大部分。可是要當信鴿是這樣天賦高強，而又極其專門化的動物，也像我們自己，那卻大誤特誤了。

### 居處中的鳥生活

我們對於好動不好靜的鳥類，也應當當做多少屬於某某特殊住所的。試舉五六個例。像濤燕專住在大海上。除生育時，不到陸地。善知鳥，塘鵝，信天翁，海鳩等等一年中大部分在外海。反

過來，鷗，燕鷗，鷗鷓和磯鷓 (rock-pipits) 住在海岸和近處淺水中。快樂的鸕鷀一年中大部分住在海濱，而溯河到砂礫堆裏去居住。牠巧於採食殼菜和蛾類，和許多樣海濱動物，除牡蠣外。說到山地和荒澤，有松雞和雷鳥，鷺和渡鳥，石南磧鷓 ('heather-lintie') 和歐鷓 (stone-chat)，以及激湍上的河鳥 (water-ouzel) 或鶻鳧 (dipper)。森林裏有啄木鳥，鑲白鴿即林鴿 (wood-pigeons) 和山鴿。草地有旱秧雞 (corn-crake)，百靈鳥和草鷓 (pipit)。籬落間有歐鷓和歐鷓，籬雀 (hedge-sparrow) 和磧鷓 (chaffinch)。淡水有靜水鴨 (coot) 和鷓類 (moorhen)，鶯和秧雞 (water-rail)，鷓鷀和歐小鷓 (slabchick)。

許多樣鳥底構造和習慣顯然適合於特殊住所。我們當這適應是由於操用和廢置，和環境勢力，直接產生的（即拉馬克學說）也好，或是由合乎特殊機會罅隙的新變格，甚間接產生的（即達爾文學說）也好，總須拿鳥和牠底住處相提並論。所以讓我們再舉些例，說得再詳細些。

幾樣海崖上的鳥 我們要略談英國海崖，例如罕達島 (Handa Island)，夫蘭巴洛角 (Flamborough Head)，鮑鱗礁 (Bass Rock)，鳥崖 (Fowl's Heugh)，愛爾薩礁 (Ailsa Craig)，佛拉島 (Foula)，和其他可稱爲「鳥山」('bird-bergs') 等處的鳥類。這些地方的住戶相似。有時常年如此。例如鷗鷓和三趾鷗。有時到生

育期纔如此。例如海鳩和善知鳥。我們要追究這些樣鳥有什麼共同點，怎樣適合於住處，爲什麼有些地方有，有些地方沒有。關於末一節，我們易知惟有山崖帶橫層的纔多用處。那裏好容鳥類生息。尤其是分層岩石，例如砂石或礫岩（conglomerate）更相宜。爲的生成一排一排岩棚，若干百呎高，像個偉丈夫底書架。但是許多住得稠密的鳥山乃花崗岩。例如在巴坎（Buchan）的亂渦（Bullers）。其他含有火成岩，如玄武岩。至於必需的條件乃在有層，有架，有隅角，好安置卵。

乘輪船駛出海的人習見外海鳥類常被誤稱爲「潛水鳥類」或「沒水鳥類」（‘dookers’）。牠們結伴游泳水面上。當船正要撞着。牠們忽然向前投下——好奇心和怯懦心混合在一起，而有此奇怪結果。有尖喙的是海鳩。背黑灰像石板，或黑褐。腹潔白。一年中大部分牠們漫遊海上。祇在春夏到崖間去。牠們是真候鳥。不過我們指不出什麼陸地爲牠們避冬之所。牠們浮在海面很輕揚。或用蹼足游泳。很迅速。或潛入水中，揮動長狹的翼。不喜在外海上面飛行。不過忽然受驚時，會撲出水上，衝開浪花而逃。在崖上，牠們慢踱頗笨拙。把全蹠（跗蹠骨）放平，但從不失足。牠們能降落在甚峭的崖石上，且掙扎而攀登。幼海鳩立時，把蹠緊得幾成垂直，也像普通鳥類。半鋪的蹠乃後起的特徵。

到春季，這些漫遊客從外海回到崖間，蓋已背棄一冬了。牠

們千萬成羣，集在一處。祇因合式的分層海崖不可多得。而牠們自己又是一派羣居動物（雌鳩科）底苗裔。且凡候鳥都有回到誕生處的本能。空有海崖當然不算數；還得附近多魚纔行。

海鳩自有牠們自己底求婚儀式——交着頸，互相咬着羽。交插牠們底喙，晃盪牠們底身體，頻頻俯折牠們底身軀，且搖擺牠們底頭。常有一隻海鳩自伸喙，沿着胸前一直向下探去。觸着石又突然挺起。這像是雄體底舉動。不過因為兩性幾乎相同，就難辨那些是雄體底誘致，那些是雌體底應答。海鳩好像是單偶的。父母都管伏卵（從身上一處處磨損的羽可知），都管餵雛。

海鳩卵有幾點很足引起科學家注意。在常態下，每一季祇產一卵。在大多數例裏，同時也容不了一枚以上。海鳩面對崖，直放卵在體下，並用長足提起牠一部分，教尖端指着趾梢。卵狀顯然像個陀螺。據達爾文說，這是有所爲的。設遇風吹倒，或父母底足撞倒，不易在石架上滾去，而祇繞着自己底軸轉，並不離位。我們須知照鳥學專家說，海鳩和別的海鳥從一族雌鳩衍出。這陀螺形便是一件遺產。雌鳩底卵所以成陀螺形，也許是要使四五枚好同擠在地巢裏有限空間裏——尖端指向中心。此說若能成立，則我們仍可對達爾文表同情。以爲到海鳥科，雖然每產祇一卵，卻依舊保持陀螺形。爲的是還有所舉第二或次要的理由——免使卵滾出六吋到十二吋深的岩棚而墮入海中。不過我們須知雖則這



樣防備，依然有不少卵被擊落。

講到色彩和斑紋，海鳩卵恐比隨便什麼鳥卵多變異。我們想起田鳧，黑頭鷗，和鳴鳩底卵如何不均一，就知這是了不得的。亞伯丁大學樊吞 (Fenton) 氏所藏集許多鳥卵標本裏，沒有二枚海鳩卵相像。每一枚成一個個體。卵色以白，乳黃，黃，藍或綠爲質。其上以點，塊，小束，雲紋和花紋種種爲章，變化無窮。卵在輸卵管裏經行時，油漆未乾！有人提示以爲各卵花色不同，母海鳩以此能認出自己所產的。不過這是很不見得會有的。尤其卵外另蒙污穢，常掩蔽特殊的記號。那麼在生物學上究有什麼解說呢？（一）若是海鳩和牠們底親屬從一族雌鳩上崛起，那就無怪牠們從先就具有特富的變異性了。（二）海鳩底卵和刀嘴鳥底卵位在無從攀登的地方。又由善羣居的鳥把守着。就頗安全。作與不受自然淘汰底篩分作用。而變異性源泉得以大溢特溢。我們頂好找幾百個海鳩卵來看。可以深深印入變異性究竟有何意義。若是過些時候，某種特殊色的，例如像礫岩 (pudding-stone) 色的，海鳩卵變成生死關頭上的必需物，則自然儘可從豐富材料裏揀選牠。

伏卵期約歷一月之久。從此後海鳩就忙着餵蓬鬆的雛。雛吃得，睡得着。父母每次帶一條魚給牠們。我們常見一長串海鳩各銜一條沙鰻 (sand-eel) 而回。沙鰻還突出口外。牠們有種種起闕之源。其一就是當一隻鳥從海上飛回，正要交下牠或她所捕

得的魚時，而突被偷去。那時就有怨聲轉爲怒抗聲，騰起於衆岩棚間。好像許多鳥說：「不公道不公道」。等到一隻大黑背鷗懷着野心飛近，牠們喧譁得更厲害。我們可注意海鳩打架時，不論海鳩同海鳩打，或和外來的侵掠鳥打，牠們閉合了喙而刺突。等到最後一霎時，纔張開來，重重地咬一口。

父和母都要撫抱自己底子女。過了約一月，雛就起始學海洋生活了。那是要有堅決的策略纔行的。父每不等雛會飛，就推牠到崖下海中去。雛初進海大窘。有時這第一步較和緩些。有精於觀察的人曾見長成的海鳩背了雛下水。若遇崖高數百呎，則海鳩會出此法。還有第三啓迪法經證實。說是父母銜定雛底鬆頸皮，拖牠下去。總而言之，幼海鳩須學慣遊海，以備遷徙。一到那時，萬頭攢動，忙得不可開交。牠們一去半年之中，崖上空無所有。

刀嘴鳥是海鳩底堂兄弟或表兄弟輩。一般地講來，兩者間構造和習慣都相似。不過前者底喙是左右擠扁的，上帶白線。喙和眼之間又連一條濃白線。從這些上容易分清。刀嘴鳥底色彩也和海鳩不同。背部黑而帶綠色光澤。咽喉和前頸呈光緻的褐色。腹方潔白，也像海鳩。在崖層上，這些堂表兄弟輩通常離闊些住。好比同在一鎮市，而不同在一條街。刀嘴鳥喜罅隙和高懸的隅角。牠們爭起適宜的棲息處時，打得很兇。牠們喙咬着喙，而猛力互扯。捨得一處好棲息的隅角，就緊緊把守。生怕別的刀嘴鳥來侵

佔。牠們甚恨侵佔者。

牠們好像終身不二色。而且很像是一對認定一處隅角，年年回到同一處所。不過還未經證實。刀嘴鳥求偶時，不學海鳩那樣頻頻屈體。但多藉聲音來誘致異性。牠們相擁抱時，也插喙，也相咬，像牠們底親屬所爲。相關甚切的相異動物彼此間的相似點和相異點，甚能啓發我們底知識。我們再舉幾條看。兩者伏卵，都伏單獨一卵，都伏三十日之久。不過刀嘴鳥卵殼內面，迎光呈微綠，而海鳩卵殼內面呈微黃，除卻外面藍綠時。刀嘴鳥卵色顯然不及海鳩卵色多變異，但比平常的鳥類，則變異範圍已算廣。兩者都拿小魚餵雛，不過海鳩一次祇銜一條，而且直銜。刀嘴鳥則一次銜幾條，而且橫銜。兩者都飲鹹水。刀嘴鳥特擅潛水——垂直而沒。我們但見尾梢微露水外，倏忽不見。還來不及認實刀嘴鳥在那裏做什麼。

和海鳩及刀嘴鳥同隸一科的，還有善知鳥類（圖二三四），也是個別性甚強的。牠們底身體肥短，頸短，腿橙黃，喙大而左右擠扁。羽色紅，藍，橙，白。頗鮮豔。試看牠們中夏時，千萬成羣，在崖間生息。可謂世上最怡人的景物之一。赫布里底羣島（Hebrides）上集一巢穴，在幾十年前，據牛頓教授估計，有善知鳥三百萬隻。雖則近來牠們已不大用作食品，可是大多地方牠們底數已大減。牠們警醒時，豎立得直直地，好像站在尾上。其實看錯了。

牠們除行走或蹲下預備跳時，不用趾以外任何部分接地。牠們間散休息時，則改直豎姿勢爲平放姿勢。

善知鳥類底翼短且窄。但是飛起來也快，且常屈折。善知鳥類從崖下降時，頭向下，翼高舉，蹠足後張。如是盤旋着掠下。姿態頗美。然後潑刺一聲，投入水上。牠們用足激水而行。但到水下後，則拿翼來游。簡直好說是在水下飛。除非遇着當頭風，牠們不易飛升。牠們常在水面上拍打一程，然後纔飛得起來。有時我們看見一羣迴轉得齊一，好像陸上鳥類那樣。我們記起海鳥和雌鳩相關。

善知鳥類是夏客，喜住在崖頂稍有土壤處。用「犁狀喙」(‘coulteneb’)和趾甲掘出一碼長的穴。據說雄體工作最多。牠常利用兔所營成的穴。這是我們所不疑感的。到生殖期，雄體爭鬪得頗猛。扇動牠們底翼，激盪海水。兩性交喙且屈身。常突伸牠們底頭，大張黃嘴。

這特異的喙到生育期而發達最盛。且在兩性都相同。此時喙上蓋了九塊燦爛的角質片。後來又脫去。不過脫去後，歷若干時不重生。所以冬季喙狀和大小都和夏季裝飾起來的不同。這些角質片相當於爬蟲綱底鱗。鱗底外層罩按期褪換；善知鳥也按季解脫喙片。我們從這上可以看出一點祖傳關係——回復到已絕的蜥蜴類(saurian)上去。大多數種海鳥產卵在童禿的崖層上。善

知鳥則在穴深處一個粗製的草巢裏。我們要捉這鳥，須加手套，因為這鳥乘人不防，就咬人。咬了輕易不肯放。曾有一隻梗（terrier）探入一個複式穴，出來時身上掛了三四個善知鳥。牠們每產祇一卵。色多灰白。和海鳩或刀嘴鳥底卵大不相同。父母都伏卵。約伏一月之久。雛出來後，毛絨絨的，又待飼哺一月之久。父母帶小魚回來，一趟幾條，橫銜在喙裏。有時一趟銜到十一條之多。平常總是四五條。牠們先銜着幾條，隨後還能多銜。並不怕先在喙中的遺落。這是向來不可解的。也許舌或口中底刺能幫着夾持。善知鳥常須飛出數哩之遙去找魚。不過牠們非無能力之輩。牠們在崖上好像彼此有不少話講——從咽喉裏冒出輕柔聲，開關聲，諫告聲，安慰聲，和像笑的聲。我們以為牠們用四五句不同的語：最常用的為深，長，緩揚的表畏憚的語。夏末父母子女同棄海崖而飛入大海去。

英國沿海崖上誠然還有別樣很饒興趣的鳥。不過以上歷舉的海鳩，刀嘴鳥和善知鳥也夠說明我們所要說明的了。

### 相互關係

鳥綱生活圈和許多別的生活圈相截。例如有營養上的相互關係。例如鷺鳥類，尤其是鷹類和鵞類，防止小哺乳獸類，別的鳥類，有些爬蟲類，有些兩棲類，許多魚類，軟體動物類，昆蟲類和蠕

蟲類過分蕃殖。還有食植物的鳥類損害芽和幼苗，消化些種子，散播些種子。所謂鳥媒花，就是由蜂鳥，蜜鳥(honey-eaters)，太陽鳥(sun-birds)等等傳粉的，名目繁多。有幾百種慣吃花蜜的熱帶鳥都有關於授粉。我們從人類見地來估計鳥綱裏底營養相互關係上的得失利弊，須設法求實感本問題底複雜性。一種鳥在一個種果樹的部裏有大害，在別處就許無害，甚或有益。一隻鸕鷀既吃鱒，但又吃鰻鱺，就許贖得過罪還有多。有種小鴉，一八七四年從歐洲大陸移入肯德 (Kent)，一八八九年傳進諾坦普吞郡 (Northamptonshire)。後來散布廣遠。牠毀傷鳴禽類和幼獵鳥，但又吃有害的昆蟲類和小齧齒獸類。我們估計一種鳥底價值時，須連一年中諸種活動全算。尤其是遇着牠吃兩大宗糧，例如種子和昆蟲時。我們看得遠開些，敢說大多數樣鳥也許多至百分之九十五，為善遠多於為惡。就連這小少數樣裏的多數，例如林鴿(wood-pigeons)和雀屬，大體妨害人類利益的，也有足稱。

鳥數多少隨着食料豐嗇仇敵寡衆而變，時有上落。頗饒興趣。短尾鴞羣染疫日久，梟鷂(short-eared owls)會大減。反之，梟鷂等被射死，短尾鴞一定要增多。兔被殺後，狐會多吃雉。松鼠被害後，林鴿會大增。松鼠就常吃林鴿底肥糞。格林蘭多旅鼠的那一年，便宜了狐，大得其所。而雷鳥也增多。第二年旅鼠少了，而狐仍多，則雷鳥相當減少。多兔的圍場引誘歐蜚螻(dor-beetles)

和別的昆蟲來集，就利於若干樣鳥增殖。這種輕輕運動從許多方面影響到周環的動物羣和植物羣——常出於甚精妙的途徑。

我們須留心提防鳥改換慣常所吃的東西。牠們這樣一改換，會引起嚴重結果。例如新西蘭的羊鸚鵡 (kea parrot) 換吃我們所幾不信的食物後，而害得綿羊活不了。加利福尼亞近年鵲類特別多嗜食肉，而害死許多綿羊。南非洲啄牛鳥 (ox-pecker) 向來多吃犀革上的扁蟲。等到馬和牛多起來，牠改攻馬牛。常因啄傷，而為深患。自從二十世紀以來，鯀和較小的黑背鵲損傷蘇格蘭北部農田（參看鯀底食慾），比從前厲害多了。在許多例裏，改換食物後，就大激增個體數。

我們可舉幾個奧妙相互關係之例。有人運蒙哥到牙買加去滅鼠。那曉得牠變了心，看上了陸棲的鳥類。以致有害的昆蟲反多起來。前已說過，綿羊患肝潰症乃由肝蛭糞進肝去而起。肝蛭底幼蟲寄寓在椎實螺體內。而斑鵲鴿 (pied wagtail) 等鳥能制止椎實螺蕃殖。和這相似地，有水鳥阻止各樣螺（扁捲螺屬，川蝨屬，女神螺屬等等）蕃殖太多。這些螺傳播為人類大敵之血吸蟲底幼蟲。印度鼠疫由於鼠疫桿菌而起。常發源於工廠。工人在天井裏進非餐。碎屑引鼠。而桿菌就安居鼠血中。一隻鼠蚤口器已染污，離了鼠去咬人，就傳進毒去。但是天井裏若養了一隻野鴿，牠們自會快快拾起碎屑去吃。這樣一來，鼠就少了，疫也輕了！

槲寄生(mistletoe)靠槲鶉(mistle-thrush)而得分布。因有黏性種子附在牠喙上，故向枝頭磨擦，待牠脫落。這還不算頂奇怪的例。達爾文告訴我們，他曾從一隻紅腿鷓鴣(*Caccabis rufa*)底腿裏，取出一個土團。「這塊土已經藏置三年之久。但打碎，濡濕後，放在玻璃罩下，竟有八十二株植物發出來。十二株是單子葉植物，包括普通燕麥和至少一種草。七十二株是雙子葉植物，從幼葉上看出來，分隸於至少三種。」還有小動物，例如水蚤，水蝨，輪蟲，海綿幼芽(sponge-gemmules)，甚至小雙殼類，例如溝蜆(*Sphaerium*)等，都常附在鳥足上，而從一池遷往別池。

鱷鳥(crocodile-bird, *Pluvianus aegyptius*)是一種雉鳩，捕食鱷身上的寄生物。甚至趁鱷呵欠時，鑽進牠底嘴，去挖食水蛭。據說這鳥還替鱷充當哨兵。新西蘭「蜥蜴」即鱷蜥開好穴道後，常有一隻海燕跑進去住。鱷蜥通常佔右側，海燕佔左側。這怪例並非鳥和爬蟲結伴營生。牠們不過分住一穴而已。

寄生辦法也應該算進相互關係裏。最要的外寄生物有：(一)咬蝨亞目，即食毛亞目(Mallophaga)，吃鳥羽柔嫩部分；(二)很不相關的真蝨亞目，隸於半翅目，吸血；(三)皮蝨類和鱗蝨類，隸於蜘蛛綱壁蝨目。內寄生物有時為微小的原生動物。例如鵝底血裏有睡病蟲。又如惹起鳥瘡的鳥瘡蟲(*Piasmodium relictum*)，由鳥瘡蚊(*Culex fatigans*)所挾帶。曾被羅斯勳爵(Sir Ronald



Ross) 用做研究瘧疾的資料。又常有三大綱寄生蠕蟲底代表, 例如吸蟲綱裏有各樣燕雀目 (passerine birds) 體內的大口蛭 (*Distomum macrostomum*), 條蟲綱裏有鴨體內的普通條蟲即鴨條蟲 (*Taenia anatina*), 線蟲綱裏有松雞體內的透明的松雞線蟲 (*Trichostrongylus pergracilis*)。以上三例都住在食道裏。不過鳥身上別的器官也會染得。上述松雞線蟲可表明一個重要點, 就是寄生物可以來許多, 而不爲什麼可注意的害處。個個松雞有許多小線蟲, 但在客主之間, 好像已設下一種互惠的度日方針。反過來, 松雞若受長時期壞天氣所困壞, 或不得充分食料而餓壞, 或在劣族裏和太親近的異性配偶而變孱弱, 那時寄生物便會大行蕃殖。對於松雞便會成致命傷。我們還可趁此注意, 有些樣鳥常和很不同的別的動物共有一種寄生物。例如有些樣水鳥爲長成的吸蟲綱和條蟲綱底寓主, 而有些樣魚或軟體動物又爲這些蠕蟲幼時底寓主。至於這些魚類或軟體動物類竟爲這些鳥類底正常食料底一部分。有些樣真珠好像就生在雙殼綱體內, 透明小吸蟲幼體或條蟲幼體底周圍。而這些蠕蟲長成體卻又住在吃軟體動物的鳥體類底食道裏。鳥體內的寄生物底卵在水裏孵化, 又去染給軟體動物類。不過這些提出的關聯還不能十分令人相信。

有些樣寄生物發現在幾樣不同的鳥底體內。不過平常總是一種寄生物認定一種鳥。所以發見一種新鳥, 通常就等於發見一

種新寄生物。這好像表明隔離法，對於一個種底樹立上，可擔任些什麼工作。一種鳥底寄生物適應於這一種鳥，而不易混入別一種鳥。而且鳥底被傳染又多和種別的進食習慣相關。反過來說，我們還需要舉行些果斷的實驗，來決定寄生物究竟好移殖否。例如一種線蟲好移入一種新寓主體。入內會不會引起構造上特徵上的變異，為現在當做天生的限於一種的。

道路和鳥生活 我們敢於建議說，凡不利於食蟲鳥類的辦法，也不利於農業。我們再讀林斯對爾女士(Miss Jean M. Linsdale) 研究道路對鳥的關係一篇論文，就更能得趣。她底論文雖專指北美洲，但顯然也和英國相干。試擇出幾點。路旁雜亂植物供給很多食糧和蔭庇。路旁溝渠供給肉和水。籬落和土岸好掩護鳥類。許多鳥喜到路上停潦裏去沐浴。有些樣鳥吃路上馬糞。至於籬落，荒野草蕪，和隄岸都成鳥類常造巢的地方。「築路時所並容的條件是要使許多鳥好住在路上。」我們學得一樁乖：就是太過於顧全道路修整，反害得益鳥無處安身。

但在反面，又有許多鳥被車碾死，許多鳥誤觸金屬線而死。不過這兩個消極的因子都不甚重要。總之，按林女士所說，道路對於鳥生活，有益的影響勝過有害的影響。

歐掠鳥在美洲 察普曼(Frank M. Chapman)報告歐掠鳥在北美洲大增。一八九〇到一八九一年間，有日光奇短的熱心人

運了一百隻歐椋鳥到北美洲。現在多到以百萬計了。牠們從紐約城起，沿着海岸分布開去。後來更深入內地。一九一六年，已過了阿利給尼山脈 (Alleghanies)。據察氏說，牠們終能越過大平原，落機山脈，塞拉山脈 (Sierras)，而佔領北美洲大半。爲什麼歐椋鳥增殖得這樣快，而北美洲土著鳥類可像竟無一種增多到惹人注意呢？答語一定是因爲這外客一來就啓發還未被盡量利用的富源。歐椋鳥發見一角機會——生態學上的一角機會——就利用牠，而得向榮。況且歐椋鳥又耐苦，好鬪，無所不食。而生齒又繁。一年常生產二次。又善於育雛。美洲既縱容牠，得失何如呢？(一)牠甚善於滅除切蟲類 (cutworms)，蚱蜢類和蝸蟹類。在美國東北部，沒有幾種別的鳥敵得過牠。照此說來，是大大有益的了。(二)反之，牠又甚善傷毀櫻桃，並稍稍傷害別的果實和園蔬。在若干處，牠集成大隊，竟驅走別的鳥類。且顯然減少牠們底住處底快感。總算起來，歐椋鳥在美洲，功多於罪。不論我們怎樣評牠底價，反正牠已經站穩了腳步。

替鷲鳥類請命 人類總傾向於扶弱抑強。不過強者也有強者底價值，也應受公平待遇。人類運用機謀和武器，來謀害強者，則強者也會變成弱者。我們應從各方面看來，然後斷定應該怎樣對付牠們。我們須分清那是秉公無私地從事實上推得的慈祥情操，那是由於愚昧迷信或誤會而起的過分情緒，即所謂感情作

用。

例如我們須知殺了鷲鳥來增加獵鳥，演出結果遠過我們所求。試允許守獵場人自由行動，自由射殺號稱而實受誣的「害物」則彼等常濫殺無辜。就是從狹窄功利主義一方面論。鷲鳥類也頗有足稱。八角鷹 (honey-buzzard) 從前在英國頗多見。後來被迫害而死剩少數。一巢卵，據說值五鎊，而一對死八角鷹竟可售四十鎊。伯克斯吞少校 (Major Anthony Buxton) 在日內瓦密接觀察八角鷹，察得牠吃「黃蜂，大黃蜂 (hornets)，蛙和水芋百合 (lords-and-ladies) 果實。尤其嗜吃黃蜂類。吃起來，一天至少一千隻螞蟥。」我們現在談的是鳥對於黃蜂類。要挨到牠們時，纔另有所說。我們爲鷲鳥類作最高呼籲，說是正在人類——最高創造成績——面前越變越少的鷲鳥類，乃無可代興的傑作品。人類正應以擁護牠們而自負的呀。

採花鳥類 (flower-birds) 很早就有人曉得蜂鳥有時替花授粉，就像蜜蜂和蝴蝶所常做。等到坡耳士 (Otto Porsch) 探究過，纔曉得替花授粉的鳥類，和靠鳥授粉的花類，都比我們所設想的多得多。他發見爪哇顯花植物各科有百分之十六以上都有鳥媒代表。足有五十屬都各有一種或幾種鳥媒代表。至於爪哇做花媒的鳥有二十二種。坡氏共察見一千六百多種熱帶產的鳥，和亞熱帶產的鳥，都爲花做媒；祇包括那些慣常訪花，戴花粉在頭

羽上，且多少倚賴花蜜爲飲食的。鳥體內，代謝作用猛烈，而溫度又高。鳥通常需要比較多些液體。在熱帶和亞熱帶，含水的花蜜爲大有用之物。花蜜非但含有各種糖類，來供疲勞的筋肉採補，還帶別的再精緻些的滋養料。訪花的鳥類分隸於蜂鳥，蜜鳥等科。但學得此習的共有三十一科之多。有些樣鳥當然比別的幾樣訪花勤些。這三十一科全是多少賴花蜜爲命的，而不連那些單去捉小昆蟲和蜘蛛的在內。採花鳥類底身體趨於小，翼趨於強。能當花前扇翼，或停在花上。牠們通常有尖喙。有時既尖且長。有細長舌。有時帶突部，成刷狀。鳥媒花則通常色鮮奪目（連純白在內），而多無香。牠們產生大量液態花蜜。許多樣生有特別毛細管，在花蜜器口周圍，防阻花蜜亂溢。下述諸植物都是好例：吊鐘海棠（fuchsias），錦葵（mallows），蘆薈（aloes），金蓮花（tropaecolums），馬鞭草（verbenas），忍冬（honeysuckles），梔子（gardenias），仙人掌，曇華（cannas），鳶尾（irises）。牠們須備好小蕊，來散花粉到鳥頭上去。而另一朵花也須備好柱頭，來接受鳥頭上帶過來的花粉。鳥若善於授粉，則較優於蜜蜂。此中有幾個原因。花朵改變些，來容納來訪的鳥，使授粉較有把握，而適應起來也較精密。這鳥媒法（'ornithophily'）並非一件新事。坡氏指示此事比我們所設想的常有得多。

鳥糞鳥 人人皆知鳥糞爲世上最可貴的肥料之一。據說比

田莊上所用的普通肥料要有效三十三倍。一部分因爲含氮化合物極富。一部分因爲這些化合物早成極易爲植物根吸收之狀。最好的鳥糞從秘魯海中洪保德冷流(Humboldt's Current)所掃過的那些乾燥荒瘠的島上來。這股冷流真有益處。帶來豐富海產生物。矽藻和纖毛蟲先葬身小甲殼動物體內。這些又爲游行水面的魚類，例如馬鯊(anchovies)，底大宗食品。這些樣魚又餵了雲集的鳥類。於是纔有鳥糞。這鳥糞大部分是從腎囊濾出來的半固態糟粕。堆積在乾燥地方，不大爲空氣所變，就成鳥糞屑。麥斐博士(Dr. R. C. Murphy)在他所著的描寫如畫的「秘魯鳥島記」(Bird Islands of Peru, 一九二五年帕特喃茲(Putnams)出版)裏說那裏製造鳥糞的，以二種塘鵝或稱呆鰐鳥(boobies)，一種鷓鴣，和南冰洋原產而遷到洪氏冷流裏島上聚居的白胸鷓鴣爲主。他稱後者——「肥糞鳥」('guanaye')——爲「世界最寶貴的鳥」，因爲鳥糞變出麵包。某一島上據估計有五百萬隻以上。算起來，牠們每天需魚一千噸。這些魚倒不怕沒來源。可是歷年貪心之輩不按科學，濫肆採用，纔成問題呢！搬取鳥糞，若不按次序，驚動鳥巢，若太無顧息，則鳥羣必減至祇剩幾隻。而鳥糞也告絕了。幸而規定好一種深謀遠慮的輪轉辦法——挨次採用各島——施行以來，已免這短見之患。足見能按科學忠告而採用鳥糞，將無告乏之虞。

祕魯南欽察羣島 (Chincha Islands) 所產鳥糞最貴重，因為最乾。其他島上多因雨量較多，而溶去不少寶貴肥料。

(一)魚肥料，或鱈頭和魚身廢部所製成的爛魚糞(fish meal)，可代替天生的鳥糞，頗有用。(二)還有未採竭的硝酸鹽大堆層，尤其是在智利，也有大價值。(三)二十世紀已實行用電化學方法固定空氣中的氮，來製肥料——這是豆科植物私下靜靜地早已祕密舉行的了。牠們能靠伴菌來固定空氣中的氮。不過鳥糞仍高出人造肥料之上，因為「牠底合成分子結合得很奇特。由鳥底腸道裏的化學作用製出一種化合物，比一切綜合肥料，都較易為植物從土壤裏吸收去。」

### 鳥糞底成績

我們若不看待鳥糞較熱烈些，較大量些，且認清牠們底幾樣成績，就不免錯過鳥糞之所以為鳥糞的真相。讓我們來查閱牠們底成績，不怕說重複話。講到鳥底本身成就已確有可誇。刺斯欽 (Ruskin) 說：「凭在空氣上，制服空氣，超過空氣，追出空氣，就和空氣打成一片。自知，自制，且自治。」

這些褐雨燕飛逐小昆蟲，終日衝破空氣，來來去去，啁啾作聲。祇回巢時休息。牠們飛得何等美滿。操縱空氣。何其自如。而且消耗燃料，又何等儉省。信鴿能每小時飛五十五哩許，連飛幾

小時不停。據有隻帶了記號的燕從康派泥 (Compiègne) 飛到安特衛普，歷程一百四十五哩，僅費一小時零八分！

就是碩鶻那樣一隻小鳥也能飛達每小時三十哩高速度。我們曾見一大羣野鵝追特快火車，居然追出而不見。許多樣鳥不難達到每小時五十哩，且能繼續幾小時不衰。誠然要算征服空間的得意傑作了。人類做到縮地工夫。這偉大成績還是鳥綱開的端。

大羣太平洋金雕在夏威夷羣島上過冬。那裏離最近的大陸也有二千哩遠。到春季，牠們躁動起來，簡直結隊飛到二千哩外阿拉斯加去。大約無可疑的了。牠們住下幾週。築巢育雛。然後又飛越茫茫大海而回。某觀察家記下道：「試想小鳥飛越二千哩海程。沒有一個路標指路。祇有友好的風爲導，若是牠們誠然利用風爲導的話。乍想起來，好像非物力所能爲。其實非但能爲，而且每年有萬千個體都這樣做。在路上時好像不歇也不吃。」

在英國過夏的燕，大約在西非洲過冬。一隻幼燕在北蘇格蘭帶上記號，次年春仍回原區原誕生地農莊上。我們確知此事，引爲快意。還有歐家燕和鶴也能回老家。也經證明過。大約還有許多別樣鳥也能如此。這是在找路上能制勝。

有人從托圖加羣島上燕鷗即海燕巢裏，捉出八隻燕鷗，裝在有罩的籠裏，帶到四百多哩外墨西哥灣裏去。在四望無陸處，放了出來。七隻向東飛回家去。一隻向西，和輪船航到那時的方向



相同。但飛了約二百碼，突然轉身，也往東飛。第一天遇逆風頗強。有三隻幸安抵原巢。還有人舉行過這類實驗多次。這些未受訓練的燕鷗確能從八百到一千哩外，飛越無路可尋的大海，而回家，誰能說出其所以然？

牠們在輪船上時，被關在遮蔽的籠內。有鱒供牠們飽食。有時夜間被釋出。牠們被攜往北去時，所經過的完全是生路，因為牠們遷徙時以托圖加羣島為北界。牠們常須抗戰雨，霧，和雲，纔得回來。然而百分中總有若干分確能回家。這是我們所注意的重大事實。我們雖然說不出個所以然來，卻不能不承認牠們制勝於回家之舉。

許多人航遠洋時，為增進知識起見，連看信天翁駛風空中，久看不疲。盛稱牠底本領。這種感人的飛翔法為翼而比較地遠大過身體的幾樣鳥類所用。遊海岸上的人常能見鷗「駛風」而行。連駛很遠，並不見鼓翼。祇稍稍傾側牠所挺伸的翼。牠是正在利用氣流。因為在空氣中駛風，也像在海上駛風，至少須有微風纔行。駛風鳥暫時充做紙鳶。

信天翁張翼常達十一呎之廣。最善於駛風。牠幾乎正對逆風飛，追及輪船，翩然掠過船頭。再順着風，迎船而回。沿一側退去。重在船後轉身。牠一連這樣畫大橢圓。一哩，一哩，畫下去。半小時裏不見鼓翼。祇按時調整大翼底姿勢而已。這樣飛法底力學仍

難盡明。不過見過的人沒有不稱爲制勝於移行之舉。



圖 二 四 九 信 天 翁 羣

山鷓用喙刺探軟土，來找牠所看不見的東西。啄木鳥用舌探取樹皮縫裏所藏的蟻蛹。不過觸覺在鳥綱不算利器。味覺也不重要，因爲鳥綱習於一見圖吞。嗅覺亦復如此。除在鴉，夜鷹和不多幾樣別的鳥以外，好像不很發達。但是牠們底聽覺快極了，視覺完備極了！試舉關於視力的幾條例如下。

許多人試過投一塊一辨士銅幣大的硬餅乾到船後水沫裏，看鷓在白浪花裏搶着吃。搶得着搶不着不成問題，誰先搶着纔是問題。還有常見的是鴉(carrion crow)從高空俯察山坡，找雛鳥吃。雖然也動目，卻不賞心。至於鷓翱翔空中，移動得穩。下攪不幸

的颯，直瀉如矢。卻較具美術意味。

這些被害的動物通常即刻就死，有時幾秒之內就死。我們用不着怕牠們死得痛苦而悲傷落淚，不論真淚或隱比的淚。我們所談的乃是視覺上的戰勝。

兀鷹等飛集到死屍上，快得幾乎令人不信。但有許多例裏各鳥確有各鳥自己慣行的行徑。甲先見屍。乙見甲下掠，也跟下去。丙再見乙。而再跟下去。如此傳遍天空。兀鷹羣集屍上，乃靠看見，不靠嗅着，有屍。

鳥爲謀生而用盡種種方法去制勝一切困難。曾有人見一鷂如閃電般下掠，毫不停頓，而從地上一羣雀中攫去一隻。鷲 (golden eagle) 也這樣從石南叢裏攫拿松雞。有些取食法極巧。不過直接前往的，我們所以爲更可驚的，乃在較和緩較細緻的策略，頗出於鳥底平日生活以外。例如河鳥前段色黑，腰部色白，皎潔奪目。在山澗奔湍裏捉水棲小動物吃。誰會久看生厭呀？世人稱牠爲一種水棲的歐鷗。牠底祖先離了擁擠的籬落矮樹間，另行自謀生路。牠雖不適合於水棲生活，卻願做一種水鳥。沿着河床而涉行，踏定在石塊上。牠又無蹼。祇好用翼來游泳，就是在水面以下飛行。凡此一切都已做到——在久遠以前已做到。以致河鳥竟忘却，從前曾爲此，而經過什麼困難。到如今歷時已久。在水下飛行也嫻熟自如了，這還不算戰勝嗎？

鳥綱用來解決吃東西一大問題的方法也有這樣紛歧。嬌俏的蜂鳥（見圖二三八）有長舌，好伸進深花朵底蜜腺裏去，也像有些種大蛾所爲。啄木鳥常採取槭樹糖液，有時吃得太多反而受累。新西蘭的羊鸚鵡已得一種惡習，要停在綿羊腰部上，鑽進牠們底肉，而害死牠們。褐雨燕和燕吃得精細，專吃小昆蟲。塘鵝沒入深水去捕魚。交喙鳥撕開樅果，吃種子。伯勞（shrike）捉些小動物，掛在籬落底刺上，預備慢慢地吃。諸如此類，一時也舉不盡。至於奧妙的例有希臘鷲，竟能解決難題，而取食希臘龜底肉，我們對於這些，又該說什麼呢？這種爬蟲藏身在骨做的箱中，能縮回頭和足，摺起短尾，幾不露一點能受損傷的部分在外。自己底身體就充自己底堡壘，誰能奈牠何？可是希臘鷲偏能學會用爪抓這種龜，攜到高空，擲在石上，使牠底肉綻露。有幾本書說，好多世紀前，一隻希臘鷲竟誤認詩人伊士奇（Aeschylus）底禿頂爲一塊白石，投下一龜，把他震死！這樁慘事就是很像純出於偶然，也要請讀者勿笑。

講到護雛辦法，試舉二例，各趨極端，而皆可欽慕。亞洲東南諸島上的營塚鳥可說是毫無護雛行爲。不過嚴格講來，這行爲乃完全集中於產卵期以前。父母結隊，用植物原料造大塚阜，周圍幾碼，高幾呎。就藏卵其中。植物質受日晒而發酵。有時附近還有溫泉。不論如何，總遇高溫——很夠幫助卵孵化。用不着父母

苦苦地去伏卵。

父母一產下卵，就避去。牠們非但留在那裏無用，而且也無從停留，因為塚地相近並無可食之物。營塚鳥底雛也用不着牠們底母。牠們誕生下來，已發育到能飛了。牠們底全部嬰期可說是縮短到孵化前一個時期裏去了。我們所知的早熟的雛鳥沒有再勝過牠們的了。本例所示，乃伏卵工作既困難，又危險，所以就讓給一種機械方法去照料。我們敢說這也是積極的勝利。

另一例卻大不相同——乃非洲森林和東方森林中的犀鳥。到產卵期，父和母在樹上找深洞。揀洞口狹的。若洞太深，則墊些東西在洞底。若不夠深，則再掘下去些。母鑽進洞去。父採樹脂等，來封洞口。封到外物，例如猴掌，伸不進為止。母犀鳥從裏再用大喙一堵，完全堵閉。

父鳥盡牠底愛情職務，搬運食物，來給牠底愛侶吃，牠按時送果實給獄中雌鳥吃。牠有時用一層像香腸膜的物質，包起果實，成怪狀。就從洞口遞到雌鳥喙中。過些時，除餵自己底妻外，還要餵自己底兒。怪不得牠累得消瘦成骨架——據有些旅行家報告，偶或牠竟累死。即使到了那時，這戰勝困難之舉仍不受撓；據說別的雄犀鳥來代行職務。生物的確有頑強抵抗，不甘認輸的高興精神。

講到築巢時排萬難，還有能勝過亞洲東南的著名金絲燕的

嗎？差不多什麼建築材料都無着。牠竟能用自己底唾液來造巢。這真差不多好算無中生有了。有些樣鳥用唾液來調製漿灰，好造巢。有些用唾液來浸濡纖維，使牠們變軟，好運用。但金絲燕用唾液造全巢——可謂大大地戰勝了困難。

我們已說過，鳴鳩體內深深受了些擾動，以致推翻平常求偶，造巢，伏卵，育雛和遷徙等例行動作。此中有困難之一，乃在長成的鳴鳩不及雛鳴鳩能耐英國環境。牠們所需食的蠅越來越少。所以要比雛早走六週許。雛留後，到秋遷時，祇好自行飛去。

在英國長成的鳥比雛先遷的例祇有鳴鳩。而鳴鳩除此特異點外，尚有許多別的特異行爲。我們現在祇管母鳴鳩怎樣有特長來解救這託孤問題上諸嚴重困難。她大多產卵在地上。銜起來，張大眼，而順着雛落疾飛。飛到寄父母巢，而放了下來。

此後就不勞照料了。自有寄父母來伏卵，來餵養。雛鳴鳩底食慾很大。有時累壞寄父母。還有許多地方，我們未能明白。不過越往裏窺，好像越奇異。例如鳴鳩卵色甚不一，常適合寄父母巢中底色彩。但鳴鳩卵有時被寄父母底巢襯托出來，異常奪目。此外還有幼鳴鳩底強竊行爲。牠竟逐出原主。在道德上無足述。可是我們不能不承認此中戰勝聲。

自古相傳道：「人類不曾造成社會，社會乃造成人類。我們都曉得鳥綱諸端戰勝上有一端就是能結社。所謂白頸鴉等底卒

斷非烏合之衆，乃一大社會。很能一致行動，且能按習慣而行動，不會走錯。竟近於有法律的。偷鄰巢裏小枝，是可以的。但限於某程度以下，若過度，則成社會間的罪狀，當受罰。我們對於白頸鴉底視苔的羣聚，所謂會議團，中各鳥好像考慮問題並商定辦法。不曉得怎樣解說好。不過白頸鴉的確談頗多話。且偶爾一致行動，鳥綱中最聰明的三樣爲白頸鴉，鸚鵡，和鶴。白頸鴉結社時雖獨自行動，餘二者則顯然有羣居性。不論工作或遊戲時都會合力。

鸚鵡會協力捕魚，聯成一個大半圓，慢慢走向岸邊。這多值得注意呀！南冰洋企鵝會舉行團體體操和團體遊戲。這多可驚呀！由人類看來，最妙莫如崖燕等小鳥。單獨不中用，聯合起來連隼都不怕。牠們簡直合力去劫牠。鳥綱裏，像這樣的合羣戰勝例，還多得是。

動物界較低幾級裏，有許多生活功課，用不着學就會。動物生下來就會做適當的事。這是有利益的。尤其遇着整個生命短的時候，和幼體須另過不同於成體所過的生活的時候。譬如說蜻蜓或蜉蝣在水中時，須先學在水中過活。後來一旦到空氣裏，又要忽然重學在空氣裏過活，便嫌困難了。

到鳥綱就大不同了。牠們底天生才能，即本能，比較地不多。可是牠們學起來極快。這就是「小腦型」，例如蜜蜂，和「大腦型」，例如烏鴉，底深藏差別。摩根教授 (Prof. Lloyd Morgan)

在實驗室裏用個孵卵器來孵雛雞，不讓牠們接受一點母教。牠們竟一無所知。連牠們底母在門外呼喚，牠們都不懂牠們所未見過的親生母在那裏做什麼。渴了，也不懂水有何用；甚至分明站在水裏，還不懂。可是等到牠們一俯首去啄在水裏的自己底趾，立刻掣動一個機振，曉得水能解渴。從此不忘。

雛雞出世第二天，試拿紅絨線冒充蠕蟲來餵牠們。牠們竟狂吞到塞滿嗉囊。不過上了一次當，下趟便不再上了。牠們學起來異常快。烏綱一般都如此。牠們在自己教自己上，有制勝能力。

美術是指運用材料工具，或身體部分，運用得靈巧，來表示觀念或感情。美術是顯著的形式和運動，背後伏有意義。我們敢說，烏綱所做的事和所製造的物有許多在美術門閥中。例如唱起來不僅流露愛情和生活快樂，常還要深入得多。充滿簡單意義和美術所必備的個人的感觸。還有烏綱底舞蹈中有幾式，和較精工的帶遊戲性的飛翔盪動都屬此類。築巢時常費許多時間和巧力。築在不易窺破的環境中，既是爲蔭庇，又是爲完美襁褓。

織巢鳥造懸巢，真有制勝的巧技。這巢掛在水面上搖曳的枝頭。有一個盃狀的安全部分，好盛卵。有一條垂直的袖管狀的通道，容父鳥或母鳥爬上去。我們還要多談花亭鳥底蜜月花亭。這並不是巢，乃是棚架。經花亭鳥精心飾以絢燦的物件——花，莢，羽，甚至碎布。這是巧於運用材料來表示感情，即使非觀念的一



例。此例乃跨入美術門閥中。生物界又多添一趟戰勝。

許多樣鳥，例如白頸鴉和鸚鵡，底腦甚美備。許多樣鳥能應付新局面。我們從心理方面研究，能接近鳥綱，比接近蜜蜂再密邇些。我們解釋鳥綱底行爲，不大會錯到那裏去。我們說句妥當公允話。鳥綱比起蟻，蜜蜂，和黃蜂來，所具的天生本能少得多，而學習才能則多得多。

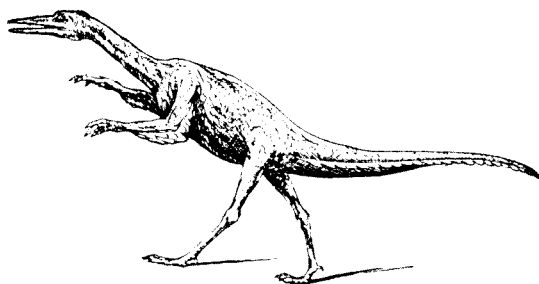
鳥綱底行爲乃由本能和智力夾雜而成。所以特別引人入勝。牠們底慣例行爲純熟已極，但不足以困住牠們。至於牠們所做的事，乃從本能上帶有美術意味。非其他一切較高動物所及。我們欣賞牠們底勝利。我們自己也得到勝利。我們也分享一部分能教物質遷就投合的生命和精神。這話一定是公正的。

### 各樣鳥底家系

動物學家對於鳥綱原始，所持的訓條甚能明示演化學說底優點和弱點。在一方面，空中動物和地上匍匐的動物雖大不相同，鱗和羽雖然幾無一點關聯，可是幹練的動物學家毫不遲疑地就斷定鳥綱於許多百萬年前從一族現已絕種的爬蟲上演化出來。他是根據同源器官，古代基型，和發育初期相似性三個常用論點而言。一隻鳥顯然和一隻鱷甚不相同。可是牠們同具若干根本的特徵。例如十二塊骨組成的複雜下顎，下顎和方形骨相聯成

關節，頭骨上有一個單獨的髁狀突塊，有一塊堅強的鳥喙骨，有一塊蹠間蹠關節，以及其他種種小地方如「卵齒」——這些都顯示演化過程向何方而去。

第二，已絕種的爬蟲類裏有不少樣早變成兩足動物，有臀帶。已有幾處像鳥了。至於我們所知最古化石鳥叫始祖鳥，簡直有許多爬蟲徵狀。例如有長尾像蜥蜴，有腹部肋骨。還有飛龍目即翼手龍目雖不能當做鳥綱底直接祖先，卻足以證明爬蟲也曾攻入鳥綱所圓滿解決的問題之域。因此引起我們底興致。



圖二五〇 臆測的鳥底始祖

第三，有胚胎學上的事實善於辯明鳥綱，和爬蟲綱，在初發育時，何等相似得密切。鵝卵裏外都像鱷卵。牠們分裂和發育，也多相像。牠們都有誕前膜——圍膜和尿膜。牠們好比手攬手。同在一條圍膜發育大道上，走幾天。幾天後，纔分道揚鑣。鵝胚起首呈現羽了。我們可見演化學派底實力。解剖學，古生物學，和胚胎

學上的事實都同指到一個歸宿上去。就是鳥綱從古代爬蟲一族上崛起。

等到我們一問：一，鳥綱從那一式或那幾式已絕的爬蟲上崛起；二，什麼因子教牠們崛起，就發覺演化論派底弱點。我們不能立刻答覆這二問題。可是這並不是教鳥綱從爬蟲綱演出一個結論失色。我們祇不過承認，我們對於瑣項，仍有種種欠明之處而已。現在這些不明處漸變明，足以激勵我們進攻。最近討論本問題的有亥爾曼(Heilmann)，著了「鳥綱原始」(Origin of Birds)一書(一九二六年出版)。他劈面就說：「我們已得把握的證據，已能這樣包羅衆象，且斷然處決，以致祇剩不多幾樣小節在疑霧中而已。」他說得未免太樂觀些。

在中生代爬蟲綱正過牠們底黃金時期。牠們試徧今日哺乳獸綱所顯示的一切生活狀況。有些樣奔走，有些游泳，有些鑽穴，有些爬樹。不一而足。不過頂有趣的是有些樣竟能飛。就是翼手龍，或稱翼龍。有幾種不比雀大。有些種張翼比信天翁還大。牠們或是住在海崖。捕食海魚。牠們底胸骨有些像鸕鷀和塘鵝底胸骨。牠們有長尖喙，像鳥；單薄的頭骨；通氣的骨骼；胸骨上帶一條龍骨，像飛禽類所有。此外還有別的相似點，那麼我們爲什麼不向翼手龍口裏找鳥綱始祖呢？我們答覆如下，能教人相信——肩帶上無領骨。領骨是盡人皆知爲飛禽類特有的暢思骨。鳥綱所



圖二五一 始祖鳥再造狀

示頸上有齒；尾羽帶雙排意味；翼展開時，  
露出三爪，須從背方纔看得見。

長保的三指在翼手龍頗小。說到翼，也完全不同。翼手龍底翼乃皮翼，張在特長的第四指上。照這樣有得說下去。例如後腿孱弱，臀帶完全不像鳥底，頭骨上瑣瑣也頗不相同。所以在這條路上找不出鳥綱始祖來。

亥氏在他底淵博且生動的著作裏，要精嚴地討論各族爬蟲配不配稱爲鳥綱始祖。他逐一打發牠們開去，連所謂「鳥狀恐龍目」又稱「鳥斯目」(Ornithischia)也包括在內。到後來祇剩一羣，叫擬鱷(pseudosuchians)。是原始的，有些一般化的披鱗的

三疊紀爬蟲類，隱藏着二足性，或帶部分的二足性。有時或許半直立。一式叫 *Ornithosuchus* 的好像「構造得輕巧，行動敏捷，不愧爲鳥始祖。且頭向前尖削，甚像鳥頭。」臀帶也偏向鳥綱一方。這動物或是踊躍而行的。鱗長二倍於寬。有中軸，和側行的脊紋，顯然可數。真暗示未來的羽。尤其是當我們想像這些側紋延長到邊緣以外時更像。

我們設想這些一般化的擬鱷體內代謝作用，即化學例行過程，加快很多。身體外面的蓋層改良了，少散失些熱。氣候和營養情形改變些，而使疾速移行佔大便利。腦也更加發達。舉止也更加敏捷。於是這有潛勢力要變鳥的爬蟲就好一直爬上演化大道。算牠們先變成較多帶些二足動物習慣。腿變長些。臀帶能支持身體重量，心臟和肺同時也連帶地進步。設想鳥綱始祖一邊跑一邊拍前肢，連跑帶跳。有時跳到矮樹上。到樹上而第一趾變成抓枝用的後趾。掠空飄行習慣加重。頭漸兼司手底職務。鱗邊漸被磨損擦散，而成羽。有了這件不傳熱的衣，就更好保持體熱不逸。腦裏分化出一個節熱中心。就走向熱血性上去。呼吸運動聯到移行運動上去。所以這動物儘管動得一刻不停，也不易氣促。筋肉大發達。消化力增強。血變稠厚。心臟跳得快些。腦增長。視聽兩覺都銳化。刺戟素能促進過程，也能節制過程。情緒也富操縱力——有此種種居然成一隻鳥！但擬鱷早已滅亡，完成了牠們底前程，

而傳下今日的鳥綱。

在這些瑣細的步驟後，伏有變異和競爭二大特殊生機事實。新花樣或稱新變格為今日所得見的事實。我們偶爾能示明牠們在生存競爭上所受的篩分或選擇。我們無理由可疑惑從前無變異和選擇二種工作在那裏進行。說到演化因子問題，乃一般的問題。並不涉及鳥綱崛起和進展問題，而和牠特行糾結在一起。

### 鳥綱分類法（依匹克刺夫特 W. P. Pycraft）

壹、古鳥亞綱 (Archaeornithes 或 Saururae) 此乃已絕種的一綱或亞綱。已知的代表祇有二隻標本。從巴威 (Bavaria) 左楞和分 (Solenhofen) 上侏羅系石印石礦裏掘得。通常當做一屬二種。就是始祖鳥屬 (見圖二五一)。這二標本為英國博物院和柏林博物院最珍貴藏物之列，因為是平常的鳥和爬蟲綱中間的過渡分子。

始祖鳥是個有羽的眞鳥。約有烏鴉大。牠底最重要特徵裏有四大項足述：(一)一條像蜥蜴尾狀的長尾，含二十節脊骨，且帶側生的羽；(二)顎上有齒，嵌在白裏；(三)掌骨仍各自分立；(四)有三指，全帶爪。

貳、新鳥亞綱 (neornithes) 掌骨融合。有短尾。除少數已絕的基型外，並無齒。

甲部 舊顎鳥部 (Palaeognathae) 具有舊式顎部 不能飛的平胸類(Ratitae)和藏尾目(tinamous)。前者包括駝鳥,美洲駝鳥,鸕鷀,食火雞,幾維鳥,和已絕的莫滑鳥和鵬(rocs)。

乙部 新顎鳥部(Neognathae) 具有新式顎部。

第一團 (legion) 潛水鳥團 (Colymbimorphae) 潛鳥,鸕鷀,企鵝,海燕,信天翁。

第二團 鸛型鳥團 (Pelargomorphae) 鸞,鸛,朱鸞,呼叫鳥(screamers),鶴,鵝,鴨,鶩鳥。

第三團 雞型鳥團(Alectoromorphae) 獵鳥,鶴,秧雞,鶉,雌鳩,鷓,海鳥,沙雞,鴿。

第四團 鴉型鳥團(Coraciomorphae) 鷹雉,食蕉鳥(plantain eaters), 鴈鳩,鸚鵡,三寶鳥(rollers),翠鳥,鴉,歐夜鸞(nightjars),褐雨燕,蜂鳥,鼠鳥(colies),彩羽鳥(trogons),鬚鳥(barbets),鸚鵡(toucans),棲鳥類即燕雀目。

#### 關於本問題的參考書

阿倫 (G. M. Allen), 鳥綱和牠們底屬性 (Birds and their Attributes)。(一九二五年,波士頓出版。)

俾卑 (C. W. Beebe), 鳥底形狀和機能 (The Bird, its Form and

Function)。一九〇七年，紐約和倫敦出版。）

伊文思(A. H. Evans)，鳥類(Birds)。〔一八九九年，劍橋大學博物學(Cambridge Natural History) 之一。〕

赫德力(F. W. Headley)，鳥類底構造和生命(Structure and Life of Birds)。(一八九五年，倫敦出版。)

牛頓(Alfred Newton)，鳥學辭典(Dictionary of Birds)。(一八九三到一八九六年，倫敦出版。)

匹克刺夫特(W. P. Pycraft)，鳥類史(A History of Birds)。(一九一〇年，倫敦出版。) 鳥生活小史(Story of Bird Life)。(一九〇〇年，倫敦出版。)

士退內澤(L. Stejneger)，鳥類(Birds)。(一八八八年，倫敦出版(Riverside Natural History)。)

湯姆孫(A. Landsborough Thomson)，鳥類：鳥學入門(Birds: an Introduction to Ornithology)。(一九二七年，倫敦出版。)

湯姆孫(J. Arthur Thomson)，鳥類學(The Biology of Birds)。(一九二三年，倫敦出版。)

鳥綱生活示例

鷓鴣科



遇風暴時，許多鸕鷀避到河口平靜處，去捕魚，好較安全些。牠們一羣一羣坐在岸上，沈沈無爲。祇在那裏想，常常連想都不想。有時牠們專心整容。可說是當作正事做，努力扇乾自己的翼，並十分仔細潤澤牠們。有時牠們張開口，好像吃驚。其實由於魚骨作鯁的成分較多些，牠們吃起魚來，好像拚命擠下嚙囊或喉囊。深深服從得食便食的本能，牠們有時和一條又大又強的孫鰈爭推。鰈頑強拒捕，而牠們終久不放棄。牠們敲打這魚，好像打碎牠底骨。不過平魚總不容易下咽。若有不速之客到這肅然一排鸕鷀



圖二五二 在河口又捕魚的鸕鷀。

鷓相近，牠們本直豎在那裏，就走開去。蹣跚得難看。牠們跑了一小段，又費力飛起。通常就掠波而過。扇翼又快又重。牠們善於潛水。並着二足同下。牠們很容易游過一條魚。牠們慣於拖了贓物出水面，然後吞吃。鷓鷃俊俏，而不必美麗。舉動有些原始狀和兇蠻。牠們底個性特強。自經阿姆斯特丹 (Amsterdam 坡提爾業 博士 (Dr. A. F. J. Portielje) 觀察過，我們已知道牠們更明白些。

鷓鷃用二足更番打水而游行，像一條船載貨太多，身體大部分深陷水中。牠還能再下沈些，直到祇剩頭和頸在水外。牠受擾時，就這樣。但坡氏察得牠快要攫拿飛近水面的小鳥如燕時，也縮入水中，牠不大在白晝強光下活動，而喜在破曉和黃昏時活動。

坡氏以爲恬靜的鷓鷃坐在日光裏，飽食早餐，而常張口像伸欠。也許是讓水分從咽內壁上蒸發掉，好排除些多餘的體熱。乃一種有用的反射動作。須知鳥沒有汗腺，當然常不免受晝間高溫之累。正式伸欠本是需要多些新鮮空氣的反射表示。凡熟悉教堂課室內情形的人都能道出。但坡氏以爲鷓鷃大張口乃因要防止體熱積存過多。張口則有新鮮空氣急速出入，而過剩的熱就從口和咽底全表面上散軼。也可比犬快跑後伸出舌來。不過犬是有汗腺的。

阿姆斯特丹動物園裏的鸕鷀按時有人餵飽。卻還要早晚潛水獵魚爲「戲」。牠自然不爲所得而去潛獵。這樣「戲」法顯出很有樂趣。鸕鷀祇是服從一種根深蒂固的本能而出此。這「戲」法很帶「假獵」性質。有人研究出其中一特徵頗有趣。鸕鷀沒水後，折來折去地游行水中和池底上。好像按部就班地檢探東西一樣。雁鳥和幾樣別的鳥也會如此。好像是遺傳來的本能之一。雖然草草一看這像是有智力的設計行爲，但是還以生成的刻板行爲爲較可信。反過來，當鸕鷀諦視氣泡從水底沈澱物中升起——這氣泡上升作輿是真有魚在那裏——然後按着這暗示而行。這卻不止暴露初步智力而已了。坡氏告訴我們鸕鷀怎樣學會儘量享用飼養人所分下來的食糧。並怎樣伶俐地趁鸕鷀剛要捉到魚時，偷了過去。牠們雖有天生的行爲規則，但也能伸縮，也能憑經驗智力而學些乖。

鸕鷀平常互相招呼寒暄時，發一種歡娛的「克婁克婁克婁」聲，相當於我們問人「你好嗎？」不過牠所發的這聲又能帶些複震音，而軟化爲一種表愛情的「克婁侯侯侯侯」聲；或轉暴怒，而猛化爲「克勞，克刺—阿」聲。我們一次試擾動一隻在海崖層上伏卵的母鸕鷀，她就伸喙來觸，並發嘶聲甚烈。這是表示煩躁。坡博士卻鑽究鸕鷀語言，比我們深入得多了。每年當頭和頸上黑而帶金屬光澤的羽間發生白縷時，雌鸕鷀就發聲求雄——其聲如

「克刺—霍—霍—霍—霍」。元音短而屢續，且顫震。雄鷓鴣就移碎步，擺身軀而來。且應以「克刺—痾耳」聲。牠炫耀牠底優點，而贏得情侶垂青。就更加歡悅，改唱「克落—克落—克落—科落—科落」，或其他同旨趣的語音。年年都由雌先誘雄。所以年年都是她們底閏年。

除掉雄體作興較強壯，較多白縷，此外兩性間無外露的差別可見。但交尾期鳴聲卻可辨。要交尾時，先擇定一個特殊地點。這地點至多令人想起是合於造巢處。雄鷓鴣就起首獻寶。牠連嬉戲代行禮似地銜些枝條，放在所慕的對象前。坡氏描寫牠底行動頗詳細。赫肯黎教授 (Prof. Julian Huxley) 曾述大冠鷓鴣所獻的求婚禮物，述得頗好。我們對於天賦本優的動物，很容易太看輕。這些「禮物」屬於符號性質，暗示其自身為建築材料。這是諒無可疑的。鷓鴣藉牠們傳達一些「意義」——我們可不知到什麼程度。雄鷓鴣等造好巢以後很久，甚至到雛都孵出後，還要銜枝條給牠底愛侶。到那時，牠還愛慕她。這是件趣事。

但是雄體求婚，不止於這樣尊重地銜枝條給雌體而已。還要多做許多事。試看鷓鴣行走，立刻曉得牠不能舞蹈。不過牠自有一種獨具的跳躍法。跳時連帶着張喙閉喙。約二十五年前，塞盧 (E. Selous) 述鷓鴣底堂表親小鷓鴣 (shag) 底求婚行爲。述得頗佳。惟假定由雄體先提出一切。據坡氏說，鷓鴣求婚乃由雌體主

動甚力。她不但玩弄雄體所送來的禮物，排列出來，好像，要用牠們造巢，她並扇翼成節奏，散開尾來做扇形。又俯身行禮，搖動頭和頸做媚態，且喊出「察—窻耳」聲。

交尾成功後，雌體就用雄體所採得的材料來造巢。她盡大部分伏卵責任。但雄體也盡一部分。當她伏卵時，牠常坐在近旁，嚴行守望。最恨有不速之客闖來。牠時時擺動自己底喙，又玩弄雌體頸上的羽。過後牠又去找禮物。伏卵期經二十四日之久。雛纔孵出時，又裸，又盲。過了約二星期，雛身上蓋滿煤黑色綿毛，幾乎像羊毛。初次餵食須甚和緩。後來則雛竟埋頭深入父母底食管內。

### 伯勞 (butcher-bird) 底本能

騰尼孫說到鱷樹間流血光景，恐乃指一隻伯勞 (Lanius) 常貫牠所獲得賊物在一根粗刺上以爲食櫛而言。那裏可見幼雉，鼠，大昆蟲等等，掛在刺上。感情派的人（聽命於誤會所生的過分感情的人）指屠場爲自然底野蠻行爲或甚至殘忍行爲底一例。誠然不會有人強說伯勞是一種溫和的鳥，但是若說牠殘忍，則又屬荒謬的擬人說了。許多時候，牠殺死犧牲品後，纔貫牠們在刺上。許多時候，連貫也不貫。密勒 (Alden H. Miller) 近來觀察美洲伯勞類，更使我們多明白內中事實。他隔離出幼伯勞，不讓牠們親近

父母，不讓牠們學榜樣。他察出牠們有一種一般化的本能（天生對於某例行的傾向），要拖較大的犧牲品從棲止物上過。等到牠鉤在突出的釘上好再用自己底強勁鉤喙去撕裂牠。我們熟知伯勞底趾不適用於撕裂之用。所以貫在刺上這一巧辦法好像就是拖過突釘上這一較一般化的本能積重所成。兩者底用途都是使犧牲品身體較易分裂。至於視若的「儲藏」行爲，好像就是從攫食和殺生本能延長出去，到不問是否急需而必備的程度了。這足示生物學上具備現成的聰慧後，就須納生物學稅。這動物就許止不住殺生，不問餓不餓。所謂「食樹」當然時常會變有用。不過據說許多時候伯勞並不回來享受牠所掛起的抽驗過的食物。

### 鯀鷗底食慾和性慾

最小心從比較心理學方面觀察鳥綱行爲的人裏有阿姆斯特丹動物園坡提爾業博士。他新近研究過鯀鷗。我們要舉出他所得的結果中的二三件，來表明現代學者態度：已把有趣的動物行爲圖變成一種嚴正的科學——博物學生出生態學來。

鯀鷗 (*Larus argentatus*)，一般地講，是英國最普通的鷗。比所謂常鷗，即鷗 (*Larus canus*)，普通得多。在英國若干地方以黑頭鷗即赤味鷗 (blackhead, *Larus ridibundus*) 爲最多。到冬季，牠底頭不「黑」了。就會和鷗相混。牠也差不多有那麼大。鯀

鷗像鷗乃在腹色白，背色法國灰。最外的黑翼羽近梢處有小白「羽鏡」(‘mirrors’) 卽燦點。不過牠比鷗大得多。近看，腿是肉色的——鷗腿是黃綠的。下顎稍相近，有一片紅色。較小的黑背鷗和其他幾種也顯然有這片紅。惟鷗則無有。雖然人人都能至少認清長成的鱗鷗，但無多人能分清英國所產六種最常見的鷗底各期。

鱗鷗常從海面上捉活的贓物。不過還以吃浮渣爲本色。牠們在高低潮線間尋食物。遇一切沖上來的動物。從鳥和魚到蛤類和蠕蟲，無不吞吃。尤喜海盤車。牠們尋食時，常有別種鷗和冠鴉陪伴着。遇浪湧潮高時，則結隊休息有時蹲距，有時獨足站立。頭迎着風，不使羽被吹亂。牠們又化粧起來。用潤羽腺裏的分泌物，塗在周身羽上。用喙來刷，來梳。並用趾來幫忙。

我們有時看見牠們千百成羣。一羣一羣休息在蔭庇的田野上。離空曠的海岸約半哩許之遠。看起來雖然動目，却不快意，因爲也許就因退居內地去避狂浪高潮，成爲習慣後，竟成近年蘇格蘭北部日益加甚的一種恐慌——卽是鱗鷗侵入農田去了。牠們踞坐在收穫物堆上，飽餐穀粒；掘起一排一排的蕪菁，挖去多液的軟肉；或鑽些洞。讓菌類和線蟲綱侵入；又掘出近地面的馬鈴薯。從人類立場看來，鱗鷗多吃植物乃是恨事。這或因鱗鷗底數目激增而然。但是從這上可見牠們已發見一種新地方，好去採取

食物了。

人類胸膺裏深深隱藏一種感情，就是對於不利於人類的自然事象，總加以怨恨。我們看見鯀鷗在田畦上除去許多鱉蟪，鶴蠅鱉蟪(leather-jackets)和線幼蟲(wireworms)，就喝采稱贊。想到牠們啄食蚯蚓，又於播種時啄食麥粒，就不願理會。至於劫掠穀類，挖毀蕪菁，簡直天翻地覆了！可是誰殺完那些一向吃鯀鷗的海鷹(sea-eagles)呢？誰濫捕獵隼(peregrine falcon)，使牠幾絕迹於大多地方呢？誰亂傾油渣在海上。膠住鳥羽，傷害浮游生物的呢？

潮退後，常見鯀鷗踐踏露出的濕沙，努力不停。坡氏說這表示一種內在的或本能的行為狀態，用來激動沙蠅等，驅牠們出沙外。就像土壤受震，蚯蚓被迫離。鯀鷗並非各個單獨學成這習慣的。阿姆斯特丹動物園裏鯀鷗都會這樣做。而那裏沙地是乾的。又沒有蚯蚓穴。在海岸踐踏，常有所獲。這慣例就因成功而確立下來了。不過從頭說起，這是遺傳的性癖。赤味鷗，鳧，鸕鶿，山鷗，雛鵝，沙鷗和幾樣別的鳥也有此慣例行為。

鯀鷗也像較小的堂表親，常鷗，慣行一件趣事。常捉殼菜或蟹等到高空釋下。等牠底殼觸石而碎。總有不少人看見過的。一九二七年出版「動物底心靈」(Minds of Animals)一書裏解說這慣例為或係利用意外事故而養成的。經坡氏完全證實。鷗遇競



爭較烈時，常得食先挾走。像殼菜，烏蛤，或小海胆等難破取的珍味。帶到空中頗易遺失。若落在石或砂礫上，碎開，就更易取用。牠們在冥冥中微微領悟這樣結果。漸漸養成一種習慣。且容別的個體做做。至於牠們有時竟連投贓物到軟沙上去。足見牠們對於這因果領悟得不明確。不過反過來，海岸低石上隅角間，曾見許多碎殼菜殼。可見有些鷗領悟得比別的鷗快些。

鯀鷗底捕食習慣上還有一樁可型性，就是固執搜求燕鷗，赤足鷗 (redshanks)，田鳧 (peewits)，甚至雉類底卵。鷗有時深入內地去尋荒澤上鳥卵或雛鳥。還有時捕幼兔吃。記載確鑿。說到生存競爭，是無可否認的了。我們還願再談鯀鷗底性慾問題。

春期中的鯀鷗 英國沿海若干無遮攔處，海濤很少平息時，有一羣一羣的鯀鷗住在崖層和較高處有草的坡上。有時喊叫起來，震徹空中。遇到天氣不好，鯀鷗餓得異常，就呼號幾乎不停。聽了令人不快。牠們所用的語當然不限於求食一句。至少還有五句別的語。坡氏就說出牠們有拒抗，挑戰，受驚，和警告，邀請，和懇求，溫存，以及鼓勵各語音。這些都可由人吐的綴音和音符來表示。比這還滿人意的，是察出鯀鷗用這些語音始終一致。該在什麼特殊態度，做什麼特殊運動，就發什麼相關的特殊語音。兩性所用語彙並無分別。

鷗底呼喊恰好相當於人類底什麼呢？不好算語，因為語是人

羣所做做的聲音，變成各帶確定意義的；終久爲人蓄意運用，來傳達消息或表示情緒。在人這一種動物裏，各種族底語大不相同。至於鯀鷗底呼聲，並非由各個體學會的，乃是隨本能而來。且在全鯀鷗種裏，都是一樣的。牠們較近人類底笑聲，嘆聲，或喊聲。乃隨遺傳性癖而定。鳥既不是自動機器，而是能增收經驗的動物，遇有特殊聲音，例如報警聲，就會引起關於牠的許多聯想。於是這聲音可說是更加受重視，或更帶較重要意義。一隻鷗憑本能發出一種特殊帶情緒的呼聲。就激起或傾向於激起另一聞聲的鷗，也發爲相似的情緒。有人曾注意到烏綱有時對於別的鳥類或別樣動物所發的聲，顯出關切。我們現在所談的還不是真正鳥歌。那是另外一種奧妙得多的表示情緒方法。常跟一隻鳥底年齡而進步，且常帶倣倣性。

鯀鷗通常在五月產卵。不過在三月初透春意時，牠們已顯然改變態度。牠們飛得較活潑些——總十分有把握——說話也較多些。許多無疑地乃由血輸送生殖器裏的刺戟素到周身，而促起一般的活躍。雌雄體底羽是一樣的。並無特別的性別徵狀暴露在外。這或者和牠們底羣居和其他合羣行動相關聯。在適宜的地方可見許多淺而粗陋的巢，由草，纖維，和海藻所造成，擠在一起。海崖層上，岩石上高出的草坡上，和遍生海緋花(sea-pink)的低島上，最爲常見。鯀鷗厲行一夫一妻制，至少當一個交尾期內如

此所以並無混雜痕迹。若一對雌雄和其他同種都被捕，則這一對等到生育期過去後，就彼此以特殊伴侶相待。但並不疏疏地廝守牠們自己二個體而已。遊動物園的人看見被修過翼的鳥類，切莫太急於論斷。在自然情形下，牠們的確以一期內一婚爲常規。

坡博士察得阿姆斯特丹動物園裏同一隊鷓歷年佔據同一巢址。大約野鳥類多少有點這樣，一羣年年利用同一特殊地點。這是無疑的。積習相傳如此，牢不可破。以致連地點變了相後，牠們還死認定牠不放棄。曾有些鷓慣於在些沙邱上巢居等到沙邱上種了針葉樹，造起巢來不如以前舒服，牠們依舊守着，守下二十年。足見地域感覺甚深強。

約當三月底或四月初，鷓遂對出尋巢址。飛得帶些嬉戲狀。喊道「克力—奧！克力—奧！」後來揀定了地方，據爲己有。但至少須過一個月纔造巢。牠們既佔有某一地點後，就很不速之客侵入。牠們悻悻然報以「哈哈！哈哈！哈哈！」這佔領或係出於本能的，不好當做憑智力的先見。這是先天派定的例行行爲一部分，相當於豪厄德 (Eliot Howard) 所仔細研究過的鸚鳥類和若干其他鳥類底擇地行爲。

下一段由我們看來差不多是很新鮮的。多虧坡氏耐心研究，纔得彰著。這是有關於婚前暗示或象徵性的。足示我們若當鳥綱平凡無奇，便大誤了。上文已述鷓不倣性的誇耀，卻輕輕發出

些本能的小暗示。例如雄體老在揀定的地方啄地，好像在那裏收集材料來造巢。卻並不拾起任何物件。又如雌體老對着雄體底啄去，好像要提醒牠底本能，來帶東西給未來的雛吃。可是這兩例都算不得有意識的意志行爲，牠們底暗示作用與帶點意志意味，卻難當有意志的行爲看。

有時一個本能好像未成熟先求表現。例如鷓要用翼和足和喙做出安排築巢材料之狀，而實在並無巢。這視若無意義的動作或許帶有我們所謂暗示的價值，幫着激起性別興趣和感情。鷓又有一種嬉戲，也是幾樣別的不相關的鳥所有的。就是從地上拾起小枝纖維，草莖和羽，而向後拋到身上。這是不是預行將來造巢工作？是不是像坡氏所擬，更含奧妙些的意義在內？

這些例足以表示鷓底有本能象徵性的婚前行爲。但此外還有很多較簡單的動作——在姿勢和運動和呼叫三方面——則表示情緒和慾望較直接些。雙方愛侶終久獲得酬報。就起始造巢且伏卵。通常產三卵，暗橄欖色，或淡褐色。帶些再深黑些的斑。雛披着帶褐色或灰色的綿毛，雜以各種色點。雛底食慾很大。把父母忙上好多天。

### 啄木鳥底打鼓聲

啄木鳥有許多地方特別有趣。試想牠們身上帶有何等驚人

的適應設備。例如像尖斧狀的利喙，善於鑿樹洞。尾上的勁羽，當啄木鳥斲得猛時，好支撐身體。趾排列得奇特。二向前，二向後。極合於攀緣用。啄木鳥又有甚饒興趣的習慣。例如收藏橡子在樹上開出的整齊洞中。這方法在加省啄木鳥幾成爲固着不可移的了。我們要略談常聽得的啄木鳥「打鼓聲」，甚至不見牠，也聽得着。較大的斑啄木鳥發這聲最顯，好像是受驚而報訊的方法。尤其是當求偶時，雌雄都發此聲——一種奇特的震動聲。甚能及遠，可達半哩多之外。我們通常當牠做樂器所生的音樂，是要來補笑聲和其他顯然由聲帶產生的聲音底不足，據一傳說，這奇特打鼓聲乃由啄木鳥塞喙在樹隙裏，而震動自己底頭所生。不過一般人相信牠用喙敲枝，而成擊鼓聲，或舂聲。敲得甚快。看起來頭模糊成一團了。許多人曾見啄木鳥連牠底喙上上下下甚快。不過這並不能斷然證明由喙敲樹面發舂聲。近有著



圖二五三 啄木鳥

名博物學家托馬斯勳爵 (Sir W. Beach Thomas) 另創有趣的異說，以爲「這宏大聲音乃出自啄木鳥的喉，也像鴿底鴿聲，鷄底叫聲，夜鶯底柔韻，」或任何戀愛音樂。總之，他相信這擊鼓聲屬於聲帶，不屬於樂器。

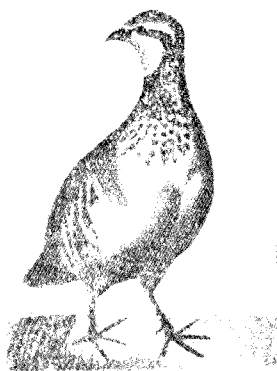
特雷西 (N. Tracy) 住在大斑啄木鳥羣裏十年。所察得自能取信於人。他也同意於盛行的印象。他說：「牠們多好像要揀一條完全枯死的枝，最好帶一條縱裂縫。牠們用喙敲木，顯然可見。」我們須知托馬斯並不否認看得見的事實，即頭底上下急速運動。他所疑惑的，乃啄究竟敲木而發春聲否。「當啄木鳥動牠底頭時，另從喉發聲來喚牠底配偶。就像歐夜鷹在大枝上左右擺動牠底頭。」但是這位觀察家，除因健全的懷疑論調外，爲什麼要不信表面頗顯明的事呢？他底答語是：斑啄木鳥底頭和喙這樣小法，輕法，不能在死木上敲出大聲，傳到一哩之遠。並且他檢視一條被敲多日的枯枝，其上也找不出什麼痕迹。既有這件懷疑說發了端，就須賴日後再多觀察了。

未離本問題之先，可談各種鳥所發的樂器聲或碰擊聲。很常聽得的有鴿用翼在背上互相猛擊而生的閉闔聲。歐夜鷹和南美洲小啄木鳥 (manakins) 也生這類閉闔聲。許多人在動物園裏聽得白鶴關閉上下顎，而發一種像響板互擊聲。匹克刺夫特在他所著寶貴的「鳥類史」一書（一九一〇年出版）裏，又舉出不如上

述熟悉的黑投擲鳥 (black peneiope) 底怪聲。這鳥是危地馬拉 (Guatemala) 產一種獵鳥。偶爾張翼，突然自投地上。發出一種鎮壓聲，頗像樹倒。還有各種鷓，不論雌雄，到了生育期，發出像羊咩聲或鼓響聲。也曾常經人討論。牠們從高空很快降落。把尾撒開得滿滿地。尾左右兩側最外的二枝羽構造得和衆羽特異。牠們撐開，和身體主軸成一個角；當空氣掠過其上，牠們振動發聲。從實驗上可證明，所謂「石南咩鳥」(‘heather-bleater’) 卽沙雛簡直拿尾做玩具，要是不拿牠做工具的話。

### 鷓鴣：一種田野間的鳥

這種熟悉的鳥分布在歐洲和亞洲西部，分布得很廣。牠長住在英國，爲留鳥。牠底肉雖然這樣可口，牠仍能自存。這是因爲三椿顯然的原故。第一，牠底精緻羽色蒙蔽牠，使牠不易被察覺。尤其是繞在耕起的農田前時。第二，牠能吃許多雜糧——車軸草和雜草底芽和葉，石南底尖梢，藍黑莓(bilberry)和黑懸鉤子 bramble)，蠟，鶴蠅蟬蛸，蟬蛸，甚至蚜蟲。有人曾見鷓鴣爬到梨樹上去吃梨——獵鳥原



圖二五四 鷓鴣

來如此！第三，牠生齒甚繁。一巢裏會產下十到二十卵，甚至有多到四十卵時。不過這一定是二雌所產。母產卵後，坐在近旁。當伏卵期，潤羽腺大約暫停分泌。身上特嗅就沒有了。

還有父母護雛甚切，也是利於圖存的。雛色深黃褐，夾以點條。本來已不顯明。牠們受父母保護頗久。父母恨動物來侵，不管是鷓鴣，是犬，那怕是人來犯，牠們都要抵抗。牠們有個習慣，有用於危險時。就是蹲伏不動。牠們能揀恰好時機，突然喊叫，撲翼而飛，胡胡作聲。這大約是有價值的行爲。

鷓鴣曾蒙理想獵鳥之稱。要射牠，需有技巧。牠底肉極美。我們難解爲何有人說「總是鷓鴣」。這鳥就一般而論，是農人底益友。牠撲滅許多樣害蟲，而極少損及農產。人口若增多，則多畜鷓鴣頗有益。這是容易辦到的。除了能增加自然的食糧外，還有別的理由情願讓有益的奢侈品流傳得廣遠些。爲什麼不讓鷓鴣，雉，鮭和牡蠣達到較多人底口腹呢？蜂蜜也是一種有益的食品，爲英國所應該多產許多的，且賣得廉些的。凡有益的奢侈品都應使人人沾得着——當然按經濟見地而施行。本例就是等人來做的。

鷓鴣類雖有時發現在荒澤上和石南叢裏，却以可耕地爲主要住處。所以牠們跟着荒野墾爲農田而增加。反過來，牠們在英國任何地方減少了，都爲不祥之兆。愛爾蘭好像就遭受這不幸。牛頓教授極其重視鷓鴣類對農業的關係。他說：



「鷓鴣無疑地最宜在耕種得最有規則的田地上繁榮。凡是耕得最謹慎的，出穀和綠色農產品最多的田地，通常產生鷓鴣最多。」在英國三聯邦裏多少受這獵鷓鴣風氣侵襲的人如此其多，以致我們方纔引徵的那一位權威者甚至更說道：

「鷓鴣對於社會可謂有影響，而且比任何其他野鳥所激起的爲大！」

從鷓鴣底住所上，我們就料到牠極善奔走。牠富願跑，不願飛。牠當然也能飛得够快，交替扇動牠底翼，按牠所特有的狀態，並聽憑空氣作用而滑翔。不過祇能維持不多久。

也像狼到冬天聚成羣，鷓鴣結合許多家成組，共同行動，共同獵食。許多鳥在一起，也許易於窺出有仇敵來臨。但是我們不知究竟有無實行合力禦侮，或圍困一個侵掠分子。鷓鴣隊通常共同度夜。在地上圍成一個圈。這樣的合羣習慣叫「因居」(‘jugging’)。可惜我們對於這種羣棲，所知還不足。鷓鴣從二月起交尾。那時還沒有散隊。健壯的雄體常相關。牠們遇有挑釁，就突奔過去。不過這種比武好像無多大關係。鷓鴣是單婚的，據說未曾爭戰前，一對一對已經結合好了。也許有這樣競爭好煽起戀愛之火。有時雌體也同起慌張。甚至加入戰團。到二月底，隊中分出一對一對來。但須到四月底或再遲些，纔產卵在密藏的巢裏。雌體獨負伏卵之責。不過父母都愛自己底吱吱叫的雛。

鷓鴣羽色是石板灰，帶黑紋，像蟲跡，和褐和老黃條和斑等等。我們要描寫牠，就發現牠是件很複雜的衣——在雌雄雙方，都甚美觀，而微具相異點。等到我們描寫出來，則知有一隻以灰爲主，一隻以紅褐爲主，一隻又另與衆不同。原來羽色上瑣瑣非但隨年歲變，還隨個體變。

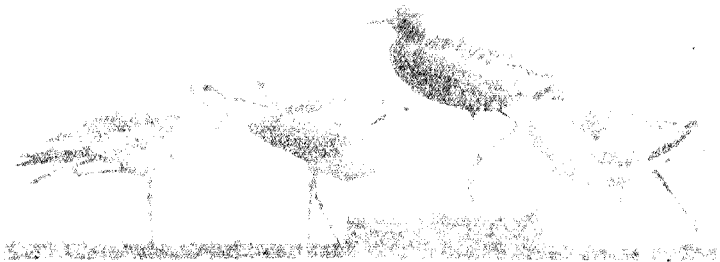
### 赤足鷓：住在河口的一種鳥

河流入海處有一角澤地，漸漸連到蕪亂牧場；這裏有時極多赤足鷓。飛起來成羣喧噪。從遠處看，好像一片黑和白。其實黑不是真黑，乃灰褐。臀上和翼旁白色很顯。等到近看，纔能辨長紅腿。我們用不着看見赤足鷓，就祇聽得三級音的「吐—吐—意，吐—吐—意」鷓聲堅持不懈，已知牠在那裏了。我們趁暗中輕襲。常首先聽得這聲，而知連我們底極輕足步聲或移近聲，牠們都察得出。

人類難於放棄自己爲創造最高峰的私見，總以爲一切東西都在自己足下。連一個研究鳥學的獵人對於赤足鷓底機警，也不免忿怒。這是有點可笑。「赤足鷓爲打鳥人底一害，牠們活在世上，好像專替別野鳥做自動警鈴，也像鷓那樣——尤其是對於鳧和鶉鷓(widgeon)羣，你好容易等了二小時，纔乘潮撐船過去。赤足鷓却來警告牠們。接二連三地銳聲大叫。後來全都飛走。連飛

連大叫。赤足鷗誠然是破壞獵人興致的最大罪魁。」

赤足鷗爲英國最普通的涉禽。在歐亞二洲分布甚廣。牠現在比從前更普通了。牠怎能這樣優勝？第一原因是小心翼翼。第二是羽色灰褐，和草地色相調和，而有保護作用。第三是吃起來不厭普通微物，例如海岸上的沙蚤和蠕蟲，陸地上的昆蟲和牠們底幼蟲。赤足鷗跨着高蹠狀長腿，涉水而出。等水浮牠起來。但是牠們也善游泳。又能從水面縱身飛入空中。第四，飛起來又快，又出乎不意。第五，羣聚鼓噪起來，可圍攻一隻侵掠的鷹，或任何類似的仇敵。牠們還得了一個護符，就是巢隱在難找的地方。就是在狹窄範圍內，一個人遠來遠去找牠不着，也够引爲屈辱的了。這是因爲赤足鷗常用，雖不總用，草莖編成一個蓋，覆在巢上和卵上。所以我們從上望到草堆裏，竟不易見。第七——滿了這整數就不說下去——幼赤足鷗聽得父母警告，就憑本能而蹲伏不動。



圖二五五 赤足鷗

父母便向侵掠的人堅決表示牠們底雛全不在那裏。

赤足鵲甚美觀，和砂鵲類爲堂表親。兩性羽相同，因此雄體更必須顯露牠底優長給雌體看。牠有種種誇耀法，塞盧曾敘述赤足鵲底性慾表示。雄體舉翼，高出背上，鼓盪得綽約多姿，且吐低顫音。又慌慌張張地走來走去。換足而立。有時雌體絲毫不理會。終久也許關心上了，而戀愛工作終不虛擲。塞氏說雄體擺好架子，急速炫耀給牠所愛慕的雌體看時，乃站在雌後，而不見得在她前。炫耀作興祇一分鐘就完。不過牠所扇動的翼可說是遍於牠周身。至於雌體，「一刻不停地轉動自己底頭。小頭每側一目祇要頭稍轉，便能看見雄體整個」——連白臀，翼下銀灰色和珊瑚紅腿。雄體揮舞牠底翼像旗狀。大約帶提親意味，是可以無疑的了。至於雌體常拒絕和求婚者往來。這是須注意的要事。

牠們好像受真正性別淘汰。塞氏記云：「雄體顯然是在那裏自己表白自己給雌體聽，且專給她聽。就是她也曉得牠這樣做。凡是看見過這舉動的人不會不信。」但雄和雄成情敵後，也有激烈戰鬥，且常延長頗久。我們所徵引的飽有經驗的鳥學家以爲牠們所受的淘汰乃是雙條件的。「單最俊美的不入選，最勇健而無他長的也不入選。須要最勇健中的最俊美的纔得入選。」他也許想得不錯誤。

另有一種求偶法——翱翔高飛，發爲深感的歌聲。可算一年

中聽得最佳聲音之一。雄體高飛且唱。牠疾扇翼梢，而停在空中。或一起一落，像噴泉。牠斜向疾飛而下。到了地面唱出樂歌，也達最高峯。

伏卵須三週。雌體緊靠着卵而踞坐。有時聽便挨打。足見自衛本能暫時引退了。等到深黃色的雛出現，父母更多慮。不過牠們從不慌亂無主。牠們發出警告信號，教赤足鷓藏起來。牠們對於牠們底策略，了解到什麼程度，無從得知。不過從牠們底行爲上，幾不由人當牠們試行吸引別的動物底注意力。有人說得若真有其事，說是赤足鷓「裝做遇險」(‘accident-feigning’)；就是屢向一側傾倒，且用翼撲打地面。這卻有待於精鑒目力再行細察。奧格爾維博士(Dr. F. M. Ogilvie)詳記他曾見二赤足鷓護着四個四五天的蓬鬆的雛，走下一帶遍布金雀花(furze)的山坡，向湖濱去，相距約四分之一哩之遙。「這一隊慢慢下山。有時二隻長成的赤足鷓在前領着喊着。有時一隻回頭跑或飛，好像鞭策羣雛就範。」奧氏希望看全牠們底旅行。不料望遠鏡筒一閃光，牠們立刻曉得有人。父母立刻飛起，而小綿毛球都蹲伏。他捉了一個雛在手裏。父母都離開去。不敢靠近來。一直等到他放還這雛並走去後，牠們纔敢靠近來——約在半小時之後！這是何等的小心救命行爲呀！

### 秧雞：一種河流中的鳥

有個老友住在底河畔 (Deeside)，波爾摩刺爾 (Balmoral) 相近。無意中射得一隻秧雞，就送給我們。我們不知匣內藏何物。打開來一看，所得第一印象就是熟悉的印象，總是新鮮的——就是美底事實。躺在米紙包裹有一隻纖瘦，窄胸，細長，短尾的鳥。約有一呎長。腿綠褐色。喙紅色。羽色則如此美觀：背帶褐，接近栗色，間以黑條；頂橄欖色；頸，頸和胸淡紫色；脇腹有顯然的上下黑白條；腹下則深黃色。這樣一敘述，羽色好像十分駁雜。其實秧雞所披衣乃一統一體，所謂「創造體」，最適合於混處蘆葦和水邊草莽間，而不被窺破。全身羽為一件美麗衣服，也是一件隱身套。在雌雄雙方，差不多相同。秧雞為數大約總比記錄文字所示的多些，那怕在蘇格蘭北部。我們所得的這一個標本死在二月底，足證牠是半留鳥。有些秧雞留在英國過冬，有些遷走。所以稱牠們為半候鳥，要算最確當。

幾年前我們研究阿伯丁聯合街 (Union Street) 上生擒的一隻秧雞。牠視若是在遷徙中。先走而不飛。我們看來，牠是我們所畜的最不寧靜的動物。我們讓牠獨住在浴室裏。給牠水好游泳。牠仍焦急不安。牠動起來無限地綽約。邁着細步。走走又猛向前闖。停頓一刻，又連忙急伸頭多次。就像個鬼怪被囚。我們哄牠吃

東西，牠一點也不吃。我們祇好送牠登程。祝牠一路順遂。不久我們聽得有人看見一隻秧雞在底河對岸，約離聯合街三哩處，拚命地跑。我們怕牠跑不了多遠——尤其是在嗜殺的地方，像我們英國。

秧雞最喜住在澤地或河湖旁茂密植物叢中。牠底趾長，張得開，宜於踏在狡滑的物面上。但趾間並無游泳用的膜，不像相關的靜水鴨和鵞類 (moorhens) 那樣。有人說秧雞胸骨甚狹，乃宜於披開僵硬的蘆葦而前進。我們設想動物積久而傾向於揀出最適合自身特殊構造的棲息所去住，也不為無理由。我們為我們自己而發言，不能相信秧雞常鑽行水邊植物叢中，而養成狹胸。那就要變成駕車在馬前了！我們想起來，較可信得多的乃是秧雞底祖先，在體質上，也就是從胚裏起，發生變異。變向狹胸而去。到了後代，越變越適於鑽行河畔和湖畔蘆葦叢中。

秧雞跑得快，常不喜飛，都像牠底再從兄弟姊妹旱秧雞 (landrail 或 corncrake)。但這二種鳥飛起來之後，又快又遠。連振牠們底短而圓邊的翼也振得甚快。秧雞慣於游泳而且游得妙。旱秧雞則偶爾濟急一用。

我們檢驗過一個死標本。一部分為得要察看牠曾吃些什麼。牠最末次所吃的一頓裏竟含一項頗有趣的東西。原來胃裏有二隻鼠尾幼蟲 (rat-tail larvae)，就是幼期蜂蠅 (drone-fly, Erist-

alis)。這蜂蠅常見於夏季蒲公英花上。這些奇特幼蟲帶一條長尾，內包一條呼吸管。可照望遠鏡筒那樣從半吋抽長到幾吋，使吸孔達到水面。鼠尾鱉蟻長在極污濁的停滯裏。秧雞胃裏又藏三條小蚯蚓和若干種子，例如一種草底種子。一般地講來，秧雞可算是吃一切小水棲動物。有時帶些水田芥(watercress)底細根，來供給生活素丙種。

秧雞一生祕訣就在祕密二字。牠不像鵝(water-hen)或靜水鴨那樣自信膽敢、卻善於自挽。牠並不怯懦。據查理聖約翰(Charles St. John)說，曾見一隻背靠雪地，和一隻大鷗惡鬪。喙爪並用，頗能奏效。不過我們所要說明的點乃在秧雞底羞避本能。遇困難時，秧雞作與結小隊，不過平常總是一對歸一對。牠們彼此互道「及克，及克，及克。」據忒涅女士(Miss Turner)說，在巢裏連發嗚嗚柔聲像貓叫。最可怪的是當生育期，雄體最常但不盡然發出一種爆裂性的大聲。在當地叫做「厲嘯」('sharming')。看秧雞那樣安靜斯文，好像再也發不出這厲聲。忒涅女士和幾個別的增加特待的觀察家描寫秧雞求偶之舉，更加詳悉逼真。好像由雌發起。她圍着她底情侶轉。又婀娜，又嫵雅。並曼聲而唱。誘牠降格來幫她整理頸後的羽。牠用紅喙一根根替她梳順。好像很快活。後來牠也分任一部分伏卵工作。牠還帶食物回來，給牠底伏卵的配偶。



巢是用蘆葦和藁(sedges)等所造。隱在水棲植物叢中。通常甚不易探達。一巢裏可有六至十卵。色白，微黃，像乳酪。帶幾點深紅褐和藍灰。雛是奇僻的藍黑綿毛團。差不多一孵出就下水。不過白晝由父母守護，夜間帶回。如此甚久。直到能自衛爲止。

所以秧雞是種細緻嫺雅的鳥。極其警惕且活潑。由我們看來，好像在極緊張的情形下。牠靠羞避性，和難以探達的四境，而得生存。牠應該受我們底充分保護和欽崇。不祇爲牠本身，還爲牠所隸的一科，在英國祇有不多幾種代表。在英國，秧雞(Rallus



圖 二 五 六 鴨

aquaticus)底親屬祇有旱秧雞(*Crex crex*)。幾種希罕的秧雞屬(*crakes*, *Porzana*)，鸕即澤雞或稱水雞(*moorhen*, *water-hen*, *Gallinula chloropus*)。和靜水鴨又稱大鸕(*coot*, *Fulica atra*)。我們曾於上文重視秧雞底善走習慣。不過牠也能快飛。我們可乘此機提出一樁趣事，就是有幾種慣住在火山島上的秧雞屬，竟已

不復能飛了。惟望演化過程不致害得英國秧雞失卻飛翔力！

雷鳥(capercaillie)：一種住在森林的鳥

某日我們正在沿着雲杉和落葉松和松雜林外靜靜地走，忽聽得樹裏大為擾亂。隨後好像有件重物從枝間轟然斷下。我們以為有二童子攀樹取巢，爭吵起來，其一跌下還沒有這樣想完，已見一大鳥，約有一碼長，疾飛到路底對過。原來是隻雄雷鳥，「林中大雄鳥」。我們想來，總是二隻相關。不過我們又曾數見一隻雷鳥起飛時，也呈笨狀，且發喧聲。好像身體太重，為枝所不勝。雷鳥確是生在林中，長在林中。而從枝上起飛這樣笨拙，不免可怪。這鳥住在北方針葉林裏。從蘇格蘭到西伯利亞都有。且宿在枝間。在冬春季，牠吃針葉樹底芽和幼苗為主糧。照這樣吃法講，不是林業家底好友。到夏秋，牠大多吃地上的東西：果實和漿果，昆蟲和若干樣小幼動物。

雷鳥通常就樹下用松針造巢。牠憑身體大，不受欺。一部分又因雌體伏卵時不顯露，得保平安。雛孵出不久，便能飛。不過在夏末，母雷鳥偶率五六個雛出去。教牠們檢拾小蚯蚓和蟻繭和林中其他碎屑。

從前英國一大部分盡是森林。那時雷鳥分布得很廣。牠底名稱隨拼音人高興而頗有出入。有些人說牠底名稱解做林中老人

底老鳥。自從斧斤濫伐，火災常臨，而「林中雄鳥」日少。在英格蘭，老早就沒有了。那年代祇好由我們猜度了。在蘇格蘭和愛爾蘭，牠活到約一七六〇年。不過在一七六〇以前許多年，已經變為很少。書上記載一六五一年格楞諾奇(Glenorchy)地主送了一隻給英王查理第二。查理那時方在伯斯(Perth)。「受此如受珍寶。他從未見過此物。」其後不久，而雷鳥好像絕迹於全英國（不過要證明，卻有點困難）。至於現在蘇格蘭各處所常見的，據多數權威者相信，乃一八三八年從瑞典輸入伯斯郡(Perthshire)十分奏效，後來傳下的。雷鳥善於移殖。移到新地面後，通常總由雌體先露面。這是無怪其然的，因為雌比雄多得多。牠們到一處無同種先在的森林，會肯混入一種黑松雞(blackcock)底閨房裏去。後來產下有趣的雜種。

雷鳥在蘇格蘭中興全史，已經源源本本追究出來。牠底廣布，不問在自身為福為禍，卻有關於一樁可喜的事，就是森林重振。從前因為濫伐林木，以致雷鳥絕滅（也許幾近絕滅），後來虧得恢復森林（至少到歐戰為止），又促起牠們底復興。

雄雷鳥為松雞類最大代表，十分俊美。以灰黑為主色。惟胸前橫亙一片金屬性綠色。翼是紅褐。喙黃白色。眼上有朱色疣。過二三年後，尾梢添一白條。此外還有許多小修飾點。雌雷鳥較像鷓鴣。以紅褐為主色。比她底配偶約短十吋。

在一點上雷鳥甚不像紅松雞，牠底肉味比較地不美。英國人從前能獲得雷鳥時，誠然吃牠。從歐洲廚房裏廢物堆裏的骨可知。不過現在人多數受不了那股松節油般的嗅。雷鳥吃松苗等，當然帶這嗅。我們曾嘗過一次，覺得非常老。有些字源學家以爲 capercaillie 意指森林中的馬。

到春天生育期，雄雷鳥大動淫興。牠是完全的多婚者，像牠底堂表親黑松雞，而不像紅松雞。牠蹲在高樹上，炫出牠底優點。並放量發怪聲，做怪樣。牠對情敵挑戰。在枝間決鬪。而怯懦的雌雷鳥卻從樹下靜候結局。我們不知她們是否關心那一個雄雷鳥戰勝。不過她們好像也被一切打鬧聲等驚醒。她們對於雄雷鳥底嬉戲，和諂媚雷鳥的人所謂雄雷鳥底歌，也慌慌張張地答以啾啾聲。考厄德(T. A. Coward) 著了一部絕精美的「不列顛諸島鳥類誌」(Birds of the British Isles)。他徵引些說實話的人底報告。說是曾聽得雷鳥「發聲像貓打架時厲聲喊叫，又像開瓶塞。又像磨刀。」求愛時呼聲是有種種不同。

研究現代俚語的人也許願聽研究鳥類求偶的專家說，嬉戲的雷鳥先喊「克力克—克勒克」(稍停)「克力克—克勒克」(稍停)，「克力克—克勒克」。先像二小杖互擊後，來克力克和克勒克二下緊緊相隨，快得變成鈴聲了。第二段像拔瓶塞。第三段，由寬量的人說來，像鳥啾啾；由不寬大的人說來，像磨刀

——「士——士特——斯齊——普斯——士——士特」。不管怎樣形容這歌，凡是聽過的人都同意，說雄雷鳥寄託牠整個靈魂在激情上。心中如此地早有所向。以致連懷殺心的二足動物荷槍到來，牠都不理會。這樣稱呼我們自己人類，未免太刻薄。不過試想當雄雷鳥好好地表演牠底愛情戲時，殺了牠豈不太煞風景嗎？別一方面，也請原諒，雖然我們底祖先說雷鳥「味道好，最喜歡，」可是一個人餓到連雷鳥都要射來吃，不拘什麼時令，他也真餓得要命了。

#### 山鷓：一種林棲的鳥

這種美麗難言的鳥是英國留鳥之一。不過到冬天，另有些從斯干的那維亞和他國遷入。在英國境內，常有部分的遷移：從荒寒處到蔭庇較周處去。例如從阿伯丁郡到愛爾蘭去。英國境內山鷓大約在那裏增多。這是好事，因為山鷓是最美味的鳥類之一。初冬時，能射的人射死很多。

我們曾說牠美麗難言。有些徵狀固然容易看出是值得欣賞的。例如身體形狀緊俏，若不算肥短的話。眼大且靈活。喙對身軀，和腿對身軀，大小相稱。至於美底奧妙點乃在黑，深黃，栗和灰諸色相結合，以及博色方案多變化又精緻。柏頓散得孫動爵 (Sir John Burdon-Sanderson) 以為人類察得某種適合性，同

時就有審美情緒被促起。這山鷓一例大可援助本說。因為牠底羽的確成一件窺不見的隱身衣。山鷓躲在冬天枯林衰草中。何等難窺破呀！雌山鷓坐在落葉和枯羊齒堆裏初築的巢裏，何等難看出呀！至於雄山鷓也一樣地不顯，因為兩性並無從分別，祇除雄體不伏卵而已。山鷓底色彩既如此不顯，如此善掩護，而山鷓白晝又靜伏，我們竟看不見牠底羽色精緻點。直到我們底朋友送了我們一對，看起來也悅目，不要說吃起來朵頤了。牠現在在英國很得勢。所以射來吃，也不背良心。牠受驚而飛遁時，又快又善讓避，旋轉，扭折，猶如鷓。非善射人不能命中牠。

山鷓肉味鮮美。也許一部分由於吃得精細，因為牠吃蚯蚓為主。當然也吃甲蟲，蟻，蠍和黑蜘蛛，但不如蚯蚓重要。這些像雕鳩的鳥底筋肉裏也許有遺傳下來的性質，使牠們這樣可口。不過我們總還以為吃的東西也有些關係。作與有些精緻芳香物質，跟着已消化的食物，混進血和淋巴液，最後到肉裏去。動物學家耶革耳 (Jaeger) 以創製全羊毛的呢著名，反掩了他底動物學造詣。他很費時間和心力，研究動物體內芳嗅物質 (Riechstoffe)。他相信這些物質很值得研究，比我們平常所設想重要得多。我們熟知貓不吃鼯鼠 (shrews)，連死的都不吃，就因這些小動物身側有嗅腺，實在不中吃。我們若試仔細研究歐椋鳥底筋肉為何通常為貓等所不吃，可得奇趣。從食物問題上講來，拿那吃昆蟲的幼白

頸鴉底肌肉，來和那吃得較雜的長成的白頸鴉底肉相對比，也會發生趣味。常有人拿幼白頸鴉做酥盒吃。連苛求的食家都如此。卻極少人珍視長成的白頸鴉。不過我們剛纔講到愉快題目。這樣一來，未免離題太遠。

山鷓和鷓都吃蠕蟲。牠們底構造上對於本條件就有些有趣的適應。牠們倆非但都有長喙，而且喙端上都帶極靈敏的神經。一定好算最善感的器官之一。這些鳥捕食，有時靠摸索，不靠看見。得了這善觸性，就大有利。山鷓用喙按規則刺探像是藏有食物的軟土壤。牠底喙上顎梢是活動的，能幫助牠刺探得廣些。這也像鷓。山鷓有二條肌肉，來彎折喙底上半底三分之一，向上或向旁。有人曾察得養鳥房裏的鳥吃麵包和牛乳時，也這樣運用牠們底喙。這奇特設備大約能幫山鷓找出蚯蚓，也能幫牠們銜着蚯蚓。據說山鷓有時猛力踩地，要激遲鈍的蚯蚓起來動動。

另有一樁解剖學上特異點，就是大而亮的眼好像長得非常高，非常後。這是由於頭骨基部特別縮短，頭骨下盤翹起，以致耳孔搬到眼底前緣以下以前去了。當山鷓插下牠底喙深入土壤後，眼底位置算是有利的，因為眼能向上向後看，能發見可能的仇敵，例如鴉。不問如何，山鷓不大靠眼去覓食。至於眼大。則或係適於幽林和黑夜生活所需。山鷓有的是強視力。試看牠在密林裏飛，順利得如同在空曠處一樣。便可想而知。

山鷓一生歷史裏驚人的事件裏有一樁是雄體春季爭求偶而飛翔。當黃昏或黎明時，牠沿着所謂「慣飛途徑」(‘cock-roads’)而飛。飛時姿勢頗怪。如此一天一天下去。據牛頓說，這路徑通常成一大三角形。每邊可長到四分之一哩。山鷓循這路線而飛時，「飛得很不像平常被逐起時急忙飛逃那樣。這時飛得雖快，但翼振得隱且慢。」每隔些時候，牠發囁囁聲。又發尖利的吹哨聲。許多人以為是憑機械方法而生的——像鷓底吞聲——乃風掠某某幾枝羽而過時所生。俾卑說山鷓翼上第二，三，四元始羽狹且勁。雄體除在樹上求婚外，又在地上求婚。昂首闊步，炫給雌體看。

雌山鷓產四卵在枯葉堆中間處。卵色是微黃地而帶褐和灰塊，和其他斑迹。看上去甚不醒目。我們曾見一巢裏有白卵，十分顯露。這樣變格甚危險。雌大都是深黃的，而帶些縱條紋。這樣服裝可稱為隱匿性的。母山鷓無疑地能每次帶一隻雛出險。據幾個精練的觀察家說，若山鷓所住的林又乾，又離必須的濕地太遠。就用這運輸法為常。考厄德說運輸法不是老不更換的。但多數時，好像由母夾持雛在兩股間，夾得緊緊地。並不時用喙來扶穩牠。有時母用長趾抓定雛，有時兼用喙和足。不問她用何法，反正都很能收效。這是許多觀察人所能指證。還有遇到危險極甚時，她會裝死，或裝跛。這卻是自衛法了。

山鷓底專門化程度很高。看牠底頭骨基部特別上翹，喙端活



動。喙稍多聚神經 眼適於見微光。又有喜攜雛等奇特習慣，就可明白。所以山鵪 (*Scolopax rusticus*) 在雉鳩狀鳥目雉鳩科和包含鵪的那一亞科裏，佔一高位。牠是牠那一屬裏唯一的種。所以從各方面講來，不愧稱為唯一的鳥。英國還能多容些山鵪。

### 旱秧雞：一種田棲的鳥

沒有多少人能自誇曾逼觀過旱秧雞，因為牠太會躲藏，乃隱生動物之一。我們分明看見牠躲在田中某角，分明看見牠探頭出短乾芻外，可是一瞬間，牠已改從別處喊出。牠總給人一個捉摸不定。牠身體狹窄從柔屈的物莖間穿出穿進，便捷如蛇穿草。要跟踪得上，真不容易，後來我們走過路旁乾溝，驚起一隻，這纔較前得意，因為牠跑了幾碼便扒了下來。



圖二五七 旱秧雞

在比較卑下些的動物，例如昆蟲和甲殼動物，試突然臨之以變，例如放牠在手掌上，常會立刻引起一種強梗症。好像身體凍僵。我們不難教蛙，蛇，雌雞或豚鼠變成不能動彈，就是陷入所謂動物催眠狀態。不過旱秧雞底裝死又和以上二者不同。好像近乎假死。不過我們以為仍未盡然。其所以不同於強梗症和催眠態，

是因爲動物仍極像全曉自己做什麼。牠臥在乾溝裏幾分鐘，外表僵硬得好像已死，甚至連眼都閉上。可是一等我們手觸牠底背，牠便不知去向了。

牠簡直突然不見。好像我們一觸，便觸動一千條彈簧似的。這樣筋肉收縮向來比做一種化學爆發。其實好像更像一條彈簧，綑緊後忽然縮回。

旱秧雞背部着褐黑和栗色。着得精妙不可捉摸。所以混在某某環境裏，甚不易察出。牠自己也許够聰明，多少自知此情景。

每年四五月間，牠們好像從中非洲飛到了英國。有些鳥學家以爲牠們從摩洛哥渡過直布羅陀海峽，入西班牙，過法國，再越英吉利海峽，往北去，直抵設得蘭羣島（Shetlands）和非羅羣島（Faeroes）。

旱秧雞能飛得又快又遠。不過遷徙時很像從從容容地。每過些時候，纔加緊趕上一程。雄旱秧雞到了，佔據一塊地方。好像很費時費力，去通知別的雄體。並邀些雌的來和牠廝混，永久相處。

佔領土地或保護區好像對於許多樣鳥很有裨益。豪厄德曾示明例。如鸚鳥類裏雄體先到，費不少事，揀定一處適宜地方來交配，並造巢。等雌體到臨，看中雄體，就歸順於牠，而志同道合。若有別的雌體侵入，她竟會打她們。

雄旱秧雞爭風而鬪，也不落後。雄鳥互鬪時，並用足和喙。這

好像也有些是爲的爭地盤。

在五月整個月裏，雌旱秧雞一直在那裏喊叫。尤其是在晚間和天明前。祇在中夜歇一二小時不叫。等到六月，雌體起始產卵，牠纔不叫得這樣頻數。牠叫起來，唧唧得奇特。彷彿硬木擦過硬梳齒棧。用意一部分是挑戰——「滾出我底禁地外」——也算戀愛呼聲。雌體舉行簡單求婚禮，即在牠所看中的對象前，高視闊步。

我們聽旱秧雞叫，好像當做別處來的或別一隻旱秧雞發的聲音，以爲牠能口技。其實這差不多無疑地由於這鳥能在乾芻或麥堆裏疾速遷地。再不然，就是有仇敵從田中另一處答應牠。

地上巢乃由乾草等潦草搭成。巢裏有七至十卵。紅白而帶褐點。雛呈現秧雞科本色。身上長滿黑綿毛，像幼靜水鴨或鶉。這一例很是顯示有些樣動物很幼時暴露牠們自己底世系。

母這樣死守她底卵，以致常被刈草機底齒剷死。所以住在乾芻場，比住在麥田危險些。自從黑雛孵出後，頭幾天內，由母負全責照看。仔細餵牠們昆蟲吃。等牠們稍能跑後，母纔許父分擔一部分責任。有時家屬團聚，口數不少。

農夫當旱秧雞是甚可愛的鳥，因爲牠吃黑蜚蠊和螻蛄和長成昆蟲爲主。到九月，這些小動物變少了，旱秧雞也南遷了。

近八月底時，旱秧雞準備登長程。先褪換舊羽，重生新羽。兩

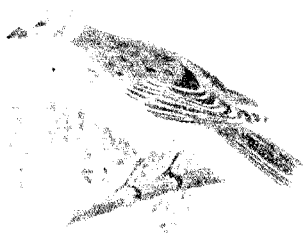
性都同時褪換翔羽。約有十天不能飛。

有幾樣鴨和別的鳥也如此，不過不很普通。若是平常的鳥類也如此，就顯然太不便。至於旱秧雞跑得快，鴨棲水上，當然又不同了。

我們所剩下的篇幅祇够再說一句，就是旱秧雞被題了個異常適當的學名叫 *Crex crex*。

黃鸚(yellowhammer): 一種灘棲鳥

英國鳥類中最爲人人愛玩的，有灘樹間和刺槐(whin)叢間常見的黃寒雀(yellow bunting)即黃鸚。當交尾期，雄體羽色甚絢美，好像是熱帶鳥類。我們遇着春寒，頗願作熱帶想。雄體羽色大段是金黃或芙蓉黃，而帶小塊紅褐和栗色。外層尾羽上又有長白條。雌體羽色較褐，且較多條紋。個個人認得出黃鸚和牠雄體所唱的簡單歌像「Little-bit-of-bread and no-cheeeese」(小塊麵包不帶乾酪)。牠們所用的招呼聲是響響的一個「稷克」('zik')。



圖二五八 黃鸚

到夏季，牠們吃許多昆蟲和蜘蛛。到冬季，牠們吃較多植物。

搜索田裏的種子，連麥粒在內，和籬樹間和公眾遊息地上的小果實。牠們在英國爲留鳥。但沿英國東部海岸，入秋，另加上些從北方遷來的。到冬季，牠們聚成小團。有時兼收歐債鷗之類在團內。牠們受驚擾便喊出一種流利的唧唧聲。

豪厄德所著的名書叫「鳥的行爲」(Bird Behaviour)，一九二九年出版，爲研究鳥求偶和相關動作的生物學或心理生物學上的有數重要論文之一。這書就拿黃鸚做特別討論題目之一。可謂給牠殊榮了。我們願舉本小史一部分。

英國黃鸚到冬天躲在密籬或刺槐叢裏。常結成小羣。到早春，長成的雄體分散開來，各據顯露的地位。有的在孤單的橡樹上，有的在刺槐叢上，有的在拔萃的邱阜上。這就成雄體選定的根據地。對於將來發展大有關係。雄體獨踞而輕唱。過些時候，飛開，到田上去和同夥共食。但並不久留。好像急於要回到孤棲處去。牠佔得一方地後，還未久，已露一種行爲，好像自以爲奉命佔領。遇有任何侵入者，都要動怒。過些時候，牠實行拒敵。祇要有雄黃鸚來到近處，就趕走。這是本小史第一章。這時雌體還不足以影響到雄體，雖則有些個雌體的確到近處去。甚至有一個會坐到樹上去。但雄體並不理她們，而她們也不理會牠。

約到二月底，情形一變。一部分由於外界氣候改變，一部分由於體內刺戟素活躍。有個雌體到場了。爲雄體所注意了。其中

情形則難言。「牠搖尾，伸頸，揚冠，並繞着她轉不停」。牠本喧噪。現在不響了。牠追逐雌體，而雌體謀逃避。兩個迴身旋轉，揪做一處，一同撲飛，也作輿一同墜落。可是牠們並不就配合，還要等上一二月。雌體作輿浪迹到別處去，勾引別的雄體。那時她底候補雄偶會跟着去。可說是去維持牠底威權。不過牠跟了一程，又不跟仍回原根據地去。原來牠「愛地盤更甚於愛情侶」。可謂怪事。

雌體逐漸改變態度和行爲。甚有趣。她會離開雄體，一去就是幾天。去找東西吃，並去閒談。但仍回到雄偶身邊。牠們早晨相背飛出。不過當天重逢，又相偕飛回。雌體慢慢利用橡樹當個巢，歡迎她底雄偶從田裏飛回巢。她縮小遨遊範圍，並漸漸不容別的雌體侵入。雄體起來幫她和後來雌體大打。她越來越歸順於雄偶底習慣。和牠同化。一部分由環境所力迫，一部分由自行傲傲，一部分由自己嫉惡同性。她底體質在那裏慢慢地變。過二月，也許祇一月，又生一變。她投入叢薄中，揀起一塊死植物，帶到樹上。故意不小心，讓牠墮下。次日她扯開一絲一絲樹皮，又拔起一段一段死草。總之，她起始造巢了。同時也和雄偶實行交合了。這就到本小史第三章最高點。自從她拾草又讓牠隨便墮下後七日，她產第一卵在巢裏。這全部工作逐漸而來。好比慢慢地從睡夢中醒過來。雌體成婚後，又幫着雄偶驅逐雄侵掠家——常看中她而十

分要湊近她。這又是一場奇變。

第四章爲伏卵。這時父母互爲伴侶，父唱歌，餵食，到近處去走走。不時和鄰居打架。豪厄德聽出雄體能發一種微細幾不可聞的尖聲，像蝙蝠叫，爲前此所未經人聽出的。好像用來警告雌偶有危險。母則伏卵，找食物，修飾自己底羽。尤其伏卵爲主。等孵出雛來，她找東西給牠們吃。豪氏察得她比她底雌偶神經過敏些。他站在巢旁，而雌黃鸝竟不拿找來的昆蟲來餵雛。雄黃鸝則餵牠們，無顧忌，無猶疑。但雌體要靠雄體替她轉餵。還有一樁小事甚饒趣味。雄體看着雌偶忙得不亦樂乎，去搜括食物給新雛吃，而不知其然。或祇飛隨她後，慌慌張張地莫名其妙。須過三四日後，纔悟過來。從那時起，牠也出去銜昆蟲回來，按時餵雛。也打掃巢內。以上就是英國常見雛間鳥類之一底性慾行爲和護子行爲底略史。這篇小史頗有可觀：比向來所假想的，奧妙得多了。

奧妙有趣誠然不錯。但有何重要關係呢？有重大關係。連哲學家也不能拋棄牠！須知從這類知識——關於生育期和伏卵期中的黃寒雀——纔可發見一樁公開祕密。就是心靈在生命上執掌主要職分。豪氏對於本小史底生理學方面，例如體質底按期變化，性慾刺戟素底職司，和時季底深透影響力等，要承認牠們底相當重要性。他費盡苦心。不過他和我們都相信要說出這些事底意義來，必須承認本小史外，另有相關的心理學的小史，或小史

底一個景象方面，纔行。在這一景象內，例如有地域心象即家園心象，和本心象底持久力和重活力，就執掌主要部分工作。一言以蔽之，「心靈」統一反應。

### 雪鴞：一種極北鳥

我們底園裏一角有一株烏不宿(holly)，幹高枝粗，一點也不美觀。在樹下幽蔭處，常有一隻黃褐色的鴞〔*Strix aluco*〕伏着。連下雪天也在那裏。牠踞坐那裏，又尊大又舒泰。背靠大枝橫出樹幹上處。我們常鎮日守着牠看。牠也不答覆。但常聽得牠以惡聲回報侵入樹下的白頸鴞。偶爾牠睜眼瞪我們。有時更不客氣而投小土塊打我們。不過牠算不了善於起反應。牠底真正住處恐怕是在附近教堂高樓上。

我們特爲提出這種黃褐色的鴞，因爲到中冬牠好像已戰勝寒威。至於最善戰勝寒威的要數北冰洋區的雪鴞(*snowy owl*, *Nyctea nyctea*)。偶於冬季一來英國。我們以爲是最壯觀的鳥類之一。有時高近二呎。雌比雄大。喙黑，半藏着。爪黑而帶羽。都像多力狀。羽色或全白，或帶褐條紋。甚鮮豔。眼黃而露兇光。這鳥俊美驚人。但有些批評家貶牠底頭太圓，耳羽太短。世事原不能令盡人滿意。

雪鴞住在北極周圍。極難得南下到蘇格蘭北部以南。牠底體



質一定很強。牠外裹一厚層軟羽，像粉碎的雪。一定有不導熱功用，能保存寶貴的體熱不散，又讓健康所必需的熱得以周流。人類太易空滅自己底體熱。雪鴞底足蹠和足背長羽，長得有些盡美盡善——斯干的那維亞的雷鳥，雪兔(snow hare)，白狐(Arctic fox)和白熊也具這特徵。雪鴞既穿上羽製的暖料，就該不怕足冷。羽色白，也足以幫助保存體熱。羽色白另有保護色作用。牠也許利用這保護色，而便於捕捉北方的旅鼠，雷鳥，兔和柳雞(willow-grouse)。「雷鳥突遇風雪中閃出亮眼的雪鴞，定然兇多吉少。也許有二十秒之久，雪鴞已是解決這場邂逅。」也像別種鴞，雪鴞飛起來幾乎無聲。牠底羽真軟。但是我們莫錯認牠除遇犧牲品外，必須自洩。牠並無仇敵好怕，雖則牠一定很為別的若干種動物所恨。牠飛時一點也不叫喚。祇有被激怒時，纔偶發「克牢—奧」或別樣和這差不多的語音。當牠捕魚時，够得上我們所謂技巧。有時牠守候冰上，探爪到穴裏，去抓不曾提防的魚。身手敏捷，一抓就得。有時牠低飛水面上。忽然降落，伸爪攫取一條魚。就像鴞(osprey)底辦法。攫得後，繼續飛去。始終不做聲。中間也不曾停留。

一年中有八月雪鴞住在冰天雪地裏。祇在不夜的短夏季纔住巢。牠揀不毛地或冰原上的斜坡或斷崖為巢址。最要的是乾燥不停水。牠就利用苔蘚和地衣上生成的略凹處，草草地鋪上些柳

葉之類，就算了。產卵可多至十個。不過難得孵出這麼多雛來。初生綿毛黑褐或黑灰色。二次的白裏夾條紋。也許有些變異。某精於觀察的人曾見雛像小棉花團。母鵝伏卵。父鵝守望。在那地方不會多侵掠家的。若有來的，牠便撲過去。張翼觸氣流，發聲如鳴哨。又伸爪待擊。過些時候，牠忙起來了。母子們全等牠找肉來給牠們吃。牠就出去劫掠。得肉回來，由母分派給雛。據說父辛勤覓食，竟消瘦了不少。而母則肥胖了。不論父母，盡心力後，都得報酬。在拉普蘭或在阿拉斯加，雪鵝都遇種種大困難。要維持一家多口，很不容易。可是牠仍能戰勝。

連博物院陳列的雪鵝標本也夠人欽慕。這動物長得又俊美，又強壯，又處處適合。試想牠在故鄉時，一年中大部分和世界上最困苦的環境相接。那裏既無樹，又幾無蔭庇。冷風直掃，飛雪圍攻。地也封凍。我們不祇欽慕，簡直要崇拜牠了。從牠身上看出生命底倔強性何等厲害。試想一連幾月天不明，僅偶有北極光照耀一下。又酷寒異常。在英國所嘗受不過一點餘瀝。食物匱乏時，連旅鼠也少見。然而生命畢竟戰勝許多東西。我們代牠們誇耀。剛纔所說的鳥不宿裏躲着的那一隻黃褐色的雪鵝，舒服得漠不經心，教我們大冷天看見了欽慕——我們不多幾小時前對牠說過——不過牠是一個平民，比起雪地裏的貴族來。我們從感情上欽慕雪鵝，因為牠在北冰洋區住得慣，且充滿興味；又因為牠過得

快樂，像牠底儔侶白狐那樣。雪鴉性頑強，專喜過危險生活。我們疑牠在奧克尼羣島 (Orkneys) 和得特蘭羣島 過冬時，要感到生活太平安無事。牠底身體強壯。我們願看牠底腦怎樣。我們敢信牠底心靈就像大無畏的君子人底心靈那樣。雪鴉和鷲鳥類，例如鷹類等，不相關。鷲鳥類乃專門化的強劫份子一派。牠較近奇僻的歐夜鷹和夜鷹 (goatsuckers)。總之，這雪中白鴉是個像幽靈般的怪物。

#### 縫工鳥：矮樹叢裏的住戶

鳥巢有許多驚人點。從某幾方看來，印度 縫工鳥底巢為最奇怪。

第一驚人點乃在擬態隱蔽來得周全。所以這些美觀的像歐鷓狀的小鳥，雖則在印度 許多地方常現，而牠們底巢卻罕為人發見。武德 (Casey A. Wood) 在錫蘭 時運氣好，有機會從容研究縫工鳥，得以詳細敘述。

巢是造在密葉間，向下垂，也像所用的葉那樣。有時一塊葉就够。祇露葉底上表面。縫時並不常傷牠們至死。所以葉仍青青。這樣一個巢，內藏空隙，可長六吋。這巢幾乎看不見。等到縫工鳥用過牠底巢後，這巢大約不能久存。平常常有人指出所謂縫工鳥巢，其實乃一種紅蟻所造。牠們用黏絲質黏合幾塊葉而成巢。

第二驚人點是雌體真充縫工。她縫東西。她用尖喙順着葉緣刺出一排小孔，然後去找線——這線原是蜘蛛所供給。有了材料，她就縫起來了。據德瓦 (Dewar) 敘述如下：「她把蛛絲底一端遠在葉上一孔和邊緣間狹窄部分上。拖着絲從葉下面過去，到對過一排孔之一。再繫好。就此把左右二邊緣略向中央拉近些。」

德瓦說巢裏祇有一塊葉，變成漏斗狀，並襯以棉花。雌縫工鳥從葉孔向裏推。擠緊所襯的棉花。這樣着力，非蛛網絲所勝。於是她又用棉線扣牢葉緣。她不打結。祇教棉線搭在葉孔底硬邊上而已。

縫工鳥巢爲工藝上一大勝利。甚能引起人底興趣。讀者當然願聞牠到底是怎樣造成的。據武德看來，分爲四步——縫紉，鉚釘 (riveting)，縛線，和鋪墊。

(一)少數例裏，雌縫工從一塊葉底邊緣上抽出一條線，縛在另一塊葉上——乃一種簡單縫紉法。

(二)通常從一小孔拉過一條襯棉，等到這條線所屬的棉花團頂着葉底內面，在外的棉條擴展成一小鈕。就扣牢葉和巢裏的內容物，緊緊相靠。武氏所察的一個巢上竟多至七十五個鉚釘。

(三)她們會用細植物纖維，穿過一側葉緣上的孔，再穿過另一側，仍回原側來——成一種穿帶縛緊法。某一例有一條網狀的線跨過這間隙五次之多，纔被牢牢縛定。

(四)武德寫道：「整個巢經襯了纖維性物質做裏子，因安排得法，而大增堅強。有椰子櫟，乾草，和羽編織成環或帶，繞着這角狀器，塞入內部。而由亂棉線在盃狀腔裏，並墊滿其下空處。」這巢是一件工藝傑作品。可是除了外露的鈕狀棉花突塊外，巢上不呈一點打絲線結或打棉線結底影蹤。前人所謂有結，恐係誤認棉鈕。等到人類達到再高些的縫紉技能程度，據說女縫工從不打線結，祇有男人纔打結。

這些有趣的縫工鳥 (*Orthotomus sutorius*) 棲在錫蘭，緬甸，和印度，和鸚鳥類及鸚相關。但形狀和習慣較近歐鷓。到求偶期，雄體底尾變成特別地長。牠搖擺長尾，擺出妙曼姿勢，來引誘牠底愛侶。雌雄都是黃綠色的。牠們住在圍圍草地和矮叢林。牠們底雅緻的巢極少離地五呎以上。巢是雌體獨力造成的。但雄體也幫助伏卵。讀者將謂牠底長尾擋住地方。牠須翻起尾羽，放到背上，幾乎觸及喙。

描寫縫工鳥底成績的人常因太熱心而失實。舊書說縫工鳥紡棉成線，縫枯葉在活葉旁邊；實行緝合二葉，爲造巢主要方法；又在線端打結云云。且有用「他」字來指牠的。

他沒有工具好用，沒有刀來割，沒有釘來釘，沒有鑽來插，沒有膠來黏。祇有一張小喙而已。可是造成的巢何等整飭。何等的妙手，具有種種工具和技巧，纔能做造這樣一

個？

這詩表示正常精神。可是我們讀了武德底詳記，又樂於拋開這詩了。實情總比虛構更新奇呀。

綠羽鳥(quezal)：一種林中遁逃客

沒有多少人認得危地馬拉所產的特殊的綠羽鳥。這些鳥一向居神聖地位，又炫耀於中美洲這一國的郵票上。這些美鳥在最燦爛的鳥類之列，尤其是當牠們活着時。牠們簡直是翠玉和紅寶石堆砌而成。牠們可算是活的驚嘆符號。雄體拖着長尾羽，有時長逾一碼。

綠羽鳥（英名或作 quetzals）隸於有些孤立的彩羽鳥科（Trogon）。足形特異。第一第二趾向後，第三第四趾向前，甚合於抓持樹枝之用。牠們又以羽柔，羽色豔，皮薄著稱。製標本家因揭皮不易，怒而呼牠爲濕米紙。要檀這些薄皮的貴族體內，製成標本，最爲困難。我們用貴族字樣，因爲牠們底世系頗長。牠們底尾羽可爲象徵。法國下中新統裏有一種化石彩羽鳥。但現存的彩羽鳥科都藏在中美洲，南美洲，非洲，印度和馬來亞深林中。多數種好比做森林遁逃客，已出了空敞地方的喧鬧場，而躲在林中，度甚安閒的日子。吃果實爲主，也捕飛過的昆蟲類吃。常在腐枝堆裏穿洞爲巢。總之，這彩羽鳥一科是恬靜無爭，薄皮，老式的

鳥，美麗到不可究詰。

綠羽鳥爲彩羽鳥科裏最美觀的代表。向來稱爲 *Calurus resplendens*。此名頗妙，訓爲燦美的尾。現在改稱爲 *Pharomacrus mocinno*。好像不如舊名善達意。身體大小約等於一隻小鴿，但是看起來好像比實際大些，因爲頭上戴冠，而雄體有些長在上頭的尾筒羽又延長很多，成爲虹色的翠綠羽。我們所得的標本上這些羽不止二呎長。據俾卑云，可達三呎半。背部羽色鮮綠，彷彿帶點金底光澤。胸部和腹部卻是深紅。甚可注意的有一羣矛狀的羽，長在肩上，掛到翼上。成高超的肩章。我們用不着再說下去了。我們都趁早找一隻綠羽鳥看看。到過那不勒斯，死而無怨。怪不得馬雅人 (Mayas) 當牠神聖，祇許酋長插戴牠底羽。有些古紀念建築物或碑碣上，就鐫刻牠底形像。我們相信危地馬拉至今還拿牠當國徽。前人形容這鳥，如火如荼。以致尉羅比 (Willughby) 收牠在「鳥學」(Ornithology) 附錄裏，列入所謂「怪誕」之流。

世俗讚賞之餘，容科學家來看。一看首先便感到雄綠羽鳥底長尾一定甚擋路。不過曾見活綠羽鳥的人並不這樣想。第一，綠羽鳥既不住在樹顛，也不住在地上，卻在半中間的枝上。第二，牠並不攀，也不爬。祇四望有無熟果實。若有，就一直疾飛過去，張喙咬掉。連停也不停。尾上有四條羽頗長。但祇中央二條特長。當綠羽鳥飛翔時，擺動牠們，靈活得很。雌體雖然也美麗，卻無這特

長的旒旒。我們敢說對於樹穴裏伏卵的鳥，這些長羽要礙手脚的。但在事實上，雌體並沒有這些長羽。

有一點也許算迂腐之見，可是值得注意。就是綠羽鳥底長尾外表。雖是尾，其實不大好算尾。真尾羽另成一短簇，方方的一把，隱在特別延長的上方尾筒羽之下。這些尾筒羽在普通鳥類並不長。還有較常見的孔雀也和綠羽鳥一例。雖然看見孔雀底長尾的人不少，可惜注意到這一層的人無幾。孔雀尾乃上尾筒羽特別發達，遮掩真尾羽而成。真尾羽則比較地平庸。

看了孔雀尾，就可以悟及綠羽鳥尾。那些一碼長的羽旒一定



圖二五九 鷹鴞 (engle-owl) 和松貂 (pine-marten)



是雄體用來表示自己底剛勁的。有了牠們，就容易求得雌體垂青。身上堆砌了翠綠羽，一定增進這絢美且伶俐的鳥底總觀。換句話說，雄綠羽鳥呈現驚人的性別二形性。這是有些生存價值的。凡向較長尾羽一路而變去的雄性新變格，就會成最得最悅美的雌體垂青的求婚者。綠羽鳥是爲美觀而生產的貴族。

試看綠羽鳥，長着三呎長的尾筒羽，成扇狀，就不由得記起演化上一個因子。雖常受人注意，而未經人正式認明牠底重要。我們就指機體的動量而言。一個向某特殊方面去的變異趨勢一世一世下去，一世紀一世紀下去，一千年一千年下去，會慢慢地被增加起來。所以綠羽鳥尾加長一二吋，儘管不必大有助於得偶，而牠終久加長到一碼。此中唯一限度乃在生育力上(viability)，因爲直系生成的(orthogenic)動量若越來越大，等到發達過豐的部分變成一種妨礙，就要發生危險。雄綠羽鳥底長尾還沒有到這程度。我們當牠們底特長尾羽，乃從生物化學和生物物理學上，表示高強雄性所需。這些長尾羽不像有礙於取食一事。至於愛爾蘭大鹿頭生重大的觥，卻超過生育力限度。雄體底雄性太厲害了，而這一種動物就遭淘汰。

薩爾焚(Osbert Salvin)在危地馬拉觀察綠羽鳥。距今將七十年。他說雄體底長尾羽「從來不像會擋路」。我們樂於重行聽人確說美觀可以大肆發達，而不妨害麵包問題。

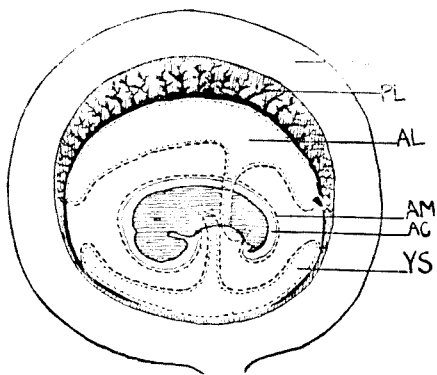
## 第二十一章 哺乳獸綱

最高等的動物是鳥綱和哺乳獸綱。這兩綱相差得甚多，以致難於比較。從博物學眼光看來，人隸於哺乳綱，我們必列本綱在最高位。除了我們自己隸於哺乳獸綱不算，我們還要認大多數樣哺乳獸在腦上，在生前母子間關係結伴上，都高過鳥綱。現在雖然還有二三種甚老式的哺乳獸，依然產卵，像鳥綱和大多數樣爬蟲那樣。其餘一切哺乳獸全是胎生的。就說是從母體釋出時，不是一個卵，卻已是完全成形的幼動物。不過此處所謂完全成形當然並非指發育已足。在許多例裏，尤其是有袋獸例如袋鼠，新生的雛很不完全。牠在誕生後還得走一段長程。

估據動物界最高位的動物，也就是護子行爲最發達的兩綱。這頗值得注意。多數樣鳥造巢，耐心伏卵，餵雛，庇雛，衛雛，教雛。歷時頗久。大多數樣哺乳獸裏，母懷帶雛兒頗久，纔生牠們下來——牝馬須懷十一月，麕祇二週許。在這時期內，母子間有一種複雜的授受，在母體內舉行。等到誕生後，又有哺乳，庇雛，衛雛等行爲。在許多例裏，更多出教雛一事。許多樣動物以甲冑和兵器爲極重要。不過父母之愛護一定也很有關係。我們看重鷺底喙和爪。固然不錯。不過也要想到鷺底父母怎樣竭力照顧巢中

雛。我們重視水獺底牙和爪。固然也不錯。可是也要認清母水獺撫育教導雛水獺時，有無上勞績。這樣以後，我們就更明白爲什麼林尼阿叫披毛授乳的四足動物做哺乳獸綱了。Mammalia 一字乃指幼獸所從吸取母乳的乳房(mamma)或乳頭。我們若要對哺乳獸綱下個甚簡賅的定義，可說：通常披毛，生齒，有熱血，胎生的四足動物，且母體總生出乳來給雛吃。

哺乳獸綱底三大部 哺乳獸綱分三級——第一，產卵的(又稱卵生的)鴨獺和針鼯[穴目(Monotremata)]在許多方面甚爲古式。第二，有袋目。例如袋鼠。其中大多數種母體有一皮囊，附在體外。等雛生出，就在裏頭藏庇着，且吃母乳。第三，其餘一切，一大雜羣，有食肉獸目，有蹄獸目和猿猴目等。牠們底未生雛在母體內結伴，比有袋獸目長久些，密切些。有個器官接連母體和未生雛體雙方，叫胎盤。這是由母體底子宮(胚就在此成形)



圖二六〇

家兔胎膜略圖 一部分從波內(Bonnef)。UT, 輸尿管壁; PL, 胎盤上屬胚的部分, 和輸尿管壁密接; AL, 尿膜; AM, 胎膜; AC, 胎膜腔; YS, 鰾囊。

底壁，和包圍胚外面發育的二件誕生衣即胎膜（參看本項），雙方構成。一層膜是有保護作用的圍膜，包在嬌嫩的胚外，成穹狀，而藏些液體。另一層膜叫尿膜。母子就隔着牠而交換原料。固體顆粒不能透過。祇有液體和氣體，在二組血管間來去。母方供給溶解了的營養物質，氧，和「化學使者」。子方還出溶解了的糟粕和二氧化碳——受的是食物和氧。可謂取厚而與薄。不過牠也供給「化學使者」，於母體有益。胎盤〔有時稱爲胞衣（'after-birth'）〕構造極複雜。遠非本書所能形容。不過我們須了解雛還未出世前，就靠自己 and 母底子宮間。雙方相往還爲生。至於誕降前所需發育期，大不相同。象需十三月，馬十一月，人九月。至於較低哺乳獸，則短得多。例如齧齒獸鼠類等，祇需三週至二月。鼯則竟不滿二週。產下的雛孱弱無能，特別可憐。須知有袋目中祇有一個袋狸屬（*Perameles*）有所謂真正胎盤。其他有袋目祇有權充替代物來連接未生的雛和母雙方——一個殼囊胎盤（yolk-sac placenta），像齧齒目，食蟲目，和蝙蝠目，未長定真胎盤以前短期內，所暫具的那樣。

三級哺乳獸多少極不均。產卵的祇有三種——鴨鵝和二種針鼹。有袋的約含二百種。有胎盤的二千種以上。三級都不連化石代表在內。我們敢說有胎盤的，比其餘優勝得多。一部分由於腦較完備，較有前程。一部分由於母子在誕生前和母連繫得較密

切。有此進步，而母底授乳法也跟着改良。

澳洲鴨獺母體皮上小孔滲出乳來。雛祇舔濕毛而已。母仰臥，讓雛登腹上。針屢有一小皮囊，像個錶袋。卵就在內孵化。囊壁上漏出乳來。針屢底乳（註）和普通哺乳獸底乳不同成分。關於鴨獺底乳，我們一無所知。

有袋目有乳頭或乳房，位在皮囊又稱雛囊(marsupium)裏。這囊在本目，除幾種鼯外，都有的。有了乳頭，乃一大進步。不過雛一出世，孱弱得連乳都不能吸。但在大多數例裏，牠竟能掙扎到雛囊裏去。並不需援助。母會安排雛底位置，使有一乳頭塞到牠底口內。這口竟自動關閉，含乳頭在內。母就運用些特別肌肉，擠乳進去。因為雛起先還不能吮吸。乳頭在嬰口內略脹大些，就不易脫出。但是乳怎麼不會走錯路呢？原來氣管入口向前偏入口中，來接鼻腔後竅。所以空氣能從外露鼻孔通進肺去。而乳則祇能循正道即咽喉而下，用專門名詞講，聲門向前移，來接後鼻孔。若非這樣安排好，則幼獸簡直要溺死在母乳裏。對於事實總以逼觀為上策。我們於此可注意動物身上設備，多數固工作異常完善，卻並非全都調整得十全十美。無疑地牠們乃在演化過程中試舉一例。有袋獸母有時生下雛比乳頭數還多。比袋所能盛還多。

---

註 針屢底乳乃從變相的汗腺造出。不像有胎盤獸類底乳從變相的皮脂腺造出。

這些時候就一定要死去些雛。

其他哺乳獸類，即無袋的哺乳獸類，所有的乳頭數。通常和雛數相同。若產下太多雛，則須輪流吸乳。像小豬就這樣。雛自動地吸乳，或憑反射動作而自能吸乳。所以用不着強送乳進牠們底口。不過在有些特殊例裏，另有有趣的特異辦法。例如雛鯨須在海裏吸乳。也竟有法，能一大口一大口地嚥下去。在自然狀況下，駒初生出後，須隨牝馬各處走。所以連吃許多小頓。試拿野牛來和牠比較。初生犢躲在密叢中，要安居若干日，所以不妨吃幾大頓。而牠就是這樣吃法。牝馬底乳袋即乳房比較小些，而牝牛底乳袋比較大些。其用意可知。

哺乳獸綱底特徵 (一)除掉少數幾種例外，哺乳獸都是四足動物。祇有鯨，海豚和牠們底親屬（游水目），和海牛目（sea-cows, Sirenia）底後腿消滅，當然和海棲生活有關。

(二)多數樣哺乳獸底身體上好分出四區——頭，頸，軀和尾。但有少數樣，例如鯨類，頸部從外面看，看不出。又有些別樣，例如海狗，頸部不很分明。尾部也會甚短，例如家兔和熊。或完全沒有，例如樹懶（tree-sloths）和猿類。在水棲動物類裏，尾成左右壓扁狀。例如鯨，海牛和溪狸。

(三)多數樣哺乳獸有一件毛衣。沒有一種哺乳獸不多少呈現一點毛的。不過鯨類祇限於唇部稍生幾根。海牛，河馬，犀和今

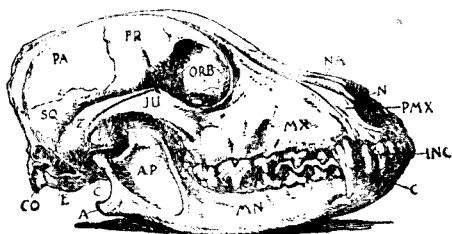
象也比較少毛。

(四)皮多腺。(甲)排汗的腺(汗液腺)。(乙)分泌油質來潤澤毛的腺(皮脂腺)。另有(丙)乳腺。有時又有特別皮腺,發出一種嗅,有種種用處。例如可使同種互相認識,或驅逐侵掠者。例如臭鼬(skunks)就能如此。往後我們要討論伶鼬(weasel)底嗅當個示例。

(五)動物界裏惟獨哺乳獸綱有一片筋肉性的膜——叫膈膜(midriff 或 diaphragm)——劃分出胸腔和腹腔。前者容心和肺,後者容胃,腸,肝和其他臟腑。膈膜大有用於呼吸。牠沈降時,胸腔擴大,幫助肺吸入空氣。牠升高時,適得其反。

(六)哺乳獸底骨骼上有許多特異點。我們祇能專注少數幾點。除一穴目和海牛目外,脊骨和長骨上都有特別骨冠,又稱髁(epiphyses),長自那些造成各該骨底主要部分的造骨中心體以外的造骨中心體上。骨急速生長時,用小刀很容易切下這些髁來。等到生長停止,就切不開了。脊骨底表面大多是平的,或略彎的。除少數例外,頸段有七塊脊。不問長頸鹿那樣長的頸,或鯨或海豚那樣短的頸,全都有是七塊。這卻有趣。我們人類也有七塊。

頭骨在第一脊椎即寰椎(atlas)上運轉。靠二光滑的球體,又稱髁塊,爲樞。至於鳥綱和爬蟲綱,祇有一個。下顎(lower jaw, 或 mandible)於每側祇有一塊骨。而鳥綱和許多樣爬蟲裏,每側



圖二六一 大底頭骨

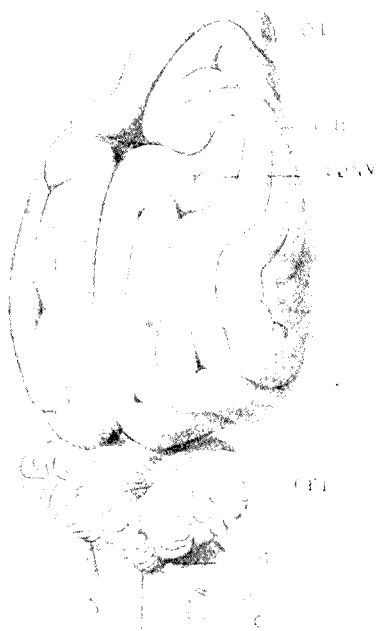
PA, 頂骨; FR, 額骨; ORB, 眼窩; NA, 鼻梁骨; N, 鼻孔; PMX, 前顎骨; INC, 前齒; C, 犬齒; MX, 顎骨; JU, 顴骨 jugal; Z, 鱗狀骨底近顴的部分 (zygomatic portion); SQ, 鱗狀骨; CO, 枕骨髁凸; E, 耳外竅; C, 下顎聯繫髁凸; A, 顴角; AP, 接筋突部; MN, 下顎骨。

多至六塊。下顎支在鱗狀骨上而運轉。在鳥綱和爬蟲綱，則在方形骨上運轉。這方形骨到了哺乳獸綱，而被用做耳底一部分了。口腔頂上有一完整骨質口蓋；就是腭。至於鳥綱，則此處幾塊骨間露出許多罅隙。除掉少數例外，都有齒裝定在窩臼上。通常一生有二組——一組短命的乳齒，一組永久的齒，哺乳獸綱以外祇有鱗類和牠們底親屬有裝在窩臼上的齒。除一穴目外，鳥喙骨都祇縮成肩胛骨上一突塊而已。在鳥綱和蜥蜴目，卻為一塊堅強的骨，達到胸骨上去。鴨癩和針鼯也如此。乃一樁趣事。另一骨骼特點乃在踝關節上。哺乳獸綱底踝關節和鳥綱和爬蟲綱裏很不同。我們試仔細察看自己底踝關節怎樣運動法，再來看一座骨骼，就會相信脛骨（膝以下二長骨中較強的那一條）架在上踝骨中一



塊叫距骨 (astragalus) 上而運轉。這名爲脛跗踝關節 (cruro-tarsal ankle-joint)。但爬蟲運用踝關節時，乃由上一排踝骨在下一排踝骨上運動——名爲跗間踝關節 (inter-tarsal ankle-joint) (參看檢西文索引裏 Birds' ankle)。

(七) 比起鳥和爬蟲兩綱，哺乳獸綱底腦進步得多。有二部分增大甚多：(甲) 前腦 (大腦半球)，乃智力之府；(乙) 後腦 (小腦)，和移行底控制大有關係。這二部分蔽掩其他部分 (即視神經牀，視神經集和延髓)，猿類底前腦比其餘部分大許多，以致全遮沒牠們。聰慧的哺乳獸，例如犬和馬，底前腦外層 (即皮層) 長得太大，不相乘於藏牠的頭骨。於是就摺縮起來，像一條搓揉過的手帕。牠底外面生了些陵谷。假若攤平開來，就有大面積，最愚蠢



圖二六二 犬底腦

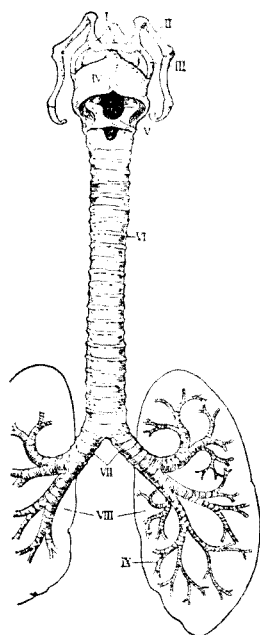
OL, 嗅神經葉; CH, 大腦半球體; CONV, 回轉部, 又稱巒紋; CBL, 小腦; MO, 延髓; N, 神經; SC, 脊髓。

的哺乳獸類沒有多少大腦皺紋，甚或幾乎全無。我們可以說牠們底腦不起皺紋，也像我們不操心，額不起皺紋！不過有些樣小哺乳獸聰慧雖聰慧，前腦卻甚平坦。這也許是因為牠們底前腦面積，比起動物牠們底身體，已經夠大，所以用不着皺起，也聰慧得了。試拿狐底多皺紋的腦，來和兔底幾乎平坦的腦相比較，可增進不少知識。兔和狐鬪起智來，就吃大虧。哺乳獸底腦還有一特徵。就是有神經纖維成橋狀，聯絡全腦，成一體。有一個跨在兩側間的甚重要渡橋，叫胼胝體（corpus callosum）。這是一穴目和有袋目所無，或有而小。最聰慧的哺乳獸類——人類和猿猴目——底前腦上接受嗅覺的那一部分特別退縮，而接受視聽和觸三覺消息的那一部分卻增大，這一部分〔新被體（neo-pallium）〕督察手部底較細巧工作。從智力一方面講，牠成為腦底最重要部分。

（八）哺乳獸綱像鳥綱，也是熱血的。就是說能維持體溫幾乎不變，無晝無夜，無冬無夏。這能助身體工作進行順遂。所以甚為重要。體熱多由肌肉生出。一部分則由其他部分進行中的燃燒或氧化過程生出。體熱是用來補償皮膚上和呼吸上所失的熱的。牠也促進活實驗室裏的化學過程，教牠們進行得更快，更順遂。能維持體溫不變，乃一大利益。這就叫做生有熱血。祇有鳥綱和哺乳綱做得到。許多樣哺乳獸底雛生下來若干時內，還不能節熱

牠們就深賴一些不易導熱的物質來造一種襖襪。這顯然是重要的。例如巢鼠 (harvest-mouse) 和松鼠底巢就如此。還有些樣哺乳獸並非完全熱血的。例如那些冬眠家畜底溫度頗高（在人類約攝氏三十七度，即華氏九十八度零十分之四）。這就指有許多化學變化進行甚速，而大量熱也被存貯。不過哺乳獸底血熱到和鳥綱底血一樣的，卻不多見。蝙蝠目和牛都在最熱之列。本綱底紅血球是圓餅狀，祇除駱駝科內為橢圓形。圓餅兩面稍凹，有些像二隻淺碟，底對底放着。血球是細胞，是單位生物質粒顆。細胞本應有核。不過哺乳獸綱底紅血球長成後，並不帶核。這核或許已變成細胞內細核塵狀了。本綱底心臟也是四室的，和鳥綱裏相同。

(九)可擴張的肺鬆鬆地掛在胸腔裏，裹在一張所謂肋膜 (pleural membrane) 裏——安排得和鳥綱不同。在後者，肺不能擴張，而且貼牢在肋骨上。空氣從鼻孔進，過了氣管，而進支氣管。支氣管一分再分，分出許多細管，而成肺。這也很不同於鳥綱底支氣管亂分枝如樹狀。哺乳獸綱無氣囊。鳥綱發聲之源在氣管下端一個擴大部分，叫鳴器或鳴管 (syrinx)。而本綱發聲之源則在氣管上端的喉 (larynx)。聲帶就紮在這裏——不問犬吠，貓鳴，或猴啼，都由空氣經過，激起振動而生。哺乳獸綱以吸入為主動工作，而以呼出為被動過程——和鳥綱裏恰相反。



圖二六三 猴底氣管和肺

I—V, 喉部軟骨和硬骨構造物; VI, 氣管; VII, 支氣管; VIII, 肺; IX, 支氣管底小枝。

(十)原始的卵生一穴目(鴨獺和針鼯)底卵孳含穀充足,比較地大,且經過部分的分裂。有袋目產下雛時,雛還不能吸乳。本目裏除袋狸(bandicoot, *Perameles*)外,都無真胎盤。其他一切哺乳獸類全有真胎盤。有了牠,就能使未生的雛和母結下長久的生前伴緣。

乳 一切哺乳獸母給她們底雛吃的液態食物乃一種完美食物,內含生長和發育所必需的一切成分。乳是乳腺所分泌。乳腺底活單位體耗去自身底生物質而造成乳。乳腺含許多分枝的管,通到乳頭上,而開口,有些樣哺乳獸,例如反芻獸類,底皮連到乳腺管口以外。所以祇露一個孔,預備雛來吮吸。

我們已知哺乳獸綱底皮以多腺為本色。腺分二大類:(甲)汗腺,執掌出汗工作,排除大量水;(乙)油腺,分泌一種油狀物質,來潤澤毛。至於乳腺,乃從較平凡的皮腺化出。多數專家說牠們

最近油腺一流，惟獨在一穴口則較近汗腺一流。不論如何，從這上可以看出動物進步所走諸途之一。從一種舊構造物，例如平常的皮腺上，崛起一種新收穫，例如產乳的乳房。「以新替舊」就是演化方法之一。象鼻是個甚新奇甚有效的器官，其實不過一個特長的鼻和上唇一部分聯合起來而已。

乳腺底基礎是種在雌雄雙方體內的。不過通常祇在將要做產母的雌體上活動起來。這裏又遇「化學使者」或刺戟素一例。乳腺初不活動。須待血帶來一種特別牽機的分分泌物，來促動牠。這分泌物好像從母底子宮裏製出。這是重要的適應辦法，可保新生雛有東西吃。

食物分三大類——蛋白質類，脂肪類（連油類）和碳水化合物類，屢夾些水和鹽類。蛋白質類是含氮的碳化合物(CHON)。常稍帶些硫，有時更帶點磷和碘，或二者之一。例如卵白，乾酪製出的酪精，卵黃製出的鰾精，牛蹄製出的動物膠，和小麥製出的麵筋質或稱穀膠(gluten)。牠們為生物質底一主要部分。

脂肪類和油類含碳，氫和氧。例如鱈肝油和洋橄欖油，牛脂和豬油，卵黃製出的鰾素（不過末一物不靠基型的脂肪）。

碳水化合物類也是碳，氫和氧三者底化合物。其中氫和氧差不多總成二和一之比。例如糖類，澱粉和纖維素。

綜括如下：

食物 { 蛋白質類，例如卵白。  
 脂肪類，例如羊脂·豬膏。  
 碳水化合物類，例如糖，澱粉。  
 水和鹽類。

關於乳的最重要事實就是牠含有一切主要物質。例如牛乳含蛋白質百分之三到四，脂肪類百分之四，糖百分之四·四，鹽類百分之〇·六。餘下是水。各種哺乳獸乳成分頗不相同。這和哺乳獸底生活狀態有時相關。例如幼馴鹿到冷天很需要脂肪，而那時牠馴鹿底乳中就含百分之一七·二。母兔餵子，餵不久。幼兔不能久具依賴性，必須快快長大。所以牠比長得較慢的人類要多吃許多滋補的乳。幼兔生下來六天，就加重一倍；而人須一百八十天纔加重一倍。幼海豚生在海裏。吸乳也在海裏。海水一定常很冷。母海豚乳竟含脂肪至百分之四三·八之多，好教幼海豚吃了多生些體熱。海豚乳如此肥厚，很合需要。不過我們應另從一方面觀看此事。乳產自腺細胞。腺細胞又從血吸收原料。而海豚也像牠底一切親屬，準備好了製造一大塊鯨脂，就是一大堆脂肪，來增加浮力，並保藏體熱。所以血所分布的已消化掉的脂肪自然而然應該呈現產生脂肪傾向。至於產生乳的腺細胞乃從血裏獲得牠們底原料。

哺乳獸綱所以佔優勢，多虧有乳。這不為過甚其說，乳是一

種甚便利的食物。祇要雛能接近母，就吃得着。又甚易消化。乳訓練雛底食道，直到雛變強壯些，能解決肉和草等食物時為止。

在幕後的總事實就是乳為獨一無二完美食物。第一，牠含蛋白質類，例如乾酪裏所熟見的酪精。蛋白質類為供給建造並維持活身體所必需的原料的唯一食品。乳中所含蛋白質類尤為幼哺乳獸所能獲得的最佳蛋白質類。試給幼獸小麥蛋白質吃，牠祇能利用百分之二十五供生長之用。若給牠母乳蛋白質類吃，則能利用到百分之六十三。過剩的蛋白質差不多不能存貯。第二，有乳糖替筋肉添能力，替身體添熱。若有剩餘，好存貯起來，為動物澱粉，或為脂肪。第三，有乳脂肪。例如牛乳油就是人人所習見。乳脂肪也供給能力和熱。這脂肪是容易存貯在皮下和別處的。第四，有鹽類，幫助造骨，並維持血和其他體液裏的適當鹽分。第五，有所謂生活素類，為健康所不可缺。足見乳為完備食物。有些族類完全靠乳活命。

但是乳底完備程度也有限制。尤其是無可嚼的，而且極易為微生物用做培養基液。這些微生物有時足以致命。試按理論配合一切必需食物品類，而皆成液態來餵犬。犬仍死。犬要些東西咀嚼。又要充分固體，來維持食道筋肉底健康。試拿生卵白充蛋白質，糖蜜充碳水化合物，油充脂肪，再加水和鹽類溶液，以及必要的生活素類，來給犬吃。照理論講，犬便得了牠底生物質所需要

的全部營養品。可是遲早我們竟害得牠一死。至於犬初出世時，固吃母乳。且於九天就加增體重一倍。乳對於初期生長和發育，幾乎完美無缺點。可是等到累重的工作開始，好說是需要猛烈炸藥時，單靠牠便不夠了。

我們要問了。這樣完美的食物怎樣來的？一定是經過長時間而成的。哺乳獸綱專利於授乳。但是我們曉得乳腺乃較平常的皮腺，經過專門化而成。所謂較平常的皮腺就指潤澤毛用的油腺，和主管調劑體溫的汗腺。試窮溯哺乳獸綱而上，到產卵的一穴目，爲澳洲，塔斯馬尼亞和新基尼底士著。這樣一溯，甚爲有趣。我們已知，鴨鰩底乳從母體一段皮上許多孔裏滲出，讓雛來舔而非吸。

針鰩底乳腺孔藏在一個臨時的袋裏。她底卵也放在那裏孵化。她底「乳」也經人研究過。含蛋白質類特富，而糖甚少，或無有。也不含磷鹽類。換句話說，這「乳」和平常的乳大不同。可示人以真乳成立之前，原有這種分泌物，還夠不上乳底程度。凡有乳狀分泌物，足以供給雛底需要，的哺乳獸類就戰勝。不如是的就死絕。

初生獸所吃的初乳比平常的乳豐美得多。這也是當然的。我們不要當動物界初演出乳時，乳便完美。須知現在的乳乃幾經改變，篩分，嘗試，和檢驗而來。也像其他一切。



人類培養出若干變種雞，一年裏大部分時間都產卵。所產的數要嚇退一切家雞底祖宗，——就是原雞(jungle fowl)。人類又培養出變種牛，一年中長時期裏產大量乳，爲原自然界裏所未聞。牝牛本來非按期產犢不會繼續授乳。可是人類竟用人工，大大延長她底授乳期。換句話說，牝牛底授乳期拖得這長是「不自然的」，是由人類用選種法培養出來的。這雖靠一種先天的性質，卻也好由營養情形和環境情形所改造。關於乳量底增減，已有人多加研究。本問題是需要研究的。

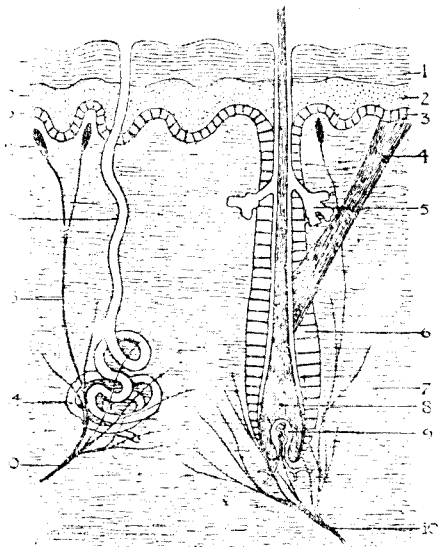
除掉產量底增減外，還要顧到成分底增減。這是一個重大問題。據有人完全證明英國幼兒現在所吃的乳不<sub>够</sub>量。至於乳底質須優良，更爲重要。幼兒所需的牛乳，要看所含蛋白質，糖，脂肪，和其他組成物，是否按正當比例而混合，來定價值高下。因此不問人心本來怎樣，人類已製定出法定標準。凡售牛乳不合標準者，就受罰。可出售的牛乳須含脂肪類和其他固體各若干百分數。都有一定。

不過我們推行稍帶理論性的事項，會推行得太遠。以致一個完全好意的牛乳商竟會變成犯罪人。乳是多變異的分泌物，跟着擠取時候牝牛年齡和季節和處理方法而變。若從大羣牝牛榨取而歸併，則成分上過和不及趨向於互相抵銷，而離中準不遠。若從小羣榨取，則竟可大不然。

毛 哺乳獸綱爲唯一有毛的動物。毛是很特異的東西。值得專闢一段來討論。外皮即表皮上一個小突起向內生長，被一道濠或濾胞(follicle)所包圍。有一個或不止一個油腺會通進這濾胞去。這向內長的表皮突起到濠狀濾胞底基部，遇着含毛細管的內皮即真皮突塊。這突塊養活一根毛。

試拿一根毛迎着強光一照，能辨出一個海綿狀的中央部分，和一個較密的皮層。外面常粗糙。例如蝙蝠毛上可以看出。南非金鼯

(Cape golden mole)底毛上有極細的線條，所以呈現虹色。就是跟着投射的光而變色。這毛原含黑色素。至於虹色，乃所謂物理的色。尤其是這老式的食蟲動物向上表面底毛呈「燦爛的金屬



圖二六四 哺乳獸底皮剖面略圖

1, 角質層 (stratum corneum); 2, 馬爾披氏層 (malpighian layer); 3, 在 2 底基部自行分裂的細胞; 4, 毛底堅起筋 (erector); 5, 脂肪腺; 6, 角質細胞圓筒, 從表皮向下長到真皮 (7 裏去, 成爲濾胞); 8, 毛; 9, 毛濾胞基部的雜管突疣; 10, 真皮裏的神經; 11, 神經突疣; 12, 汗腺管; 13, 支神經; 14, 汗腺。

光澤，從金黃古銅色到各級深淺的綠色和堇色。」

毛色素好像在全哺乳獸綱裏都無大差，不過呈現出來頗有不同。例如獅褐黃，黑豹黑，狐紅，小鼠灰。牠們所有的色素都包括在「黑色素」總名稱下。我們所見的差異有許多由於量上的分別，而非由於質上的分別。黑色素也存在於幾樣哺乳獸底皮裏，在尼格羅人種特多。爲人所熟知。一說黑色充做一種屏，來保護內皮和較深的幾層，不爲太強光所傷也能言之成理。

至於白鼬和白狐底毛是白的，則因全無或僅微有色素之故，又因含氣泡而反光，恰如雪花和水沫那樣。若有哺乳獸到初冬毛色變白，則通常由於一組新白毛替換了原來有色的毛。例如褐紅的白鼬(stoot)變成白鼬——全身雪白，祇剩尾梢黑。但有時幾根毛從褐變成白，由於黑色素被漂白，又生出小氣泡。或多生氣泡，竟遮蔽了原有色素。山兔有時就這樣從褐變白。至於色素怎會忽然消滅呢？據麥赤尼科夫說，是有遨遊的變形細胞（參看變形蟲），升入毛柱，包吞色素粒，又帶牠們回皮去。這個描摹如畫的答案好像已經錯了。雖則真有所謂白的黑色素一怪事，不過那白色差不多總因氣泡表面反光而起。

至於冬季披白，好像能教動物覺得舒服些。暖血動物在甚冷地方，披了白毛，比任何他色毛，要適宜些。就因表面白色時，寶貴的體熱散失得最少。若遇背景是雪，則披了白毛，也許另有用

處。白兔可逃過鷲底餓眼，白鼬可以襲取松雞。簡言之，白毛有時可掩飾動物不爲他動物所見。這一說雖然已不及從前所當做那麼教人相信，也正不必棄去。這一說有許多費解處。例如雪地背景越連成大片，而白兔偏越揀空無雪處，好找東西吃；不顯自己在這些地方有時暴露得太清楚。

除了一年各季節有變化，一生各時期也有變化。嬰兒髮黃白像亞麻。到童子時代會變褐。以後許還會加深加暗，卻不會變黑。至於灰色毛髮底發現，可從馬和人身上研究。這是因爲新生時沒有多少積存色素，或完全沒有積存，而代以不少氣泡。有時人遇極難堪的境地，髮竟會很快變色。例如北極探險家格里力將軍 (General Greely) 本有黑褐髮，幾個月內竟變全白。恐怕由於一半挨餓，一半焦灼太過。等他回到文明地方以後，一年之內，髮又回暗褐。不過再也不及原來那樣濃深。

馬利安推溫特 (Marie Antoinette) 底髮忽然失色。據說是歷史上的真事。還有些人一夜髮白。也都信而有徵。遨遊的變形細胞固能搬走色素粒，但決不能這樣快法。據生理學家藍多伊 (Landois) 驗得一件頗有趣。原來色素並未消滅，祇不過髮心和髮皮裏都生了許多氣泡，遮蓋了牠起來。

試窺看野兔毛，可見傅色甚複雜。好像有許多色細密地混合起來。有人仔細實驗而證明約有八種因子，決定毛底傅色。此中

若有幾種不傳下去，則生子帶一種新色。例如黃或黑。人工培植出各色變種家兔就是這樣來的——靠消去各種不同因子，再讓牠們各變種互行交配。幾代之後，又恢復所失的那幾種因子——這些變種互相補足，羈方底不足。過一二年後，全數較幼兔底毛色又變成像野兔那樣。是見連兔底毛色也不是簡單的事。

天老(albino)是一個動物個體，完全沒有遺傳下來的產生表面色彩的因子。例如白鼠，或白小鼠，或白兔。牠們產子也都是白的。真天老底眼帶紅色，因為虹彩裏沒有色素，而血管裏的血色得映出來。我們當然必須分別遺傳的無色素性(天老性 albinism)，和普通的白色性。例如白鼬，白狐，白山兔都不是天老。試看牠們到夏天都有色，就可知。天老乃畸形或變體，能傳下去不變。雖然在純自然界裏也會發現，卻不經久。人工畜養的白鼠是從普通褐鼠化出的，不是從黑鼠得來的，像有些人所說。

未離毛色問題前，須注意幾種特異例。雜色體(piebalds)，例如駒和牛裏會有的，乃由於父母或祖先傳下二種不同色素，結合為粗顆粒所致。這些顆粒不像有時所見那樣糝混，卻各歸各地，而表現於身體上若干不同部分上。

許多種哺乳獸有斑點，例如豹；或有條紋，例如虎。換句話說，色素積存在毛上各處，不同狀，山坡上因有不同植物，長在不同的地方，而常呈一條一條不同的色彩。山坡上有溪澗等。就劃

出這些線條來。我們也可以做此而歸獸身點紋底排列於血管和神經底部署上去。但此舉非易。著名賽跑馬叫「蓋萬馬」(Eclipse)帶一特異色點。傳下後代，也多呈這色點。一直到第六代不衰。人頭上長一縷白額髮乃一小事，卻會重現。須待若干代後纔滅。

哺乳獸身上長了斑點，條紋和其他駁雜色彩，甚至打底色彩，或許都能幫牠隱匿在某種環境裏，而不易爲他動物察見。例如虎在莽中，兔在田上。不過我們對於這些所謂擬態掩蔽法，必須一件一件仔細辨清，因爲儘有些特異傅色例祇不過表示些癖性而已，就是表示動物底特殊體質而已。我們不必對於任何事物都要追究出個用處來。

特異例中有一例就是澳洲出產希罕的鼯狀有袋獸，叫做袋鼯(Notoryctes)。牠是盲的，鑽在地下，毛是特別紅色的。等到陳列在博物院裏，好像褪落。另一特異例是中美洲和南美洲底粗毛樹懶底綠色，由於細小綠色藻類住在粗毛表面上。就像牠們底幾樣親屬長在樹幹上，或到濕季長在水桶等上。牠們長在毛上，也許並不合什麼意義。不過倒能幫助樹懶隱匿在枝葉間。

毛分許多種，又有許多變相——海狗底短毳毛，馬尾上的長毛，綿羊底軟毛易於糾結起來。例如設得蘭產落毛羊('murril's sheep)底毛會一整塊剝落。又有豬底鬃，狒和豪豬底刺，眼上的細睫毛，貓頰上的或鯨唇上的善感的剛毛。這些善感的毛帶有神經

端點在基部，常大有助於觸覺。不一定長在頰和唇上，也會在其他用得着的地方，例如腕下。白鼬就如此。

另外還有些樣皮膚構造物，不能收入毛底一列。例如鼠和溪狸底尾上的鱗，以及鱗鯉 (pangolin, Manis) 身上和毛並生的奇異角質板。馬腿上，駱駝胸上，和猿臂上，又有厚積的皮墊，即胼胝 (callosities)，也值得注意。他如通常長在指端和趾端的角質爪甲。在鯨類和海豚底鰭足上卻沒有。這些水棲獸類用不着抓東西。蝙蝠底拇指有爪甲，而餘指沒有，祇除多數種食果的蝙蝠底第二指上有爪甲，則飛行時和摺翼時，多妨礙。牛、羊、鹿、豬、馬和其他有蹄獸 (ungulates) 底爪甲變為蹄。包藏指端和趾端在下。犴狴 (armadillo) 底甲很是獨一無偶的。犴狴能滾成一個球。別的動物打不開牠。牠底真皮層含有骨質板〔又稱稜鱗 (scutes)〕，連成一片甲胃。外蒙角質表皮。

角 哺乳獸綱有三四種很不相同的角。(一) 犀有生在正中線上的單獨實體角，或雙角，一前一後，每個角好比做一個特別加大的疣。(二) 牛、羊和羚羊底偶角，中含充實的骨為心，從額骨上長出。外加角質鞘，比中心長得多。我們所用的角匙之類祇不過由鞘製出。(三) 鹿角或稱駱 (antlers)，始於額骨上長出的短骨質楮，連皮一起向外長。這一

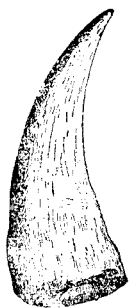
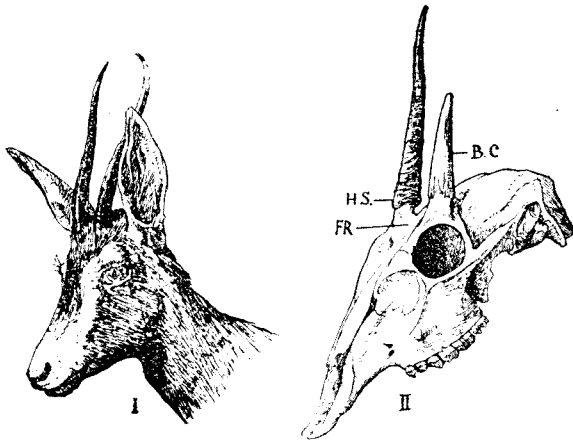


圖 165 犀角



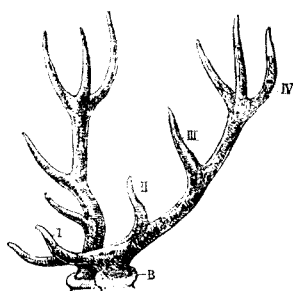
圖二六六 羚羊底頭(I)和頭骨(II)

HS, 角質鞘; BC, 骨質柱——乃額骨(FR)向外贅生部。

部分叫角梗(pedicle),是永久的,第二年角梗頂上長出一個短莖。先是軟骨質的,後變硬骨質。外罩軟皮稱為茸('velvet')。這層皮耗去,而觥經過一種奇怪程序,脫離角梗頂,墮落地上。第三年又生新觥,這第二觥自有一莖和一枝杈枒('tine')。這觥也解脫。第四年生出第三觥,有一莖和二杈枒。按此規則,每年添一杈枒;直到麋長足以後,按年所增便不如前之有規則觥底生長為動物界裏最可驚的生長法之一例。觥生得極快,需要材料甚多。一對觥重起來,竟可達七十多磅,通常祇歷一季。過後這些美麗構造物就脫落。除馴鹿外,祇有雄體生觥。最可怪的特徵也許就在觥好像沒有多少用處。麋和麋相鬪,或麋負嶋禦狼時,雖用觥為兵



器，也不像顯然有效。也許觥祇不過加重表示雄性剛強體質為主而已，善感軟皮即所謂茸生長時，由皮本身裏的血管供給原料。但是觥裏的軟骨和硬骨生長時，則由內部血管給養。至於皮和觥所以死去，乃因血管閉塞。不過內中情形頗複雜。等到死觥脫落時，又遇複雜過程。我們何以不常見觥躺在地上呢？也許我們不諳應該到那裏去找。但一部分也因鹿細咬



圖二六七 麋觥

B, 角身 (beam); I, 額前枝 (brow-tine); II, 第二枝 (bez-tine); III, 第三枝 (trez-tine), 又稱「優上枝」('royal'); IV, 分枝的角頂 ('crown'), 又稱「頂上枝」('surroyal')。

牠們。解下的觥上有時有齒痕顯然可辨。然而比起其他待問諸點，這還算最不感人的咧！

長頸鹿額骨和頂骨相接處長出二骨質角，外蒙以皮。一對角前有一鈕塊，在中線上，有些例裏却多至幾個。長頸鹿有一親屬叫霍加披(okapi)，住在西非洲，甚為罕見。雄體有兩個向後伸的骨質短角，位在額骨上，高出眼上，並在其後。北美洲叉角羚(pronghorn, Antilocapra)底角有二特點：一角質鞘竟生一枝，或說一叉角；(二)全部角質部分每年完全解脫一趟，而剩下骨質中心體。

角和觚底原始。關於本問題有二大相反學說，也許都對的。一說以爲角和觚一起首便是種或屬或基型底特徵，用做防身武器，或做別用，而不涉及性別。後來變爲雄體所專有。祇在所謂雄性原料上發育齊備。雄體用角來做戰具，又甚或祇做引誘雌體的飾物。所以經過自然淘汰而獨保存牠們底角，也是應該的。另一說以爲角和觚原是雄體所起的變異，和性別有關。尤其有關於雄體爭風決鬪和誇耀給雌體看。其後因爲後起原因，而變爲幾樣獸裏雌雄共有的物。尤其是在那些改做日用工具的例裏最顯明。

對於第二說，有許多護法之詞已被柏麥楞教授(Prof. J. F. van Bemmelen)總彙起來。鹿觚祇限於雄。除了已提起過的馴鹿不算，有些種羚羊雌雄都生角。惟雌體所生通常小些。鹿每年解觚，再生新。視若有關於雄體求偶。據說北美叉角羚也如此。許多例裏，頭上長得太笨重，並不宜於平常禦侮之用。牠們常呈豐盛狀，奇僻的複雜性，和善變性，爲後起性別徵狀上所特有。

反過來，有人提示過，以爲獠牙既不發育，遂需要而且有剩下的原料，使額骨上長出些贅物來。試看無角的小麋(chevrotains)有強勁犬齒。麝也如此。雄的無角河鹿(water-deer)也有強勁犬齒。足見此中關係。

我們已提示過，也許二說都對。觚也許先爲雄體獨有的變異，祇能在雄性原料上發育。又有用於爭風決鬪，和炫耀給雌體

看。因此有關於淘汰作用。反過來，羚羊、牛、羊，綿羊和山羊底角，和鹿底角比起來，構造得生長得都大不相同。這些角，也許原為雌雄兩性所共有，而另有用途，和性別完全不相干。至於牠們若得雄性原料，作與後來加多發育，甚至過度發育，也不與上說相矛盾。

哺乳獸綱底齒 除哺乳獸綱外，還有許多別樣動物也有齒。多數種魚，兩棲動物，爬蟲，和幾種已死絕的鳥都有齒。不過哺乳獸綱底齒比起別的脊椎動物類底齒來，大體較完美。且在大多數例裏，分工較細。例如在上顎，通常好分出門牙即前齒(incisors)，銳利的犬齒〔有時稱為「眼齒」('eye teeth')〕和頰齒(cheek teeth)。前頰齒即前臼齒(premolars)有二發——乳齒和永久齒——在牠們前方的那些也如此。但再裏頭些的臼齒(molars)卻祇有一發，為堅硬永久狀。人類有所謂「智齒」('wisdom teeth')，乃最末即第三臼齒；因為須遲到十七歲到二十五歲時纔生，正當人類應該增智時，故得此名。有些人底智齒竟永不突破齦而外露。總計四種齒是前齒，犬齒，前臼齒和臼齒。

哺乳獸綱底齒從顎上所覆的軟組織即齦裏發育出來。所謂顎，就指上顎上的前顎骨和上顎骨和構成下顎的下顎骨。齦底外皮下陷些，成若干「琺瑯原胚」('enamel germs')。每個接着下面長上來的一個真皮突起。這突起就為齒底象牙質。並於生長期

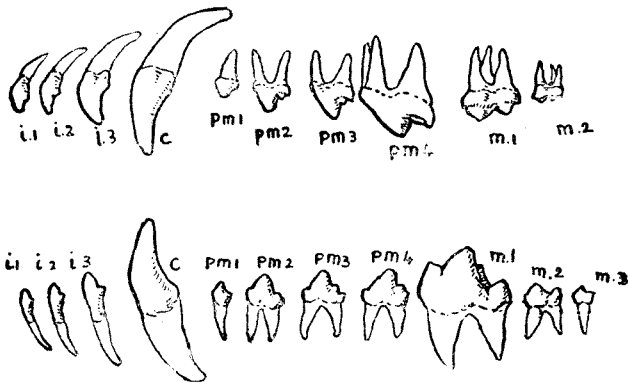
內，聯合膠狀組織，血管和神經共成內髓。這髓供應象牙質。「瑛瑛原胚」爲象牙質冠上加一個硬冠。繞着幼齒基部，有一個坎，成一個臼。好教齒緊緊地插定。這個囊底壁會圍在齒基外，並循着齒身上延。都成一種骨狀的組織，叫齒堊質(cement)。

綜括起來：

- 一個齒呈
- (一) 一個瑛瑛質冠或外層。
  - (二) 象牙質成全部底主幹。
  - (三) 心髓當齒生長時存在。
  - (四) 少許齒堊質在下覆的象牙質外面。

從一個已剔淨的鼠頭骨或松鼠頭骨上，我們常易於拔出一個前齒。一看就知齒基一點也不收窄。若頭骨仍新鮮未乾透，則齒內尚藏些漿狀組織。這樣一個齒叫做「無根的」。祇要動物活着，齒髓總存在。這對於齧齒哺乳獸顯然有利。一邊齧東西，耗去些部分，一邊就順便補上。齧齒獸底前齒另有一樁特異處。就是稜成鑿形，合於切斷堅物之用。我們若注意瑛瑛質祇限於這些齒底前方或在後方而且甚薄，則對於這鑿狀稜底構成，就迎刃而解。因爲如此則齒背耗損得比較堅的前面快些，自然而然成爲鑿形。若得完整的松鼠頭骨，則可見下前齒挨着上前齒底後面而活動。在家兔和野兔，這處還藏着一對小的第二前齒，爲其他齧齒獸所無。

我們這就看出什麼叫無根齒。不過大多數齒都很不同此狀。大多數種獸底基部都收窄，拉長，成一條根或幾條根，有時叫「齒根」，牢牢地插在肉裏。根盡處開一小孔，納入血管和神經。這些通進髓腔去。等到齒長足，而最後剩下的髓也要消滅。齒鬆就是因為生長限度已屆，而髓也用完。根或幾條根被吸收了；又包定齒實質在肉上的緊密纖維性的膜也崩潰了。若遇初次生前齒，犬齒，或前臼齒脫落，還有新齒跟着來。這新齒頗早就從原齒胚體上崛起。初祇一小苞而已。鱷和幾樣別的爬蟲可生幾多組齒。但哺乳獸綱不出二組以上。



圖二六八 犬底齒組

i 1,2,3, 第一, 第二, 第三前齒; c, 犬齒; pm 1,2,3,4, 第一, 第二, 第三, 第四前臼齒; m 1,2,3, 第一, 第二, 第三臼齒。虛線示外露部分和生根在顎裏的部分間的分界。

我們常聽人說「齒皮」，以喻危險不容毫髮之類。此語所暗示的意義或即是指脫險的人幾乎不能身免，以致連「齒皮」都失落了。所謂齒皮也許就指幼齒瑣瑣質外所蓋的一層細薄膜。

齒列(dental formulae) 人類有三十二個齒。上下顎左右各八個。在上顎，載在最前一塊骨——前顎骨——上的是前齒。左右各有二個。牠們底刃口鋒利。每一齒祇有一根。所謂犬齒適在前顎骨和其次一塊骨，即顎骨連接處之後（參看頭骨項）。其餘的齒也像犬齒等載在顎骨上。計有二前臼齒，又稱雙尖齒(bicuspidals)，有二尖，常有雙根。又有三臼齒，有四五尖，有二三根。下顎每側含一塊骨。下顎上的齒各對着上顎上一齒而工作。就跟着牠取名。臼齒又和前臼齒不同。祇生出一組，帶鈣質。這些都好括在一個齒列裏如下：

$$\frac{2 \text{ 前}, 1 \text{ 犬}, 2 \text{ 前白}, 3 \text{ 白}}{2 \text{ 前}, 1 \text{ 犬}, 2 \text{ 前白}, 3 \text{ 白}} = 32;$$

或更簡短些：

$$\frac{2 \ 1 \ 2 \ 3}{2 \ 1 \ 2 \ 3}$$

分母是需要的，因為許多樣哺乳獸底齒數上下不同。試略舉幾個

齒列例如下：鼯， $\frac{5134}{4134}$ ；豬， $\frac{3143}{3143}$ ；綿羊， $\frac{0033}{3133}$ ；馬， $\frac{3143}{3143}$ ；家兔，

$\frac{2033}{1023}$ ；鼠， $\frac{1003}{1003}$ ；犬， $\frac{3142}{3143}$ ；貂， $\frac{3133}{2123}$ ；美洲猴， $\frac{2133}{2133}$ ；舊世界

猴，<sup>2123</sup>  
2123°。

奇特的齒 象底長牙並非犬齒，像常例那樣，卻是前齒。牠們底根深入上顎骨；祇限於在現代象屬底上顎上，纔有。全體都是象牙質。祇在初生時梢上帶一小片琺瑯質而已。長牙是供戰鬪用的，但也供掘取植物根用。右牙好像用得比左牙多，所以較短較輕。曾有一牙重達一百八十八磅。至於平均重量則左約七十五磅，右約六十五磅。象無犬齒，無前臼齒。但臼齒極大。顎同時祇能承二個完全發育的臼齒，再零一個第三臼齒一部分而已。象老了，這些臼齒脫落後，另有三個新的來換補。這些大白齒合於碾碎粗糲植物。牠們底表面有磨損處，露出一層一層琺瑯質，象牙質和齒堂質相間而列。這是由於琺瑯質被揉進象牙質而成。象齒為哺乳獸齒中變相最甚的。這是值得注意的。

海豚和齒鯨吃魚和槍鯽類時，乃整吞。牠們底齒多而全同樣——尖利而向後彎，利於咬緊贓物，不讓牠們掙脫或滑去。讀者或將謂這些小而多的齒代表一種舊式簡單的齒組。不過試看牠們怎樣發育，又會想到牠們是從複雜變到簡單的。這些齒長得一樣。乃是新式辦法，特別合於捉魚之用。露脊鯨吃嬌嫩動物，例如外海軟體動物名「海蝶」(‘sea-butterflies’)。牠們沒有看得見的齒，卻有二組不露出齦外的齒。其中初生組竟達到堅硬程度。這是甚有趣的。可見遙遠的過去仍活在現在。露脊鯨底祖先一定

有過齒。

最大最奇的齒是一種北冰洋鯨，叫一角鯨 (narwhal, *Monodon monoceros*)，雄體底「角」。這所謂「角」差不多是牠所有的唯一的齒，雖則也有成雙時。但在雌體則不發育。也像象牙，這是個前齒。但從頭前左側一直伸出，遠到幾乎身長之半。這鯨長足了，約有十五呎長。一角鯨未誕生前，尚有另二齒殘迹。足見這鯨乃從古時一種多齒的鯨傳下。大約可無疑。所謂「角」乃由象牙質構成。雖然很直，卻自有扭撚紋。頗美觀。牠底爲用甚不明。有些人說一角鯨靠牠撞冰，或刺魚，例如鱈等。這好像很不然。因爲雌體祇微露這長齒意思而已。有人曾見雄體和雌體交「角」，好像比劍之狀。也許這怪齒乃雄性體質加重發揮出來的誌號，也像麝底觝那樣。不過我們當然還要加緊探究下去。

各式齒合於咀嚼各樣食物之用。這是值得注意的。鼠類和小鼠類，溪狸屬，松鼠和別的齧齒獸底鑿緣狀的前齒正合咀嚼植物較硬部分。獾，鼬和別的食蟲獸底頰齒有幾個尖鋒，略像山峯狀，正合咀嚼蠕蠕，蚯蚓和小蝸牛等動物。食草獸類，例如綿羊，牛，鹿和羚羊等，底頰齒有闊冠，帶瑣瑣質橫脊，合於磨草成漿。獅底小前齒無甚大用，但強銳的犬齒則咬死動物甚易。最末一前臼齒叫食肉齒 (carnassial)，又叫截齒 (sectorial)。上有特別刃口，正合割裂動物肢，或刮下骨上的肉和腱。犬就用牠底「食肉齒」刮下



骨上所剩未了一縷肉。貓和貓科全體底食肉齒都很發達。

講到無齒的哺乳獸類，須分清二類。(甲)有些科連未生前都無齒，例如澳洲和新基尼產針鼯和南美洲產 鬆尾大食蟻獸。(乙)有些科幼時有齒，後來消滅。例如上文所述露脊鯨有二組齒永不露出銀外。非洲和印度產鱈鯉祇有發育不全的齒。澳洲鴨獺很幼時有真齒，但在近一歲時就消滅，而改爲八塊角質板。

### 哺乳獸綱底棲息

大多數樣哺乳獸是陸棲的。不過一個動物要麼小，要麼俗



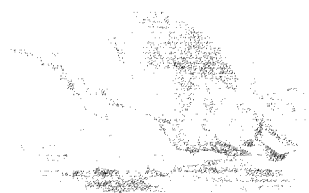
圖二六九 袋鼯

俐，要麼不惹別的動物注意，要麼有種兇猛性，不然不容易活在地面上。所以哺乳獸綱裏就有許多穴居的。例如鼯和場撥鼠 (prairie-dogs) 和家兔。有些住到樹上去。例如松鼠和樹懶和猿猴。此中有的帶皮膜，成降落傘狀，能從樹間掠來掠去。例如有袋目裏的袋鼯 ('flying phalangers')，齧齒目裏的飛鼯 ('flying squirrels')，和食蟲目裏的貓猴 ('flying lemur', Galeopithecus)，蝙蝠目又進一步，能真飛。就是用翼拍打空氣。牠們能在樹上，洞壁上，屋椽間攀掛着。不過牠們多等到昏黑或天暗後纔出來活動。那時乃真正棲在空氣中的哺乳獸類。至於水棲哺乳獸類變得與衆最不相同。我們不能也這樣籠統舉出牠們。

水棲哺乳獸類 哺乳獸綱無疑地自一族陸棲爬蟲演出——也許從已絕的 Therapsid 所代表的那些上來——當年演化場在陸上，頗似在南非洲。或許在一千萬年前(三疊紀)，初有侏儒哺乳獸崛起。先歷多年，並無甚進展。那時牠們是善避匿的小動物，混在大爬蟲陣裏，以覓食枝間昆蟲爲大事。牠們並不像會有後來那樣大發展的。過了若干百萬年，到上白堊紀和第三紀初期，哺乳獸綱纔起始佔有自己底天下。腦大爲進步。牠們試探各種新棲息所——地下，樹上，洞中，空中——並回到水中，有些揀淡水，有些揀海水。我們正要討論這從陸回水一事。尤其注意重行適應問題。哺乳獸綱初次本已適合於陸上生活。由我們看

來，簡直費盡氣力纔得如此。牠們還會再次變為適合於水中生活。這是一樁趣事。

最原始的水棲獸是鴨鵝(duckmole, 或 platypus), 出在澳洲河流中——這哺乳獸仍帶許多爬蟲徵狀，例如像蜥蜴的肩帶，和產卵習慣。身體頗肥短；嘴寬成鴨喙狀，嘴基部有一善感的頷；尾扁平。尚有其他許多特異點。我們所要



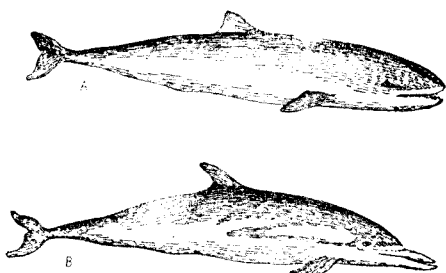
圖二七〇 鴨鵝

追問的是牠怎樣適合於水棲生活？牠用前肢游泳，牠底指有爪又有蹼。樣樣都準備好了，來減低阻力。耳輪甚小，不外露。毛短而柔。喙合於掘泥，找小動物。這動物在河岸下開長穴道。所以不及海豚等完全水棲。而水中適應設備也比較地近乎表面的。

還有頗原始的海牛目。現在全目祇剩人魚(dugong)和海牛(manatee)二代表。牠們是遲鈍的食蔬哺乳獸。骨大且重。腦卻發達不足。人魚住在印度洋和太平洋。海牛住在熱帶大西洋各大河口。有一種深入佛羅里達省內地厄味格雷咨（‘Everglades’）裏去。牠們在許多方面都適合於水棲。例如身體有些像魚雷，尾扁平，前肢像鰭足，後肢不生，耳輪無有，長鼻頂上有可以掩蓋的鼻孔，腹內有脂層，有些動脈管分許多枝——據說利於久浸水中，

總之，海牛目渾身都是適應，合於水棲。有些項項甚能益人。例如人魚改住水中比海牛早，因為牠底尾分歧像鯨尾，而海牛底尾祇是混圓的。前者底鰭足底前段即肱差不多全藏在體內，而後者底肱盡外露。人魚無指甲；海牛則猶存些痕迹。祇在一種完全消滅這些項項告知我們演化過程曾走什麼路徑。再舉一例。海牛目底厚韌皮上祇有幾根疏毛。但海牛未生前卻密生細短不發達的毛。

鯨類和海豚和其他游水目最適合於水棲。牠們有許多原始



圖二七一 鼠海豚(A)，和海豚(B)。

徵狀，但是同時又十分專門化，好在海洋度日。可惜我們查不清牠們底世系，也說不大出牠們和別幾目哺乳獸有些什麼類緣。牠們也不像和海牛目很相近。人人皆知牠們擁有今日動物界裏的偉丈夫。連一隻大象也很容易納在一條八十七呎長的長鬚鯨(sulphur-bottom whale)底輪廓裏。牠們儘管往大裏長，因為在水裏牠們用不着支撐自己底重量。

鯨底適應點在那裏呢？身體像魚雷形，易於破水；尾上分歧，

划水甚得力；皮光滑，幾無毛，不受摩擦，唇旁通常剩幾根毛，極其善感。看游水目那樣多筋肉，就好像多生體熱。又得不導熱的一層脂籠罩着，不易散失。脂層也增加浮力。這就是大多數樣哺乳獸皮下所存的一層脂肪，加重發達而成。從這上又可以窺出自然怎樣改造一件很舊的東西，來成一件視若新的東西。前肢已變爲橈狀的鰭足。運用起來，整塊地運用。是充做平衡器爲主。至於後肢和臀帶，祇剩下些殘迹，且深深地埋藏。頸縮短。脊椎幾節銜合起來，好利於潛入深水。骨甚疏鬆，便於浮水。表面障礙物減到極少。連耳輪也不生。要越少受阻力越好。

爲着便於在海面上呼吸空氣起見，那二個自動關閉的鼻孔或稱氣孔(blow-holes, 在長成的齒鯨二個併一個)，長在頭頂很後一部。胸部容積極大。肺量也大。血管密分成網。都利於久沒水中。除掉正的適應外，另有有趣的負的徵狀。不論如何，總是爲節省材料起見的。例如多數樣哺乳獸所用以清除眼球前方的第三眼瞼(third eyelid)就無存。這也許是由於久被水沖刷之故。在人和猿猴，祇剩一點殘跡。這卻也許是由於上眼瞼動得太厲害。游水目底唾腺或退化或消滅。凡在水下吃東西的動物，通常都如此。游水目底皮腺也衰滅。嗅覺膜(smelling membrane)也退化。游水目底腦卻頗發達。不像海牛目那樣。多數種也羣居。牠們每產祇宜有一雛。這是顯然易見的。而且這雛還應該甚早慧。乳

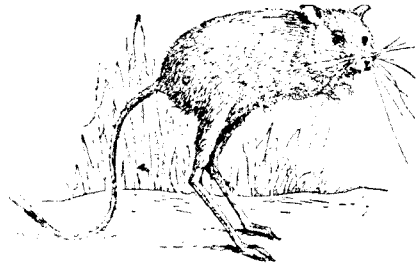
也要按特別方法貯起來，好在短時間內給雛喝一個大飽。

從上述三個甚不相同的例——鴨獺，海牛和鯨——我們可以獲不少知識。不過我們須活活地摹想食肉目裏顯然可見的演化系。我們可以從白鼬說起。牠偶爾跳進水去，游得頗好。進一步，又有水獺。在河裏十分自如。能游出河口外數哩。直到海中。可是登陸也一樣自在。再進一步，可算幾乎死絕的北太平洋海獺 (Enhydris)。後足祇適於游泳之用。然後又有海獅，海馬，和海豹所代表的有進步的一系——末一類幾乎和鯨類一樣地純粹水棲，不過仍到陸上產雛撫雛。

哺乳獸綱底運動 和各種棲息處並提的，應該還有各種運動，凡遇身體頗大，又須行動得快，通常就靠肢長。而掌骨和蹠骨多少帶些直立姿勢。且趨向於減少塊數。馬底每一肢上祇有一塊這樣的骨 得以發達。就是五塊基型的骨中的第三塊。牛，羊，鹿等則有二塊特別發達，相當於馬底一塊。這些是第三四兩塊，融接在一起，成內腔，成直管狀，故俗呼「砲骨」(‘cannon-bone’)。這類疾走哺乳獸還有一特徵，就是指梢包在蹄裏，而有用的指又通常減到二個或祇一個。例如剛纔所說的馬靠每肢上一個指底梢來走，跳，疾馳。這一指乃第三指，相當於我們底中指或中趾。用趾尖着地，而掌和蹠離地來走的，叫指行的 (digitigrade)，例如馬，牛，和貓科。若掌和蹠多少平放些，而着地，則叫蹠行的

(plantigrade)。例如熊科。人就是蹠行的二足動物。二者中間還有幾個居間的等級。例如犬等。

袋鼠最好代表跳走的獸類。大袋鼠一跳可及十五呎。且能連跳頗久。當牠速跳時，大尾離地。但行走時，則拖在地面。站立時，更利用大尾做三足架底一足。比袋鼠屬嬌俏的，有二足跳鼠 (jerboa)，跳起來迅捷驚人。神不知鬼



圖二七二 跳鼠

不覺，就逃避無踪。普通跳鼠中有一種叫東歐跳鼠 (*Dipus hirtipes*)，生在東歐洲。體長四吋半，尾長七吋。齧齒目中有四科，中澳洲幾種有袋獸也像跳鼠這樣維持二足姿勢，乃是一件有趣的事實。從不同起源點上，曾為相似生活情形，而起相似適應設備。這叫做趨同。家兔和野兔有許多地方相似。是因為兩方原為近親。至於跳鼠和像跳鼠的有袋獸，彼此並無關係。祇不過同為哺乳獸而已。可是牠們竟相似。乃因在相似環境下，而走上相似適應一條路上去了。有一種有趣的跳獸叫趨鼠 (cape jumping hare, *Pedetes*)，體長約十七吋，尾長相同。牠四足着地而食。但一受驚就挺立在後足上，跳開很遠。牠是一個鑽穴的齧齒獸，常稱為「跳

兔」(‘spring-haas’)。這些不相關的跳鼠狀獸常有下例幾樣特徵相同：都住在沙漠，都夜行，背都是沙色的，腹部都較淡，後肢和尾都長，後趾都衰減，通常祇三個。

攀緣的獸類，例如松鼠和樹鼯(tree-shrews)常有抓握用的指甲。樹懶類有三個或二個向後彎的大爪。猿猴底手和足變得異常善握。若有拇指，竟能和其他的相對。祇除狢(marmosets)在外。拇趾也能和其他的趾相對。長且柔曲的指合於抓枝。許多種猴且運尾當手用。眼鏡猴(spectral tarsier)為最怪僻的動物之一，牠底指和趾底指竟擴張成盤，幫助抓牢東西。

游泳的獸可分三羣：(甲)用肢划水的，例如水鼫(water-vole)和濱鼠(water-shrew)和鴨獾；(乙)兼用尾幫助一大部分的，例如水獺和溪狸；(丙)專用尾划水的，例如鯨和海豚，這些羣並不是齊截分開的。例如海豹底推進器以後腿為主。而後腿乃和尾相捆並。我們為便利起見，可稱鯨或海豚底尾為推進器，但不能當牠是個旋轉的推進器，牠祇左右排開一堆一堆的水，急速交替地排開。

哺乳獸綱曾已常試用掠空法。例如有袋目，齧齒目，和食蟲目都試用。這習慣很像曾興起過至少八趟。總是有一部分皮延長，成個「滑翔平面」(‘vol-plane’)。當動物從樹過樹時，就靠牠維持自己底重量，好從較高處降落到較低處。馬來羣島產貓猴



(‘colugo’, ‘flying lemur’, Galeophticus), 約有貓大, 能一掠七十碼之遠。澳洲產袋鼯, 大的有貓大, 小的祇有鼠大。牠們到晚間甚活躍, 在枝上掠來掠去。試把這些掠空家列出一表, 可見不相關的動物會都呈現同一種適應。這在專門名詞上叫趨同。

### 掠空的或飄降的哺乳獸類

貓猴屬 大約可算甚奇僻的食蟲獸。

鱗尾鼯屬 (Anomalurus)	}	總稱叫齧齒目裏的飛鼯類 (‘flying squirrels’), 但是彼此大不相同。
鼯屬 (Petaurista)		
鷗鼠屬 (Sciuropterus)		

袋鼯屬 (Petaurus)	}	袋鼯類, 即飛袋鼯類 (‘flying phalangers’), 都是有袋獸。但並非相親近。
飛袋鼯屬 (Aërobates)		

哺乳獸綱裏祇有蝙蝠目真能飛。牠們有一段皮, 張在肩和臂和伸開的指間, 延長到踝; 並張在後腿間, 延長到尾。若有尾的話。乃一種皮膜構成的翼, 而非羽構成的翼。但擊起空氣來, 也有效。最小蝙蝠張翼不過二吋寬。最大狐蝠 (fox-bat) 則達五呎。牠們非但飛得快, 轉灣得快, 而且有些種吃果實的大狐蝠類 (‘flying foxes’) 還能飛得遠。

### 各目哺乳獸舉例

現存哺乳獸底分目 最下等的有原始卵生一次目, 例如鴨

獺和針鼯。稍高有袋目。其中袋鼠爲一基型代表。其餘衆目歸入有胎盤類。牠們母子間在生前有密切關係。本類中貧齒目 (edentates) 和海牛目可稱古式。前者例如樹懶。再高些有食蟲目 (例如猬, 鼯和鼩鼯); 齧齒目 (例如鼠, 小鼠, 鼯, 家兔, 松鼠和野兔), 水棲食肉目 (例如海豹) 和陸棲食肉目 (例如貓, 犬, 伶鼬和獾); 有蹄目 (例如鹿) 和象類; 以及趨於極端的外海游水目 (例如鯨) 和傅翼的蝙蝠目。此外還有猿猴目一大族, 包括舊式狐猴, 眞猴, 和最高上的似人猿。

### 新生的袋鼠

從前的見解以爲母袋鼠用口銜她自己底雛 (通常祇有一個) 放在袋裏一個乳頭上。現在已失效了。幹練的博物學家早就不信雛袋鼠利用母體輸卵管或陰道和雛囊 (marsupium) 間的內交通, 因爲這袋祇不過包圍乳頭的皮作一深凹陷而成。要說母一點也不援助自己底雛, 固未免輕率。不過現代學者以爲新生雛自行爬進袋去。澳洲醫生倭克爾博士 (Dr. W. D. Walker) 曾向倫敦動物學會, 詳密說明實情, 足以爲證。

母袋鼠將臨產時, 坐在自己底長尾基部上。放平餘部在地上, 夾在二腿間。從泄殖腔裏釋出雛來, 雛盲而裸露, 祇長一吋零一點。連大種底雛也如此。雛立刻向上爬往袋口而去。母替牠舔

這一段底一部分。但一直要等很久，纔撫摩或幫助自己底雛。新生雛底帶爪的前肢比後肢發達得多。雛就用前肢，互相援接，牢牢捉定母底毛。雛袋鼠好像天生有一種向性，要往高爬。這就自動地指導牠找到袋裏去。



圖二七三 袋鼠

袋鼠分許多種。我們求便擅爲一般的說。有幾種較大的袋鼠底雛要住在袋裏三四月之久。雛長了力後，就來來去去。若有人見雛袋鼠跳進母底袋，且探望外情，可謂得觀世上奇象之一。母小心照看袋中雛。父則據說不關心。其實父本來沒有什麼機會多認熟牠底後裔。

## 袋鼯(marsupial mole)

這是現存最希罕動物之一。連在牠底本土澳洲都難得見。有袋目裏，除掉北美洲和南美洲產鼯科，和厄瓜多和哥倫比亞山裏躲着像「活化石」的生僻的共盜獸(selvas, Coenolestes)以外，全是澳洲產。

袋鼯(Notoryctes)應該稱爲「鼯狀有袋獸」。牠一身都是怪異徵狀。牠是唯一無二的。說起來幾乎令人不信。一八八八年，斯忒令博士(Dr. Stirling)首先敘述此物。於是龐雜的有袋目又添



圖二七四 袋鼯

了一個意外新分子。這個小動物有鼯那麼大。身體成圓柱形。手像鏟。眼臉和耳輪都無有，這些全像鼯。長吻也像。連習性都有幾分像。不過這相似性祇在浮面。由於專科上所謂趨同之故。就說是真鼯和袋鼯屬因爲處於相似生活狀況下，而走到一部分相似適應途徑上去，所以成爲有點相似。

我們獲得一隻標本，喜極了。就繪下牠底真容，包括幾分像圓柱的身體，長吻或長鼻頂上的角質護層，帶黃以至帶紅而後來褪色的絲狀毛。圖像中又略示一小段有環節帶革性的短尾。並特別大露拇指上的大黃色爪甲，大有用於掘土。斯博士對於以上一

切當然都仔細描寫出來。不過一個人現在垂涎注視這樣一件寶貝，一定不好怪他的。第二步，我們就送這標本給著名標本師窩德 (Rowland Ward)，請他穿好骨骼，植好皮，並用瓶盛好臟腑歸還我們。他都一一照辦。於是一個化出三個來。

我們且不管臟腑（筋肉當然無存），我們一見骨骼，就知這袋鼯分明不是鼯。頭骨和齒完全不同鼯底頭骨和齒。手底構造也兩樣。簡直混身構造上瑣項都不像鼯所有。至於那些卓著的特徵也就是有袋口和其餘普通哺乳獸不同之點。例如牠有一個小袋，預備生雛後做外襁褓用。袋裏祇藏二乳頭。所以每產恐祇一雛。不過這也不一定。袋口向後，不像袋鼠和大多數有袋獸底袋口向前。

澳洲鼯狀有袋獸和真鼯間許多異點裏，又有一點是前者已全無眼，而後者還有還算完備的眼。直徑約二十五分之一吋。二千多年前，亞里十多德早研究過牠底眼。普通鼯恐怕祇能收得一個模糊的物像。至於袋鼯，簡直一無所見。到此又遇老問題，牠是鑽進地下去住以後，纔逐漸失明的呢，還是生來眼退化，纔變成地下動物的呢？許多人以為第二說似較可信。我們想來，也對於這派人表同情。可是到底誰能確知呢？

關於這一種特異動物底每日（也許該說每夜吧）生活，我們所知甚少。不過勒蘇夫 (Le Souef)，柏勒爾 (Burrell) 和特魯吞

(Troughton) 三人所著「澳洲野生動物」(The Wild Animals of Australia)一書〔哈刺普(Harrop)出版〕,載有些可靠訊息。這些博物學家說這袋鼯屬包羅二種,出在內部乾熱地方,也出在近澳大利亞海灣(Australian Bight)一帶和西北部。袋鼯屬祇鑽入近地面的鬆土壤,並不深入。牠從鬆土壤裏找昆蟲綱和牠們底幼蟲吃。當降雨時,和降雨後,牠到地面外,用腹按地面慢慢挪動。蜿蜒成波線。就是在白晝,也出來。走過處留下三道轍。兩旁折線爲足跡,中間連綿線爲尾所曳出。偶爾移動得快時,鈍尾會豎起。這動物隔些時候輕發啾啾聲。但是算不了談話。

準茲教授(Prof. Wood Jones)發見一樁有趣事實。當他設法捉一隻,關起來,養了不久,牠竟暴動如狂。他把牠從盛筵裏拿出纔五分鐘後,牠已一連大嚼昆蟲了。牠在檻中,遠着亂跑,亂撞。鼻向下,而尾向上。牠簡直「暴如烈火」。所以也像普通鼯。可是我們已說過牠和普通鼯毫不相關。祇不過兩者都是哺乳獸類而已。牠雖亂動,卻不怕人撫弄。竟吃人手中所持的匙內的乳。袋鼯頗像和真鼯同爲賦性緊張,神經過敏的動物。自從開闢了半地下生活場,就自慶得免於純自然界裏的接攘紛爭。

有袋目從前也廣布過。後來祇限於澳洲。牠們在那處蕃殖演化。用不着和那些當澳大利亞未成孤立大島以前不曾來到,而後來又不易再到,的普通有胎盤獸類相競爭。有一樁足以暗示我

們的一般事實。就是有袋獸類向許多路上演化去。像是預啓後來不相關的有胎盤獸類中幾個不相關的目底先河。例如有像食肉獸的有袋獸，例如袋獾 (Tasmanian devil)；有像齧齒獸的有袋獸，例如袋熊 (wombat)；有像食草獸的有袋獸，例如袋鼠；有像鼠的有袋獸；以及掠食的有袋獸，像跳鼠的有袋獸，等等。至於所謂袋鼯屬所有許多怪異點中，有一點也許最引人注意。就是牠的確有些替真鼯做先導，因此得以保存種脈，一直到現在。

### 鯪鯉

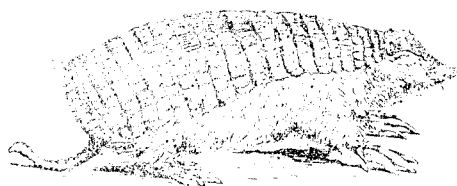
亞里士多德有一次暗示動物界裏有些東西不好算神聖，要算鬼怪。有幾個精明的觀察家曾發見些，對於他們好像透露些滑稽意。自然當初造成海馬魚，避役，善知鳥或蝙蝠時，難道說不自己對自己笑嗎？這一切隱喻的話當然祇不過是人類運用字眼，來迎合他所不了解的東西——就是時時崛起的新花樣裏，許多樣所呈現的那種出其不意性，勇敢性和創造性。我們誠然可認海馬魚，避役，善知鳥和蝙蝠乃各種適應聚集而成，合於特殊情形下的生活；而把我們所當做自然自己面上的笑容，歸給我們自己。可是這麼一來，對於已發生和繼續發生的新變格中許多變格所呈現常足驚人的特性，豈非要不予承認嗎？

生命是像善變海神 (Proteus) 那樣多變化。這是生物學上的

一件中心事實。我們現在要注意的一點乃是新嘗試分子常甚勇敢。要教哺乳獸飛，要教魚長條能捲像猴尾的尾。我們若當演化中的生物為發舒已意的美術家，這也不見得怎樣帶隱喻性。牠們所用的嘗試步驟中，有些帶很高創造性，有些半途失敗。許多苟全於一時，而不能久。有些成為傑出分子。有些簡直是天才產品。

講了半天，都為要引出感人的鱧鯉，的確好算世上向來所演出的最怪僻的動物之一。連死後還軼羣。看起來活像一個諷畫中的跛子，蹣跚而行。等牠捲成一個球，撥也撥不開。更教人猜不透是什麼。非洲產幾種鱧鯉長成後，若滾成一團，祇剩鱗在外，看不見一根錯伸的毛。學生物學的人竟無從辨出他眼前所等待研究的乃是一隻哺乳獸。

鱧鯉(manis)代表古舊而又龐雜的貧齒目裏的一科，共有約



圖二七五 鱧鯉的一種

七種。這些種奇異動物雖不常為人所見，但分布頗廣——非洲，印度，錫蘭，緬甸，麻刺里，爪哇，婆羅洲，中國和臺灣都有。像這



樣遲鈍又頗龐大的動物——一呎到五呎長——竟能分布這麼廣，足見牠在生存競爭場上，立足穩固。牠到底靠些什麼資格來自保呢？從頭到尾，蓋滿帶褐色的角質鱗。一片掩一片像瓦，硬得幾像骨。當牠蜷縮時，斂起頭尾，簡直不怕別的動物來傷害。白晝間牠伏在坑穴裏。要到黑夜纔出來活動。牠進行時頗吃力。曳着尾，抑着頭，聳起背，成銳曲線狀，像個槌球籠。前爪甚長。行走時乃以爪背着地，保留尖鋒和利稜，好攻破白蟻塚。有幾種竟能攀樹。爲生存競爭場上另一便宜。鱧鯉在地上爬時，頂快祇有人行頂慢程度。後足蹠平貼地上。所以鱧鯉乃靠有甲，能蹠縮成球，乘黑夜活動，並靜靜地過牠底遲緩生活，因而得存。牠好算活着的鬼。牠底最近親屬——除鱧鯉屬幾種外——全是化石了。

許多樣動物立足立得牢，也因吃東西吃得雜。不擇食原是一樁大便宜。不過鱧鯉吃起來很專門。差不多祇限於蟻和白蟻。牠伸出長且黏的蠕蟲狀的舌，來捲取牠們。這一例雖屬擇食甚苛，卻並無不便。因爲鱧鯉所住處極多膜翅目裏的真蟻和脈翅目裏的白蟻。這些昆蟲類又好羣居。一旦被鱧鯉發見一座蟻塚，保管好痛痛快快地大吃一頓。白蟻塚底土質壁硬如漿灰所築，因爲是由土粒和唾液所砌成。但是仍不能抗鱧鯉前爪兇猛刮削。本屬祇在胚期有點齒底痕跡。以後就無有。口腔後部下側〔顎下腺(submaxillaries)〕有大唾腺，生出膠質，塗滿舌上。黏起臧物來，甚得

力。若有小礫混入更好，因為能幫助多筋肉的堅壁的胃碾爛蟻。曾有人從一隻鮫鯉底胃裏，破出五百隻蟻。聚少是也可以成多的呀。據說鮫鯉有時直入白蟻塚內，住下不走。白晝睡眠，夜裏吃白蟻。不過由我們看來，白蟻咀咬起來太厲害，恐怕鮫鯉稍住就要遷地爲良了。

這樣一個怪僻動物一定有牠底連帶神話。日本人和馬來人都相傳有一段，講到牠怎樣捉蟻。牠底鱗有些像偉丈夫底指甲，能豎起來，和皮離開些。牠裝死，讓鱗張起。等那些好探險的蟻紛擁入鱗隙。牠就斂起鱗來，關牠們在裏面，然後走入池中。再放開鱗片，蟻都趕忙外突，就淹在水裏。等牠們浮到水面，鮫鯉纔吞吃。倘若鮫鯉真這樣費事纔吃得着蟻，牠們底數很快就要減少了。鮫鯉底鱗倒的確能起伏，據俾卑說，他試放指頭，到鱗縫裏，鮫鯉甚兇惡地夾了他一下，竟夾去一小塊肉。

至於鱗有何重要性，則分二說。據獸學大家韋柏教授(Prof. Weber)說，鱗是爬蟲祖先傳下來的，好比做鳥趾上的鱗。那些也是爬蟲所傳下的一部分。鳥綱和哺乳獸綱都從已絕種的爬蟲類演化出來。還有幾個相似的例也是哺乳獸類續持半爬蟲性的鱗。我們須記得狢狢獨有骨質板在皮裏，也許就是回轉到龜和鱷底骨質鱗上去。

另外一說較多證據。鮫鯉鱗是毛狀構造物後來轉化所成。據

說胚正發育時，活像有毛狀構造物融接而成鱗。鯪鯉毛在鯪鯉鱗未發現以前，已長出來。未生的鯪鯉長出的毛，比長成的鯪鯉長出的多。舊熱帶種成體底背部鱗隙間仍留幾根疏毛。至於所有各種底頸部，腹方，和肢內側，都多毛。不過這些毛不帶平常的皮脂腺，除在長吻一部，這一切都暗示鯪鯉曾因毛幾分退化而受累。至於鱗，並非爬蟲祖先遺下的古跡，乃毛初步體底後起轉化體。

鯪鯉底視力平庸，嗅力頗佳，聽力敏銳。後者於夜間生活極有用。大腦半球體多絛袋，像是應該頗有智力。但小腦頗暴露，卻又正指示反面。實在我們對於惑人的鯪鯉底智力心靈，差不多完全不知。牠底生活無非白晝睡眠，夜間拖曳而行；攻掠蟻垤，飽吃一頓，再去安寢，就算了嗎？當然另有居間的插齣，例如求偶和養家。不過除掉身體底解剖外，我們一定要承認已經盡我們所知都說了出來。

### 一種食蟲獸，鼯，底行爲

鼯有些像一樁謎。牠有許多地方是舊式的，卻十分專門化，而特宜於地下生活。牠在生存競爭場上，甚佔勝利。試看牠從英國（不連愛爾蘭）一直分布到西藏，從海平一直升到拔海六千呎高地，便可想而知。可是牠「混身都是神經」。牠是個勤奮的動物，做隨便什麼事都踴躍。若每隔四小時許得不着一頓吃，就

懷喪得要死。許多方言都叫牠「瞎子」，其實有眼。亞里十多德就說過牠底眼也有我們底眼裏的那些部分，祇缺眼瞼。牠底耳不具耳輪或耳殼，但聽得敏銳。莎士比亞就曉得，他底劇詞裏有句如下：

請你踏得輕，莫使瞎眼聽見腳聲。

在地穴裏雖然不會常有氣流送來嗅，可是鼯精於嗅，牠能嗅出那裏有蚯蚓和多液的蠕蠕。牠又好像極善於感及振動，也像牠所專吃的蚯蚓那樣。

讀者乍聽鼯如此，要當牠冥頑不靈。因為我們人類假若老在地下暗穴裏鑽，神經實在太受苦。其實鼯是精神緊張，神經過敏的。試捉獲牠，牠便半發狂。試放牠在桶裏，傾上些土，蓋起桶蓋，牠仍暴亂。雖然不稍損牠毫末，牠也不能自抑而死。我們曾得一鼯，暴躁如同半瘋。試輕輕捉到手中，牠竟幾乎立死。



圖二七六 鼯

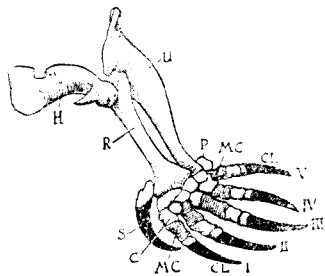
我們研究活鼯，得了不少經驗。我們相信牠們混身都是神經——既怯懦又熱情，既多懼又易怒。有些博物學家所見和我們不同。不過我們的確察出鼯極易受激。

也許由於太怕羞，不願被別的動物看見。又患一種深根的空

闊悸(agoraphobia)，即對於空曠處神經起厭畏。故此鼯類早被迫往地下去藏身。試放一隻鼯在房中心地板上，牠便徬徨無措。這不全因為從黑暗冷濕的土壤，遷到實驗室乾燥木地板上耀目處，而大為不慣，還因為我們這樣一來，簡直冒犯牠久遠以前教牠採取地下生活的，且直傳至今的羞澀心。我們要讀者認清，鼯不獨因為被捉出地外而怕羞，實在還因為太怕羞纔老早鑽入地下。

我們須記得鼯常在近地面處活動。若遇地面上或地面稍下處多蟻蟻，交合中的蠕蟲等，則鼯每過些時候，會露出背部。鼯交媾時，也在地外。

鼯類不論做什麼事都盡力。牠們鑽地時，很奮勇。梅斯非德 (Masefield) 形容牠們用小手當鏟。左右排土，像個強有力的游泳家在海裏破浪那樣。牠們底胸部肌肉極發達，好媲美大力士孫唐 (Sandow)。牠們不耐煩地用頭和頸拋碎土向上。牠們揮動鏟狀足祇四趟，就能在土壤裏旋轉一百八十度。按身材大小論，牠們好像極強壯。牠們工作好像真當享樂。牠們底學名是 *Talpa europaea*。牠們應該叫「勤奮的鼯」



圖二七七：鼯底肢和手

H, 肱骨; R, 橈骨; U, 尺骨; S, 特製鏟形骨('sickle' bone); C, 腕骨; P, 豌豆骨(pisiform bone); MC, 掌骨; CL, 爪; I-V, 五指。

(‘strenuous mole’)。至於克勒特語 (Gaelic) 稱牠們爲「黑耕夫」(‘black ploughman’), 則特別合體。我們不看牠們時, 牠們到底做些什麼, 不得而知。但由文明社會方面看來, 牠們吃起來未免太勤奮。牠們吞吃東西時, 太盡興了。某觀察家說她所窺的一隻鼯, 在牠底領域裏, 找着一個雞頭, 就對牠猛力進攻, 獍惡異常。阿爾斯吞 (Alston) 曾養一隻鼯。活了九天。也說牠在拘禁中異常兇猛。例如給牠一隻死蛙, 牠便像着了魔。遶着蛙屍跳舞, 怒撕又咬蛙皮。咬破後, 採取美味的內臟。我們要多明白些關於鼯的種種, 遇着這過分奮力性, 就爲難解諸點之一。牠在子夜前剛纔吃了一大頓蚯蚓, 到次晨會又餓起來了——胃又空了! 要窺養牠們活得長久, 真不容易。除非有個人願意一夜起身幾趟, 去餵牠們。我們不容易委託妥人去做這事。

我們所着重的一點乃是我們要了解鼯底行爲, 必須承認鼯類除了神經過敏外, 並十分勤奮。牠們不論做什麼事, 連交媾和打架在內, 總十分踴躍。我們讀過辛普孫博士 (Dr. Simpson) 所著便於閱覽的「英國哺乳獸類」(British Mammals) 一書後, 知一隻鼯能於一夜之間掘隧至一百碼之長。按比例推算, 等於一個人掘隧三十七哩長, 够容他爬入那麼粗。不過我們疑惑這樣計算時, 總有隱伏的困難。

若有動物配稱爲累不壞的, 一定是指鼯無疑了。鼯一定是祕

密地享受強壯體質和完全健康之福。牠是最健於消化的動物之一。祇要看牠底毛如何滑澤，就曉得了。至於消化神速，更有精密記載。

麇探自利主義。這有一部分和牠天生的「莫惹我」的性情相關，又有一部分和獵食蚯蚓等類所用方法相關。牠必須獨自鑽隧去覓食。雌體爲良母；不過在產雛之前和之後，她謹慎地獨自躲開。一年中大多時間，麇獨處。這位穿絲絨衣的小紳士有點愛自由。

我們恐怕不能不承認麇類並非什麼有益於人的動物。可是牠們也够教訓我們的了。我們得了一條教訓好倚賴——就是不要吹大麇丘成一座山。

### 供玩弄的蝙蝠

古人對於蝙蝠的確認識不真。聖經就犯此病，收蝙蝠在「可憎鳥類」之中，說牠簡直是一種「四足齊爬的鳥」。後來許多詩人更効尤。斥蝙蝠爲可恥的畜——又「淫」，又「不吉的」，「暗中行動的可怖小鬼」；再不然就是「撲飛的鳥」，懷着惡意，常要吸血的。這吸血卻是南美洲魴蝠(vampire)所爲。

博物學家久經欽慕蝙蝠之後，纔能完全脫免俗見。不過從人類立場看來，一個人仍不免要希望牠底皮不那樣太富昆蟲學意

味，而牠底嗅也不那樣強烈。可是我們不能求得事事如意。蝙蝠本是何如的一捆適應性呀！試想骨骼何等輕，蹠翼何等巧，觸覺何等靈敏，而適於弱光裏活動，股間皮囊何等有用，尖齒何等便於咬碎昆蟲，胸骨上的龍骨何等利於裝掛飛行用的筋肉，硬脊骨何等正合翼振動時做堅穩支架之用，蟄伏習慣何等好救命，每次生子通常祇一個，又何等容易照料。連毛上帶有奇特環紋糙痕，都便於幼嬰用齒和拇指促牢，而任母攜着來去亂飛。蝙蝠靠趾懸掛自身，又用臂包裹自身。難怪要贏得人類欽慕啊！

但是要了解蝙蝠底種種適應還容易，要窺探牠底人格性卻難。所以我們感謝得稜內 (Derennes) 著的「蝙蝠底生命」(Life of the Bat) 一書，一九二五年出版，半美術性質，半科學性質。除洞見深遠外，並具同情心。研究出甚有趣的結果。他所研究的以他所稱爲狗嘴蝠 (Noctu) 的爲主。大約即 Scrotine 之一。牠底嘴像哈叭狗，耳像猴面狗 (pug)。一氣不能飛十分鐘以上。速度從不超出每小時三十哩。得氏 兒時「馴養」過這一種蝙蝠，竟修下彼此間的信仰。牠竟許他指觸。又學會捕捉他所放進籠去的蟋蟀，蠅，薔薇鞘蟲 (rose-chafers) 和瓢蟲。「她嗜牛乳。我浸指在牛乳裏，給她舔，她就痛舔。可是我得要濡濕她底嘴在牛乳碟裏幾趟，纔教會她自己吃。」她對於不活的不動的滋養品，一概不願吃。她從不自動去碰碎塊死肉。她捉水裏的活潑蝌蚪吃。她也嗜

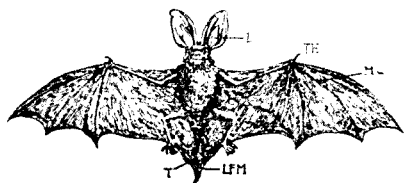


新生的小鼠。



圖二七八 蝙蝠

這個蝙蝠認熟了她底恩人。她常伏在他底手中，而和他談長天。她重複發出若干級音，一個跟一個，重發二三趟，好像堅持一樁趣事。「她若要接受一隻蠅或別的珍珠，必定先從本心解釋給我，知道她要作什麼。」被拘到第十四天，狗嘴蝠不願



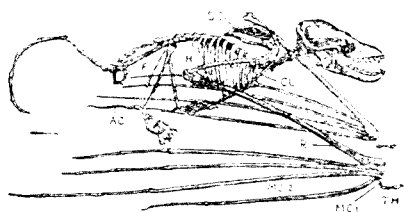
圖二七九 蝙蝠張翼後之狀

L, 耳屏 (tragus); TH, 拇指; MC, 掌骨; IF.M, 股間膜 (interdigital membrane); T, 尾。

受人撫摩。她試用二十八隻小齒來咬人。得氏最後捉住她。她拒捕，如同惡魔。又痛罵她底養主，罵出許多音，尖銳到簡直聽不見。「我到這時，纔察覺在巢裏軟軟鋪好的乾芻和棉花和亞麻布上，竟有最驚人的事蹟——一二片捲煙紙裹在一粒櫻桃核外，二小塊灰色絨，可笑地揉塞在一件像一張晦氣的面孔的東西底下。這東西有氣無力地扭動，又發出輕微呼聲。」怪不得狗嘴蝠捨不得死了。這幼蝙蝠經養育十八天後，呈露神經衰弱狀。得氏一晚縱狗嘴蝠飛去。她底兒子也跟踪到半昏半暗中去：頭一回自由飛翔。

得氏從兒時起就起首研究蝙蝠。他一直和牠們狎玩，且越玩越熟。牠曾優待許多個蝙蝠。他認識三四種極詳細。所以他堅信牠們都是夫妻廝守終身的。他底話是值得注意的。牠們在四五年長成期內，絕對不重婚。若遇一方先死，則續絃或再醮都揀年輕的。

亞里士多德說雉鳩 (turtle doves) 不犯蝙蝠



圖二八〇 蝙蝠骨骼；爬式。

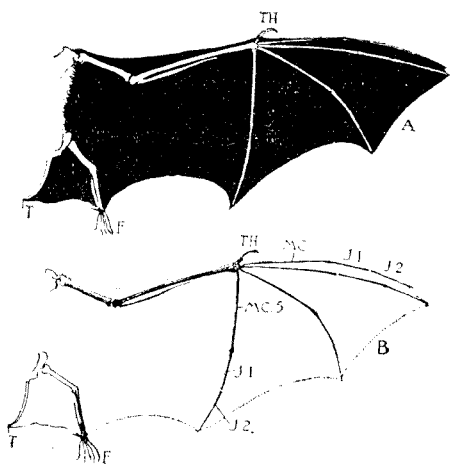
SC, 肩胛骨; CL, 鎖骨; H, 肱骨; R, 橈骨; TH, 拇指骨; MC<sub>1</sub>, 接拇指的掌骨; MC<sub>2</sub>, 接食指的掌骨; F, 股骨; AC, 跟骨 (calcaneus, 或 spur)。

蝙蝠。其後五世紀，奧匹安 (Oppian) 也說這話。他稱蝙蝠為「埋葬的又不祥的鳥」。可憐蝙蝠無辜，竟受這些惡號。相傳蝙蝠進得窗

來，吸取睡眠人底血；牠飛到行路人底頭上，而傳寄生病毒給人。又誣這勤力除蚊的動物散布瘧疾。總之，蝙蝠邪惡，應該釘死在倉門上！這些當然都荒謬得可憐。不過有了這些黑暗見解，更足顯得氏書底光采。他敘述他所愛玩的蝙蝠，述得引人入勝。內中含有教訓，爲一句老生常談：若要愛動物，必先真正了解牠們。「人對人，多因摸不清真相，而說壞話。人對動物，也這樣。嫉恨和畏懼生根在無知裏。最爲牢不可拔。」

### 蝙蝠底飛行 人

皆知蝙蝠夜飛，或在人工造成暗室裏飛時，不會觸到障礙物上去的。試在室內張些金屬線，蝙蝠也躲得過，那怕室內全暗。金屬線輕輕一觸就發聲，不過還未發聲時，蝙蝠已能躲過。有人提出蝙蝠視力特強。不過蒙了眼後，仍能躲避障礙物。蝙蝠的



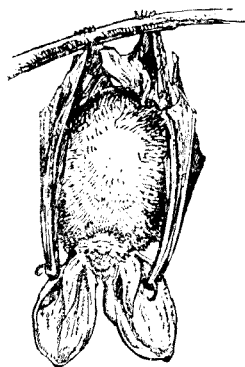
圖二八一 蝙蝠底翼

A 示翼膜 (patagium) 即皮膜，從頸旁起，沿着臂底邊緣延展，讓出拇指 (TH)，而連到後肢 (F)，更連到尾 (T)，而成股間膜。

B 示翼底骨骼：TH，拇指骨；MC, MC<sub>5</sub>，掌骨；J<sub>1</sub>, J<sub>2</sub>，指底第一節和第二節；F，足；T，尾。

確有極靈敏的觸覺。不過牠們未到障礙物之前，就早引避。哈特立機博士 (Dr. H. Hartridge) 記述道：「蝙蝠在視若全暗室中全力飛行時，非但能轉灣避飛，能互相讓開，且能躲過障礙物，例如金屬線等。牠們還能辨別門關着，或大開，或微開一縫，正够牠們出外。」鳥在室內想飛出，竟亂撞玻璃窗。蝙蝠就不這樣。我們不願拋棄壓力感覺理論。這感覺和觸覺相類。但哈博士另提出一說。蝙蝠底聽覺極敏銳。牠們發出短波音，近於人所能聽出的限度，且高出有些人底限度。哈氏說，蝙蝠飛到障礙物前所以能避開，乃由專門化的聽覺領導着牠們所發出的短波能「投影」，能構成「音圖像」。

蟄伏腺 若干樣食蟲獸，例如猬，許多種蝙蝠，幾樣齧齒獸，例如土撥鼠 (marmot)，都有所謂「蟄伏腺」(‘hibernating gland’)。至今多少還在不明之列。這腺通常在頸，胸，腋窩一帶。有時成一灘褐色脂肪狀。牠底細胞總含許多脂肪球體。不過牠並非就是脂肪組織而已。當土撥鼠蟄伏時，這腺所供給的原料祇約總銷耗量三十分之一而已。所以不算是個重要食物庫。牠含許多血管，但並不製造血。牠底細胞裏，除了脂肪球外，



圖二八二 長耳蝠

還擠滿小顆粒。我們現在所知還不夠證明牠是一個腺。

### 野生家兔：一種齧齒獸

我們好像有強有力的證據，好相信野生家兔在冰川世以前，就住在英格蘭。到冰川世大變遷而死絕。後來從地中海區域或西班牙再傳進來。至於牠侵入蘇格蘭和愛爾蘭，無疑地比較更近了。十三世紀以前，蘇格蘭還無家兔。至於台河 (Tay) 以北許多地方，直到十九世紀纔有。牠雖不喜嚴寒地方像斯干的那維亞那樣，牠底體質卻善於適應。所以從愛爾蘭到澳洲，中間經過種種地勢，牠都能欣欣向榮。

野生家兔底仇家說不完有多少。從人起到鼠類都是的。然而牠仍能隨隨便便地立住了腳。狐，鼬，獾，野貓，鷹，和鴉，渡鳥和烏鴉，以及其他都和牠做對。可是牠底同種並不減少。牠到底怎樣圖存呢？牠並不伶俐。牠底腦甚平坦。牠底齒也不利於咬。（牠到萬不得已時，偶爾也會咬人和犬。）牠又不能向後猛蹶像野兔那樣。

野生家兔所以戰勝，第一在生齒繁多。生下來六個月，已準備產子。從二月到九月中間，可以生產六趟。胎期祇需約四週。每窩可多到五到八隻雛。嬰期死亡率很高。遇到隧中太濕時，有幾個雛就會患麻痺而死。又常有褐鼠侵襲，也足致命。雛從隧裏纔

探出，還未學會走來走去，就常被別的動物捕去。死得雖然多，生得也真多。所以仍好抵銷。

第二在食慾上的廣博性。而這一點正害得人類痛心。牠們除吃草爲大宗外，兼吃穀類，蕪菁，樹皮和園蔬。牠們也吃金雀花和蕨 (bracken) 底幼芽。從農業一方面



圖二八三 家兔

看來，這算有利。不過提起牠們在田莊和園圃上爲害之烈，人人都怕。牠們吃許多怪東西，例如樟葉，月桂皮和杜鵑花 (Rhododendron)。不過這些並不關重要；祇表示家兔取食之計多端而已。家兔和野兔在一樁小地方不相同。前者吃整個蕪菁，而後者祇吃肉不吃皮——真是吃得精。

第三生存因子乃在鑽隧習慣上。當許久以前，動物離水登陸後，失卻水中任意運動的自由，而祇能在一個平面上——即地面上——運動。這樣一限制，就多出危險。須增加運動速度和準確度，纔足以應付。這卻有待於神經系和筋肉系改進纔行。不過還有一條出路，就是做做鳥綱那樣飛翔，或做幾種松鼠那樣爬樹，

或做水獺那樣重回水去，或做家兔那樣鑽隧。隧淺起來作輿祇得一碼。但是通常比這深得多。隧裏作輿分些歧路。並不祇開一個門。有了這窟，便能逃命。

另一成功因子乃在自認有不如別的動物的地方，而改爲昏暗時出爲主。家兔傾向於白晝休息，黃昏時吃東西並作樂，除非遇大安全的環境。到應該活動時，年長的家兔拋豎白尾，帶領無經驗的幼家兔，好快快找回自己底窟。越快越妙。暗中行動，能有踐踏好了的途徑很便利。不過同時也教人認出在什麼來往必經的地方，設羅網捕牠們。

另一有用性質就是合羣性。家兔在本性質上比起野兔，就像白頸鴉比起烏鴉。牠們善嬉戲。戲得頗可樂。牠們用後腿蹀地，做一種奇僻的報警信號，來招呼同羣。比起大多數樣羣居動物，牠們所發的聲音少又小。平常難得超過一點囁嚅小音。牠們快樂時發咕嚕聲，表示滿意；又有時用做呼喚記號。牠們遇白鼬趕上時，嚇得喊叫，這當然屬於病理的。

再有護雛護得周詳，也和圖存問題有關。巢在窟底，由母體扯下自身底軟毛來墊好。雛生出後，先瞎十一天。耳也先封閉十二天。毛也先很少。這時母撫育牠們，甚爲敏勞。若有雛死，則母移開牠，藏起牠。母離窟時，會關上門。

母兔雖怯，有時竟爲雛而鬥。她會搬雛脫離險境，而到一處

好算安全的地方。就像母貓搬小貓。等到雛能離窠，就受母教，爲一生重要階段。牠們須學許多事。而母也善於教導。

我們覺得從野生家兔如何圖存一特殊點上，討論野生家兔，頗饒興趣。所得的答案是生產繁多，吃得範圍廣，鑽窟而居，微光裏行動，善合羣，母愛子愛得深，又善於教子。這些當然沒有完全——譬如說還有敏銳的嗅覺。不過我們說了這些，一定要算够了，因爲還要討論幾個別的問題。

據確實可靠的記載，有幾對家兔交配後，至少一年之內不重配。不過大多數並不如此。說牠們多婚，還嫌太輕。牠們簡直隨便碰上就姘合以爲常。

家兔初傳入澳洲約在一八五〇年。在那裏不受慣常迫害牠們的動物來襲擊，就蕃殖極快。毀了大塊有用土地，成爲沙漠。雖有人試用許多方法來遏止牠們，牠們仍蕃殖得甚快。簡直什麼手段都不怕。唯一的永久解救就在農民增多。不過這也不見得有大效。我們幾乎走上循環論辯法了。

一隻代表的野生家兔長約十七吋，重約三磅。牠有二對上前齒，像野兔而不像別的齧齒獸。一對小的在一對大的之後。下顎上照常有一對前齒。這些前齒即門齒堅持着長下去——也是一種適應，來抵償齧稜狀的齒緣所繼續磨損的部分。

上下前齒偶或不相吻合，則繼續生長將有致命之虞。不過家



兔能聽齒長成畸形，而不受害。齧口是自動生成的。因為甚堅的珐瑯質祇限於前面有，不像在後的比較軟些的象牙質那麼容易磨損。吃東西時，下前齒合到前上前齒背後，和隱在後方的鈍口的第二對前齒上。家兔當然不生犬齒。頰上多毛部分伸入口內前齒和後齒之間。後者適於碾碎食物之用。有些樣齒獸咬了不一定吞嚥，則不讓不中吃的材料通到口腔前部之後。家兔吃起來既有這種咀嚼動法，就好像引起到處鄉人相信家兔咀嚼牠所翻出的反芻食物。

試窺視家兔身上像鼠的灰褐毛，可見牠是由幾色毛精細混合而成。頗為有趣。研究遺傳學的人已示明許多「因子」，幫同造成這件真正美麗毛衣。等到胚細胞往成熟路上走時，有一個或幾個因子退出，餘下就會產生變色種。人工養出各色變種，黑的，白的，黃的和「藍」的，以及他色的，就是這樣來的——全從野生家兔毛化出來的。人類分開這些變種。若讓牠們互相交配，終久必還到野生家兔原來毛色上去。曾被分析的若干項重行聚合起來，野生家兔顯然有很會變的可能性在。牠供給原料，讓人拿來變做安哥拉兔 (Angoras)。聾耳兔 (lop-ears)，「比利時野兔」 ('Belgian hares')，佛來銘偉兔 (Flemish giants)，諸如此類。在自然狀況下，也發生些小變格。不過這些無疾而終。野生家兔視若照現在這樣已能適合而圖存了。

野生家兔底生命範圍和人類底生命範圍相交割。牠們吞吃穀類和園蔬等，爲害頗烈。牠們常拋出窟裏污物，而宰死乾淨的草。牠們玷污牧草，以致綿羊都不肯吃。連野兔嗅了也跑開。牠們咬下幼樹幹近根處一圈皮來，就毀傷了牠們。但是牠們也有些可取的地方。牠們給我們毛用，給我們鮮美的肉吃。我們已說過牠們防止金雀花和蕨蔓延。牠們造成世上最完好的窩球場。不過頂愛野生家兔的人也要說牠們很容易越出一切適當的界限。

### 普通野兔即褐兔

早春時就有雄野兔在田裏追逐，跳躍，撞突且爭鬪。英諺稱人瘋狂就說像「三月的野兔」。足見牠們舉動怎樣異常了。雄和雄奮戰。跳過情敵身上時，伸出強有力的後足向後踢。牠們也用前足互毆，用口互咬。有時激情惡發，不能自抑，簡直撲向犬身上去。三月的野兔不怕什麼的。至於野兔爲什麼要駭怕，甚不易解釋。所謂怯者，也許是我們人類拿自己底心來猜度牠吧。我們看見牠直前逃跑，隨時迷途不測，跑上山坡，縱身遠跳，奮力游泳——連海裏也下去——又慣於夜出，就說牠「怯」。林尼阿不是就叫牠「怯兔」(‘Lepus timidus’)嗎？但是牠何須怯呢？牠又強壯，又迅捷，又能咬，又能踢，又是智，又多謀。牠豈非就是「家兔兒」(Brer Rabbit)底原始嗎？現在我們稱普通野兔即常兔即褐



圖二八四 山兔即雪兔，和白兔。

兔爲歐兔(*Lepus europaeus*)，山兔即藍兔爲雪兔(*Lepus timidus*)。

野兔爲什麼不是家兔呢？要說這問題太瑣屑，可以改問現代動物學家爲什麼另畫出家兔爲一屬叫家兔屬(*Oryctolagus*)呢？原來野兔和家兔還够不上做堂表親。牠們相關得還要疏遠些。野兔屬住在草萊或叢莽裏的兔巢裏，而家兔住在窩裏。野兔屬多獨住，而家兔羣住在兔圈裏。幼野兔生下來，有毛且張眼；至於幼家兔生下來，赤裸且閉目。野兔屬底耳和後腿比起家兔底長得多。野兔屬遇危險，鏗前齒爲聲，以示警。而家兔則蹶後足。照此還可

開出許多相異點。不過本問題底根本並非如此膚淺而已。牠們雙方在解剖上還有許多項不相同。再拿雙方底肉和嗅來相比，更可從生理化學上得更深些的基本不同點。

相傳野兔屬和家兔相交配。論者爲此已太費神。其實祇須看上節略開各相異點，已足明見此事不像可能的。這兩樣動物相差頗遠。牠們簡直天生格格不相入，野兔屬連家兔曾經住過的地方，都不願到那裏去找食物。達爾文也錯誤幾趟。一趟就是承認當時所舉出的證據，以爲兔（'leporides'）源出於野兔和家兔雜交的結果。其實連交配都無從證明，更不要說產生雜種了。當做雜種的「兔」，實在祇是家兔底變種。「比利時野兔」也是的。牠底名稱常使不謹慎的人走入歧途。至於褐兔和藍兔間，好像已經證實是有雜交的。不過也還是設解多於實察。

野兔有許多優點，我們可舉出幾樁。心臟堅強，能使野兔一跑就頂快。使人豔羨生妒。感覺緊張，尤其是聽和嗅，令人幾無從乘憩睡中捕獲牠。吃的東西挑剔。也許因此祇招致少數寄生客在消化管裏。有伶俐性——也可稱爲本能的——例如交叉走過自己所行的路徑；或當搖籃裏有一年兔時，牠會遠遠跳出搖籃，再跳回去。好打斷獵犬底跟踪。母盡心衛子。若被狐發覺密窩，她會攜着兒女，通常二口到四口，去遷避。有時她飛躍而起。一踢竟踢斷白鼬底背。

野兔底筋肉發達得令人欽慕。牠底皮下不生脂肪（據我們驗得，完全不生）。至於多數樣哺乳獸則多少總有一脂肪積層（panniculus adiposus）。野兔在雪上能跳七八呎之遠。曾有人量得足跡間距離，得知更有一絕高記錄，乃是一隻母野兔從藏雛處一跳而出，竟達十五呎。又曾有人記載過野兔越過七呎六吋高牆，和二小時跑二十哩。十五世紀「狩獵大王」（‘Master of Game’）則較拘謹。他記述道：「老雄野兔一氣好跑四哩左右。」

野兔有一樁不中人類理想。牠能用後足踢，用前足搏擊，能快跑，能跳欄，能登上，能游海。機警多謀略，堅毅不知疲倦。又是良母。可惜不為賢妻。動物界一大系是由許多不同類的動物組成的。我們既知這樣或那樣動物，例如鶴或鵠，犀或猩猩，絕對不重婚。也就須知野兔濫婚。一年中個個月都會有雛產生。

在中古黑暗時期，許多世紀之久都不重觀察事實。從那時傳下不少關於野兔的誤解。這些誤解鑄成之後，剷除為難。例如現在還有許多人相信野兔睜眼睡。其實不然。又有些人仍信色諾芬（Xenophon）底理論，以為長耳是供快跑時指撥方向之用。兩性間甚相像，以致引起許多地方的人派定野兔常改換性別：一月雄，下一月會變雌。少數幾樣動物的確會改換性別。可是野兔的確不在此列。我們也不能同意於舊約利未記（Leviticus）第十一章第六節所說野兔「咀嚼反芻食物」。該書所指或係另外一樣

動物，可巧同名。

相信家兔反芻之說。不久以前，我們所熟識的最幹練的人之一就問我們家兔到底反嚼否。我們堅決地答道否。他好像微吃一驚。這個廣布的謬見由來已久。自從格斯納 (Gesner) 和阿德洛凡達 (Aldrovandus) 起就有。至今許多鄉下人仍執迷不醒。這誤解也許由於錯認家兔按齧齒目特有的辦法來嚼物而起。再不然就是有些動物學家看見家兔胃裏有食物團團，莫名其妙，祇好歸為反芻結果。因此傳播謬說。不過「家兔，尤其是幼家兔，好像餓起來會吞吃這些糞團。其中也許還存些滋養料，好供二次消化吸收。」要指斥一個信仰不正還容易，要洞見牠底起源，有時卻較難了。

### 溪狸底工作

人類好言過其實為足以阻撓研究博物學的學生上進諸罪之一。關於溪狸的故事，也多數稱許太過。人類總好以己度物。實在難戒除。溪狸誠然天生很充足的本能，巧於掘窟，伐木和營巢。牠們底羣居性也許能幫着傳下牠們底技巧，因為我們常見有一對對溪狸孤立而不會工作。就是相傳的技巧竟爾中斷。牠們底工作成績確有不少變異。談到溪狸底可塑性，是很有趣的。

當牠們更改牠們底軀，即牠們底家，來迎合特別困難點，大

約越過本能的促迫，而升到真正智力階級。智力是總含判斷力的。

動物界所能做的可欽慕的事裏，有許多大約真由採取外界暗示，加以推廣而養成。當鯀鴨張口縱落貝類等到砂礫上而打碎牠，我們不必派定牠能想出這方法；說牠由無意中學會，也像人類所常遇，乃較可信得多。牠領略這樣縱落貝類有利益，積久就在自身內養成這習慣。關於溪狸，我們敢提出溪狸築堰時常祇過一條甚窄的河，乃導源自天生收聚殘枝和土壤的行爲。這行爲是常從洪水過後看出的。溪狸們搬斷枝到巢去時，踏出樹下幾條小徑，或利用現成的溝洫，好減少摩擦。這就離挖掘穴道一辦法不遠。我們察出溪狸受這樣自然的先導而營長溝，仍不減我們對長溝的欽慕。營這長溝時，須羣力挖掘，並設法制勝或規避若干困難點。尤其可欽的是不到築成，不見其用的。例如橫斷河中一大島之類。

試覆按柏立(S. Stillman Berry)所記關於蒙塔那(Montana)一條優異的溪狸溝，研究所得。

柏氏所研究的溝乃通入密蘇里河支流蚌殼河(Musselshell River)裏去。從河畔起，一直走入一座原生白楊(cottonwood)林亂堆裏去。一九一六年，無意中有人發見，竟誤認爲灌溉用的運河。初見這運河的人中有幾個「表示詫異。誰能在這荒涼林叢裏



圖二八五 溪狸（得英國自然博物院允許）

修築這樣完整的運河。尤其是怎能造下不讓人曉得。附近河一帶都留下豐富證據，足見許多溪狸在那裏活動過——例如巢、樞、徑路，斜坡，糧堆和棄下的木材。至於溪狸本身，當然除夜間外，難得露面做工。

當時柏氏明白看出，靠近河畔的一段運河，當時是用來浮載大量伐下的木。而運河原為便於輸送林中木材出來之用。這條新月形開得齊截的運河從河導至一條天生的彎到反向去的凹槽裏去。這凹槽好像被溪狸灌注甚至淘深。這槽導入腹地另一較狹許多的運河裏去。這狹運河經過一條暫時小河道，而到一條踐踏出來的小徑上。小徑又沒入林下矮植物叢中，而不見。計離河已一千一百四十五呎。這些頭項表出我們所已提出的：就是鑿出的運河可由原存的凹槽等推廣改良而成。

蚌殼河旁的運河有一最有趣的徵狀，就在被沒的凹槽和原



河間一段接連處。溪狸須制勝二難——穿過河畔一帶生柳樹的低土脊，和引導水流跨過一段泥質凹地。後者尤為艱重。溪狸未嘗不可做許多別處辦法：引導運河，傍着凹地邊緣而去；祇在下斜一側築隄範水就行。不過這要費許多工力。「有一較佳方法，為水利工程師遇此等情形時所必採用。而溪狸所用正是此法。」

「牠們從窪處中央一帶開出河道，而堆高兩岸。」運河兩側的土脊經行泥澤中，長達二百十五呎。望起來清清楚楚。若連大凹槽一起算，運河總長達七百四十五呎。但以經過泥澤那一段為最有趣。至於穿通生柳的土脊而到河裏去，則並不艱重。如是全條運河告成了。

### 旅鼠

我們談到斯干的那維亞旅鼠時，限於最著名一種，就是山旅鼠 (mountain lemming, *Lemmus lemmus*)。從前也出在不列顛。牠和西伯利亞和北美洲的紋旅鼠 (banded lemming) 很不同。紋旅鼠冬天換上白毛。反過來講，牠卻和阿拉斯加和加拿大北部多數地方所產的褐旅鼠為近。

斯干的那維亞的普通山旅鼠像特大的短尾鼩——頭寬，口鈍，耳短，體肥。尾祇半吋長。體約五吋長。背毛和臀毛長且鬆。眼成小珠狀。足底下生毛。身上毛色褐黃。背帶黑點。腹帶微黃點。旅

鼠是活潑的小齧齒獸。甚警醒。平常本怯懦。看起來頗悅目。除非牠們餓壞了，結大隊，千百成羣，侵入田畝。那時卻令人悚目了。牠們大隊掩來。突然出人意外。怪不得農夫舊傳牠們從雲端落下。

旅鼠既不像家兔那樣結成兔圈。又不像有合羣性。牠們所舉行的著名羣衆運動乃聚若干家庭成小隊，再聚許



圖二八六 旅鼠

多小隊成大軍，而犯境。我們若沿用早已用準在候鳥類身上的「遷徙」一名詞，也來稱旅鼠類底旅行爲遷徙，未免減低這名詞底威信。爲一憾事。這不是遷徙，因爲並不按冬夏而往還，並非依時令的運動，非有規則的羣衆運動，又不和生育發生密切關係。

山旅鼠底真正住處是有定的，乃在北方亞高山區。那裏有澤地和茂草，生有檜 (juniper) 叢和地表名「鹿苔」 ('reindeer moss')；間以更濕地帶，上生矮樺和山莓 (cloud-berries)，遠以短草和藁屬。旅鼠就混在這稀疏植物羣中。當久遠以前，牠住在不列顛時，也在這類地方。旅鼠類雖則分布在很大地面上，卻總不

常擁擠。大約就是因為耗費口糧太多。每隻旅鼠須備下大宗屯糧。旅鼠又含慳而自顧自。不歡迎外客。也像在人類裏麵包問題為造定習慣的一重大因子。

旅鼠隸於鼯科。本科裏常見生殖甚繁之例。短尾鼯會染鼠疫。為人所熟知。按生物學講來，一部分是因為自經長時期自然淘汰以來。向大家庭方面去的變格，遇着死亡率按常態那麼大時，就易於存留。還有哺乳獸綱裏，個個化得比較低些，誕降前活得比較短些的，就容易生殖得繁多。不過我們以為偶爾發生的大量生殖較難解說。生殖力無疑地是一個隨體質而變的性質。但也能因滋養上變化而變化。例如在綿羊裏，遇仇敵減少時，口數也會增加。可是我們試彙集關於「旅鼠成災之年」所能明白的原因，也不見得就够說明這驚人結果。在常態下，一年產二孳，每孳平均五雛。雄佔多數。第一批還沒有全離巢，第二批會又跟着來。那時巢中患口數過多，食糧不足。在每一組窟相近，競爭者太多。祇要有空餘地方，有適宜蔬食，牠們就會多而且溢，彼此互相侵犯。有些觀察家說是聽出一種低的吹哨聲。據說乃表示不安和焦急。

較老一輩博物學家以旅鼠旅行為多少帶有計劃有組織的運動。不過這又好像不和牠們在別事上不合羣的習慣相謀合。這擠合成羣旅行大約乃因遭受機械性的困難，而不能四散開來。例如行走中的旅鼠——多係年輕的無經驗的挨餓者——遇一狹谷，

就自然而然地擠成一堆，如同半瘋。牠們有時確硬從艱險障礙處，奪路而過，穿過村莊，跨越河流，走入海中。淹死動以萬千計。至於牠們這樣不顧一切，勇往直前，究竟有無遷徙衝動，或甚至本能，則甚難言。

旅鼠前進，爲天然仇敵即食肉獸類，例如狼屬和狐類，和鷲鳥，例如鵝和隼，所殺害，而隊伍日蹙。有些簡直被馴鹿吞吃！走到後來，給果多囚。剩下幾頭也找不着適宜的植物吃。即使住定下來，生了雛，也不能持久。牠們並無重要分散運動。據觀察家仔細察得，牠們一去不返。我們專指普通山旅鼠即褐旅鼠而言。

還有二件事實，使我們明瞭這驚奇故事更深進些。第一，旅鼠羣擠得太厲害時，會發生流行病而死去許多。牠們恐怕是因爲吃得不足，連累體質轉弱，竟不能抵抗平素本能抵抗的微生物。第二，厄爾吞(Elton)曾指出：旅鼠多的那些年也就是白狐皮裘多的那些年。旅鼠爲白狐底大宗食糧，所以白狐底多少，跟着旅鼠底多少同漲落。近來每四年大盛一次。加拿大和那威多旅鼠的年份差不多恰相符合。足見氣候實爲左右旅鼠底多少的因子。如此說來，現代科學又領我們回到舊說上。就是旅鼠從雲端降落。有此巧合，可謂怪事。

金門(Golden Gate)海獅

我們曾見金門南港相近多石島上住的海豹又稱海獅(*Eumetopias jubatus*)，頗以為快。金門就是從舊金山大灣通入太平洋的口。風景優美。城市建在峭坡上。房屋排列成級。那些小島離長半島尖端甚近。所以從海岸上就不難望見海獅。這真是大快事。憑肉眼也看得見牠們運動。若用野外望遠鏡更好。

我們那一晨看見八隻。至於早一日，連一隻也不見。而照像中則多至成羣。大約隨時令和潮汐為進退。這一種在動物學上叫「斯氏海獅」(‘*Steller’s sea-lion*’)。從前慣於在舊金山港外海豹礁上生育。現在祇限於在阿留西安(*Aleutian*)，普里俾羅夫(*Prifilof*)和北太平洋裏其他石島上生育了。到冬天，牠們南遷，遠到日本和加利佛尼亞。

牠們攀登礁石上。攀總攀得上，不過姿勢拙劣。用生蹠的大足支撐着身體，左右顛撲。攀登時，祇有頭在特粗的頸上向兩旁向上而動，為巧妙可觀。牠們休息時，豎直了頭，好像造像式，尤其是襯着天光看時。若在平石層上挺伸出來，後足和趾向着後方，又像大枕墊。我們看見一隻大暗褐雄體，比雌體約大二倍，色也比雌體深些。雄體粗大的頸旁生頗長的帶黃色的毛。這特徵和大吼聲也許就是得名為「海獅」的由來。加省科學院(*Californian Academy of Science*)裏有優美博物館，以棲息標本團著名。那裏陳列一隻本種大雄海獅。未剝製前原重一千八百磅。所

以這是該團裏最大的代表。我們看見幾隻，小得多，色幾嫩黃褐。我們解說牠們爲二三歲的幼海獅，早過了離期階段。

和陸上鈍拙姿勢正相反的，乃是在海中游泳自如之狀。我們看見一隻大雄海獅捕食歸來——真不愧爲矯捷靈活的大動物！

從前北方島民倚賴這種海獅最甚。納爾遜(E. W. Nelson)記述道：「脂層可熬油，肉可供吃，皮可蒙舟，腸可製雨衣，鰭上枯褐色的皮可縫鞋底，焦褐色的咽和鬚毛可綴華服邊緣，筋可剖出線來。」牠們太有用了，以致從那時起逐漸減少。從前以千萬計，現在祇以百千計；從前以百千計，現在祇以十百計了。牠們到生殖期，受苦最烈。壯大的雄體猛力排拒外來客。但是據說獵人祇要突然張傘在牠們面前，牠們就吃驚了。牠們應該和阿拉斯加海狗(Alaska fur-seal, *Callorhinus alascanus*)同受保護。後者底皮毛寶貴得多，能製成精美的海狗裘。

等到生產衝動驅使牠們，則長足的通常向北移。例如到普里俾羅夫羣島去。不過牠們底範圍遠不如阿拉斯加海狗底範圍那樣狹窄。一般講來，雙方經過是一樣的——雄體在海濱揀一處，召來十多個雌體。但阿拉斯加種會召一百之多。奪地和掠雌，有時都須經血戰多場。此後幾週之久祇顧戀愛，不顧食慾。所謂戀愛二字，也可加以引用符號，如果讀者喜歡的話。等到多軟毛的雛海豹誕生而吮母乳時，母須常入海求食，好多泌乳給牠們吃。

除了人外，差不多沒有什麼動物和海獅作對。不過在外海有逆戟鯨(killer whale) 害牠。斯氏海獅不幸除生了有用的皮外，又生了寶貴的油，以是爲人捕殺。

爲清醒起見，我們可聲明加省沿海所見除(一)斯氏海獅宜於在偏南處生育，和(二)珍貴的阿拉斯加海狗祇在堪察加和普里俾羅夫礁上生育外，還有(三)較小的加省海獺(*Californian leopard-seal, Zoölophus californicus*)是單婚的，和(四)再小些的灣海豹(*harbour-seal*)，乃真正海豹屬(*Phoca*)，和普通英產海豹相關聯。所謂金門威嚴守衛就是斯氏海獅。



圖二八七 英產普通海豹

再看這些石上的大海豹，如何一身都是適應呀！身體形狀適於迅速游泳，摩擦減少，例如耳小，手和足變成強勁有蹼的槳，肌肉至為發達。毛緊密不導熱。其下又有厚脂層，保持體熱。齒便於咬魚。髀和觸鬚即剛毛甚善感觸。諸如此類，不一而足。試將這些適應都取銷，海獅不成其為海獅了。

從他方看來，又使人感到牠們的特異性。牠們極端地多婚。試想牠們必係陸棲食肉獸底化出體。陸棲食肉獸類通常都單婚，所以可異。牠們羣居，也許由於食物豐富，而合格的休養處有限之故。這些鱗腳類(pinnipeds)比起游水日來，要算新式。牠們底產母須登陸產子。而游水日則學會在大海裏產子。

### 海象

我們對多數人提起「海象」，別人就說「木匠」。我們要引以為憾，若非這般稱揚天才的話。可是這動物本身自有值得研討的價值。第一，牠是唯一的。海豹有許多種，而海象祇一種。除非多出幾個快出幾個聖休伯特 (St. Hubert) 來轉化牠們，不然不久便要死完。北大西洋和北太平洋裏許多地方，向來海象成羣，如今完全絕迹了。人類貪婪而乏遠見。令人擔憂且羞慚。自從「種源論」(Origin of Species)出版(一八五〇年)以來，蘇格蘭沿海已不見一頭。



這唯一的海象 (*Trichechus rosmarus* 或 *Odoboenus rosmarus*) 一旦云逝，那怕王室全駕，和王家全軍，也追牠不回。這樣唯一的動物不知經歷多少年纔演成。人類竟撲滅牠。可謂下愚不敬至極了。

第二，海象是演化過程裏的一大傑作。雖不必俊美——那是嗜好問題——卻是個偉丈夫，是個有美術價值的統一體。「地面上移行的大動物中海象爲最奇異之一。長足的雄海象是一堆肉堆成的一座活山。外面起縐紋，陷深坑，帶縫合痕。醜怪如半羊神 (*satyr*)。」說到牠底醜貌，我們不能無疑。因爲斥物爲醜，多由觀察者自暴他自己太拘於世俗習見來論物。海象當然和赤帶蝶 (*red admiral butterfly*) 甚不相同。不過我們要問：牠在牠自己那一派裏算不算一件合乎美術條件的調和體？不調協的，不完成的，纔是醜陋。梅列笛斯 (*George Meredith*) 說：「半途而廢的東西爲醜惡。」至於海象，分明已構造齊全。

海象底形狀像一個長得過甚的海獅。頭鈍，而坎坷不平，仰出冰上有五呎高。下接粗頸，周圍竟達十二呎。身體帶黃色。長約十呎。重二千磅。頭上有二大上犬齒，在頸前伸出，成獠牙式。大雄海象底獠牙竟可長至三呎零半吋。上唇生髭。有幾根變得足有鴉翻筆桿那麼粗！兩肢都成帶蹼的橈足狀，向前向外指。入水甚得力。登陸頗笨拙。沒有能擺動的尾。沒有外露的耳。越老皮上毛

越少。

這些肉山吃些什麼呢？牠們在淺水裏掘出雙殼類來吃。連殼一起嚼下。牠們也這樣享用蟹和別的甲殼動物。牠們又撈取海藻和海濱植物，當生蔬吃。冬天牠們浮在大冰田上，而不到永久冰塊上，因為到那裏要餓死。荷那對博士 (Dr. Hornaday) 說：「一八七九到一八八〇年，冬季又長久又酷冷，聖羅凌士島 (St. Lawrence Island) 外一周凍結許多哩之遙。海象都躲到很遠去。島上居民，除一小屯外，全餓死了。」人類毀滅海象，無疑地連帶毀滅許多人命。這些人倚賴海象而得食，取暖，照亮，造舟，駕犬，製革，製帶。

海象也像牠們底堂表親裏的許多輩，例如海豹和海獅，好合羣，常聚居，不過並不多婚。母海象勇於衛雛。竟敢狂命追逐舟



圖 二 八 八 海 象

隻，不顧自己底安全。若有海象列隊在冰田邊上，遇舟來，則「紛紛跳入海中，驚慌失措。跳下後，浮起來，圍在來舟四周。鼓氣噴薄，且突來突去。仰起大頭，呈露雪白皎潔的獠牙，高出水外。紛擾莫名。」但是牠們並不計畫而行。若果觸毀一舟，也多仗運氣，不靠什麼指導。所以有些人當牠們愚蠢。不過這樣或是淺見的博物學。沒有多少樣動物底聰慧程度超過牠們每日所必需。海象平常差不多不遇仇敵，乍見獵人迫近，拿槍打牠們，怎能立刻發揮智力呢？一個動物也許稟賦頗優。可是遇着白令海汽船駛過，有搭客對牠濫行射擊。教牠怎能臨時應付呢？

凡高等動物渾身都是適應。海象底身體出水笨拙，入水靈活。無外露的耳和尾，就是減少摩擦。橈狀的肢擊水甚有力。皮厚自半吋至二吋。皮下藏脂肪一層，常厚六吋，能在冰洋上保持體溫。象牙質的獠牙用來掘挖軟體動物。許多獵人說海象用獠牙鉤掛冰上，而擁一噸重的身體出水，又用獠牙附着冰上而爬行。不過精審之觀察家熟悉海象生活，從未一見牠用前鱗足以外別的部分，來引動身體向上。手掌和足蹠都帶凹紋，便於捉定滑溜的冰。手掌上有一特別疣狀墊。昔日記載海象狀態的人稱海象「大如牛，粗如大酒桶。」所以牠是一大團適應。相傳牠在水中豎直而睡。還有許多奇事。例如能淹死白熊云云。這些都須待查明。最神奇的故事是白熊趁海象睡在岸上時，拋下大石，打碎牠

底頭，就打死牠。

有些樣稟賦頗優的動物，例如猴類，無疑地喜嬉弄，常相狎戲。不過我們從來不能相信那些逸事，說是牠們確有滑稽心，例如犬所爲。滑稽心是甚精妙的性質。連人類還不能個個都有。但是許多樣動物呈現滑稽圖像。而海象尤爲最善於這樣做的之一。幾百隻共宿在北冰洋島岸上。牠們有個習慣。誰先醒，誰就用獠牙戳牠底鄰，然後重行睡去。牠底鄰也如此。所以一羣裏總有一隻醒着。海象所發的唯一語音是「阿武克」(‘awuk’)。聲調在牝牛哞聲和獒底最沈着吠聲之間。這樣看來，倒不祇巧合而已。

#### 白鯨：游水目之一

這種怪動物 (white whale 卽‘beluga’) 爲聖羅棧士河上溯流而上的汽船上人所常望見。英國沿海偶見白鯨被沖激上岸。人見牠是白的，總稱奇不置。且有人叫牠「鬼鯨」(‘ghost whale’)。其實牠甚是充實堅固。

渡大西洋時，常得見種種鯨。若是未曾多見，總不免注意到鼻孔或頂孔呼出的空氣柱。氣柱中且常挾些水沫。鯨並不噴水。密爾頓(Milton)說：「又從鰓吸進一片海，從鼻管噴出一片海，」失實得厲害。鯨既無鰓，又無鼻管，噴出的祇不過水蒸氣而已。齒鯨底鼻道合成一個外孔。至露脊鯨(baleen whales)則仍分二孔，

像普通動物那樣。

我們在奎北克以下幾小時行程處，離墨累灣(Murray Bay)不遠，聖羅梭士河上暢觀四五隻白鯨。牠們游行得好像甚遲緩。所以我們所見的決非老是那一條。那一天深秋奇暖。褐黃色水面平如鏡。白鯨露出水外，異常悠閒，引人注意。在日光下，牠們燦爛得差不多如銀。體長好像約十呎。可是我們祇能猜測。據說有再大的。甚至達二十呎。不過十二呎外的已不多見。牠們伸出水面頗高。所以同時可以看見身體一大段。牠們沒有背鰭。

白鯨喜住在掩庇的灣，和通潮汐的河流中。人類至少可用堅網捕獲較幼的白鯨。所以假使牠們長得再大些，老早就要死絕了。牠們比較地懶得動。又好十幾隻成羣而工作。所以捕獲起來較便。

白鯨底正當學名是 *Delphinapterus leucas*。但又常稱白海豚，或白鼠海豚(white porpoise)。也頗對的。白鯨一屬祇有白鯨一種。分布在北寒帶相近。住在東西兩半球極北海岸。我們進紐芬蘭北柏來爾海峽(Strait of Belle Isle)時，看見一座冰山。由我們底缺乏經驗的眼看來，以為甚大。等到看見這些遲鈍的動物在將近封凍的聖羅梭士河上曝日，我們不會不相信牠們乃北冰洋特產。阿拉斯加沿岸多得很。牠們會溯育空河(Yukon River)而上，達七百哩之遙。依士企摩人珍視牠們底肉和油。他

們架獨木艇，執標槍，去戳白鯨。或編海豹皮繩爲疏眼網，去捕牠們。聖羅棧土河上聽說也有捕白鯨之業。這河已近牠們底極南界線。若把這裏的這種奇僻動物滅絕，太可惜了。

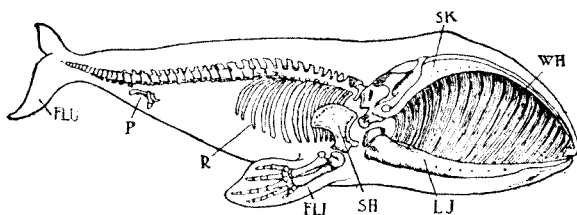
關於白色，也很有趣。原來白鯨越老越白。幼時乃暗石版色。等到變向乳白，是因帶黑色的獸類和鳥類所特有的黑色素不再添了；或幼體內原先積存的，後來被吸收了去。我們又可提出極北地方溫度甚低，也許對於幾種體質上有漂白效應。例如白熊、白狐，冰洲隼 (Iceland falcon) 等都是白的。黑色素（參看該本項）或係由一種酵素，叫乾酪酵素，作用於身體裏的普通氨基酸叫陳乾酪酸，而生出這樣反應。也許遇低溫度和弱光，而被阻撓。有些事實向這一方指。

論者切莫當白鯨是天老，就是原有可遺傳的賦色因子不知怎樣喪失了。白鯨要算一種每代重現以爲常的變化之例。幼白鯨本是石版色。數年後長成纔變到乳白色。常態的變化大約包括黑色素粒被吸收，且被遏阻不得再生，我們臆測起來，要把這件變化牽到低溫度上去。不過並非說北冰洋一帶的動物沒有黑色的。這問題還是關於個體體質的。離開臆測而到經驗，我們妒忌納爾遜所見。他敘述道：「北冰洋夏夜露弱光時，天際發出燦爛美色。海灣裏平靖藍黑水面上，衝出白鯨底鬼狀白色形體來。就使這一幅不像這世界上所有的景象，更增神祕，達於頂點。」

我們所見的又顯然不同——一條寬河挾帶多量沈澱物，而呈褐黃色。九月底天氣晶清。遠岸帶秋色。波而滾露奇異白鯨。每露一二秒鐘。據說白鯨並不膽怯，一隊中隊員伸頭出水，注視走近的船。不慌不忙地潛沒到平安處所去。牠們吃鱈和鮭等魚，又吃住在水底的魚類，例如鰈，庸鰈 (halibut) 和鰻鱺。也許因為好在水底覓食，所以胃裏常含多量沙。牠們底食單上還有烏賊和斑節蝦二項。講到鰻鱺，我們又想起荷那對博士所記，一八九七年，紐約水族館裏陳列的一條白鯨死得可怪。出乎預料之外。有一條活鰻鱺忽然堵到白鯨底噴孔裏。來不及等拔出來，白鯨已窒息而死。

白鯨底世系由來已久。不過牠們並沒有許多特異點。頸比普通游水目底頸較顯明。頸部脊椎能活動，不像本目裏其他分子，除恆河裏的盲江豚 (*Platanista gangetica*) 外，那樣融合在一起。這活動性也許和生活在較淺水中有些相關。白鯨又有一特異性，就是能發清楚的音。游水目裏再有別的分分子能這樣的麼？水手稱牠為「海金絲雀」 ('sea-canary')。牠確發「奇怪的尖音」。當然不可和吹氣時所作「吃泣聲」，或沈痛嘆息聲，相混。

鯨怎樣游泳 常有人說鯨靠後身鑽旋，更番排開大堆水，分向左右，就此前泳。並用尾底水平葉片來持平，或定方向。又常有人說幾樣別的事。所以意見紛歧，因為這些動物，例如海豚，游泳



圖二八九 露脊鯨底骨器

SK, 頭骨; WH, 鯨鬚; LJ, 下顎; SH, 肩胛骨; FLI, 前肢, 爲平衡鰭足; R, 肋骨; P, 臀帶底遺迹; FLU, 尾片, 做推進器。

得快時,簡直令人目不暇接。牠們好像直在那裏顫震。連開足速度的最大汽船,也跟得上。好像並不費力。牠們甚且能傍着滅魚雷艇並進。

哥本哈根丹麥生物學試驗場主任佩忒森博士(Dr. C. G. J. Petersen)仔細研究過鯨尾,得以斷定數事如下。有彈性的尾鰭本身上並無筋肉,祇有四條強勁的腱,伸到末梢脊椎上去。尾片就是推進器底兩半。但是鼓動這推進器的機關乃在後段身體上的筋肉。這些筋肉掣動後身上下。尾鰭底腱照游行速度而收緊,教尾鰭變硬到相當程度。當海豚初游時,須靠後身向鉛直方向而大動,纔能排開足量的水。等到游快以後,例如每小時達三十哩,或和快火車相當時,祇要小動而快就行了。尾鰭會變硬。至於左右運動或螺旋運動,祇用於緩慢移行時。海豚能游得快乃靠顫震的急速鉛直運動。



## 伶鼬：一種食肉獸

伶鼬爲英國最小食肉獸——其實據我們所知，也是全世界最小食肉獸。所謂「小鼬」(‘cane’)，就是有些人恍惚地稱爲「一派小伶鼬」者，其實祇是雌伶鼬而已。我們認得有幾個虞人寸步不讓，硬指伶鼬分二樣——一大一小。可是從無人嚴格證明過。

大眾都用「鼠鼬」(‘mouse-weasel’) 一名來稱

所謂另一種較小伶鼬。

我們相信牠們隨性別和年齡而分大小。牠們底色彩也有變異。因此惹

出誤會，英國產的真正

唯一伶鼬就是歐洲常鼬 (whittret) 又叫 futteret，就是捕鼠獸 (mouse-hunter)，也就是仙犬 (fairy-hound)。在英國究有多少別名，我們不得而知。至於拉丁名，至少有五。從其中我們特選 *Mustela nivalis* 一名。

伶鼬和白鼬 (stoat, *Mustela erminea*) 爲最近親。但前者身體較小得多。一看就好分別。尾也短得多，祇得二吋長，又不帶黑梢。英國產白鼬到冬天常換白毛，變成所謂銀鼠 (ermine)。但英



圖二九〇 伶鼬

產伶鼬卻難得如此。不過冬毛色總淡些。再向北去，則以變白爲正常。不列顛所見的白伶鼬多數是天老。紅血從眼映透出紅色。在遺傳時失卻外方傅色「因子」。這些天老個體當然永遠是白的。冬夏都有得看見。我們從未見過剝落了毛的白伶鼬。有些人運氣好，樣樣看見過。

伶鼬在不列顛這樣嗜殺又深耕的地方，怎能維持自己底位置呢？牠底相對者在美國又怎樣自持呢？牠底身體像蛇，容易躲入洞中。我們曾見一隻竟直穿石牆而過！牠運動迅捷，極易自洩，如同出於魔術。我們想來，慣說的一句話「忽然逃掉伶鼬」裏所謂「忽然」就間接指牠逃匿得神速。從前習用伶鼬皮製錢袋。所以「伶鼬」二字還可以指錢。人人皆知錢去起來如何快法。不過這個問題經人大爭辯，並未多產生什麼利益。

伶鼬不獨跑得快，又能攀緣和游泳一樣地矯捷。牠能追及幼家兔，趕田鼠同進田鼠窟。又能攀到枝頭鳥巢上去。牠飢不擇食，也是容易圖存的一道。據我們所知，牠捕食六七種小哺乳獸和六七種小鳥。有時牠吸吮鳥卵，甚至連蛙和蟾蜍也不饒。牠致死小獸時，通常咬頭底後部，容易探到腦。但也常咬斷頸間血管。最有趣的是在純樸無知的鳥類前戲躍。有時迷住牠們，好讓一隻或幾隻伶鼬攫食至少一隻鳥。白鼬也用此計。

還有一個劫掠法，不見得不如上法驚人。就是結小隊，五

六隻同出獵——有時由母率領全家出征。澤夫立咨 (Richard Jefferies) 說，曾見五隻伶鼬同行出獵，嚴守寂靜。他又引一個鄉人之言，說是曾見一羣多到八隻，且聽得牠們發短促俏利的聲音，互相呼喚。那人自承一見八隻伶鼬走來，就躲到一道乾溝裏去，因為他聽見過伶鼬真會襲人。牠們一身沒有半點懼怕！牠們結隊，是樁值得注意的事。尤其是牠不止表示教育程序裏的一章而已。須知有些樣食肉獸，一年中有些時單獨出獵，有些時卻聯合出獵。例如狼就是熟知的。牠們結隊過冬。密雷 (Millais) 指出英格蘭西部人民相信或迷信伶鼬夜間結隊出去捕野兔。敘述這樁奇景的人稱這小隊爲「仙犬」(‘fairy-hounds’) 或「花犬」(‘dandy-dogs’)。不過我們恐怕他們耳食。長足的野兔用不着怕伶鼬什麼。

要派伶鼬從不傷害獵鳥類底雛等，固未免虛浮。但是我們所收集的證據已足斷定牠們替人毀滅田鼠，鼯，甚至鼠。確於人有大利。所以我們遇見虞人釘牢伶鼬在伙食房裏時，總引爲憾事。伶鼬專殺擾害人的小動物。功勞本來卓絕。白鼬許會傷害獵鳥類和家禽，至於對伶鼬的責備實不足成立。這種勇敢的食肉獸防止小鼠和鼯等蕃殖，爲功大到不可勝計。至於感情用事的人，爲純自然界裏粗暴的篩分過程所激怒，有時斥伶鼬爲兇殘嗜殺，則由於誤認殺生本能而起。伶鼬既生就劫掠本能，一見肥嫩家兔就要撲

上牠底咽喉去，則無怪牠一遇機振被牽動，而立刻發作。一切賦性緊張的食肉獸，一遇機會，就要殺生不已。牠們乃憑反射而動，不憑反省而動。牠們自己管不了自己。牠們祇有守着本能的豪宴，繼續殺下去。那怕殺了祇用得着一小部分，也要多殺。伶鼬在純自然界裏，也祇有對於家兔，得機會繼續迅速殺死多頭。若有人拿一羣羣幼雉等來引誘牠，要怪自己失策。伶鼬常存貯吃不完的東西。不過當然一、二天後那東西就腐敗了。



圖二九一 幼伶鼬在巢裏

伶鼬雖然獍猛，可是爲母的也有愛子心。在蘇格蘭初夏時，巢裏添出四到六隻雛來。巢是草和葉造的，藏在空樹，或幽隔的洞穴，或麥堆裏。一年通常祇坐蓐一次。母懷胎約六週。雛初生時甚孱弱。目不能視，約三週之久。牠們也吮乳，來訓練自己底胃。約過三週後，母便找肉給牠們吃。牠們最初發聲是一種啜泣。英吉利(Douglas English)比這聲爲濕指擦玻璃。後來又有絲絲聲。再過很久纔有怒嗥聲，和一種快的衝刺同發。英吉利敘述牠們前衝和倚後腿而起立，有話道：「我們不能棄置這些戰略裏的蛇性於不顧。就我個人而論，遇伶鼬攻襲時，總要辟易，因爲牠來

得那樣驟，那樣出人不意，那樣猛烈。」母伶鼬見巢穴臨危，就搬出她底雛，一個挨一個。若遇必要時，簡直奮力拒抗。不顧自己死活。幼伶鼬甚合玩弄，可豪養。辛普孫博士 (Dr. Simpson) 從他自己底經驗上發表道：「令人愛悅，又極潔淨，好嬉戲，好窮究，都像小貓。」

末次冰川期後，初期新石器人到不列顛——也許一萬年前——那時森林裏有伶鼬。到現在牠們還能維持自己底地位。其中原因就如上文所已說明過。那時的人身量不大，而志向卻高。好冒險，絕對不知畏懼。感覺甚靈敏。跑得又快。有急智。好窮究事物。多謀略——種種適應都集在小身體上。他們若在殺生上創爲妙法，不要忘卻他們在育兒上也著下妙方，不比前者遜色。所以我們希望並祈求不列顛人和北美洲人再也不要仇視伶鼬，說什麼「忽然跑掉末了一隻。」

伶鼬底臭 據說一隻獵犬和一小隊伶鼬衝突過，有時染得惡臭甚烈。須逐出戶外若干日之久。伶鼬所分泌的臭物質頗顯然。其他相關的獸類也有，例如雞貂 (polecat) 又叫 founart，訓爲「臭貂」(‘foul marten’)。這些樣獸身體上有一段生了些腺，通到食道末端每側一個貯器裏去。日本生理學家河野 (Kawano) 新近發表過些關於這些腺上研究來的心得——不是一件芬芳工作。這些臭腺和潤澤腺相關聯。潤澤腺另從肛旁突疣基部開口向

外。牠們當中有些爲正常汗腺和臭腺間的過渡物。換句話說，臭腺是平常皮腺經專門化而成——又是證明演化所常出的一途：即從甚舊式的構造物上化出新構造物來；從一般化的東西上演化出專門化的東西來。

臭腺外圍一包結締組織和縞肌肉。這些縞肌肉能擠出臭分泌液，而使他猛力噴射。到臭鼬 (skunk) 而達到最厲害程度。牠底貯器裏藏一種微發亮金黃色油狀臭液，好像頗稠厚。其實從泄管送出時，極易揮發。泄管底口開在肛旁突疣尖上每側。腺好像是由肛部皮內陷而成。

雄日本鼬屬 (*Mustela*) 底液臭有些像汽油爆炸後所生的臭。雌體底液臭難聞得多，像一烷硫醇 (methyl-mercaptan,  $\text{CH}_3\text{S.H}$ )，不過沒有那麼酷辣。這樣看來，臭腺對這些種動物底性別或有關；又攻守雙方也或有重要功效。所以伶鼬底臭在生物學上爲頗有關係的問題。

### 臭鼬

臭鼬一名不止指一種動物，而指許多種。我們現在限定普通的臭鼬 (*Mephitis mephitica*)。一時討論一種，已經夠我們欣賞了。

那怕魔鬼，也有是處。所以我們對於臭鼬，要批評得公道些。



圖二九二 臭鼬

牠是最不受人歡迎的動物中的一種。不過這是要怪人不明牠底究竟之故。世俗用牠做罵人名詞，並無動物學上佐證。普通臭鼬廣布於北美洲，爲數甚多，雖受窘迫甚烈，仍能自全。牠底身體從鼻端到尾根長一呎微零。尾也有一呎長。身材像獾。但後段甚強。尾蓬鬆像羽，最惹人注目。老且肥的臭鼬可以重到十磅。

色彩黑白相合，鮮明奪目。在晝間尤顯。也許能警告別的動物，教牠們記得讓出地方來。就是在黃昏和月下，祇要豎起蓬鬆的尾，顯出一大塊白，也容易被窺見。腰窩上緣有二寬白條，中夾一漆黑條。窩雷斯(Alfred Russel Wallace)以爲這圖案乃警告色(warning coloration)一佳例。所謂警告色是用做一個看得見的叫號，教侵犯者及早避去。

學名裏加重複用 'mephitic' 一字，好像意指一種有毒害性的惡臭。人人都知這於臭鼬底生存大有效用。若有愚蠢或惡意動

物不顧臭鼬底行路權，或不認牠底高舉的尾爲危險信號，而冒犯牠，這帶惡臭的無抵抗者就突然轉身，噴射二股惡臭的液。不獨教侵犯者犯嘔，且足以害瞎牠底眼。液從尾基部二腺裏擠出，好像從唧筒裏擠出，而且噴射得極準。犬和人眼裏沾了這液就受痛苦。衣服上沾了牠，幾無從除去。這些臭腺爲雞貂，水貂（mink）和伶鼬等相關的獸所共有。惟在臭鼬特別發達。臭鼬底臭腺周圍的筋肉能擠液沫到十呎左右之遠。也像噴蛙底噴聲，臭鼬底擴散的惡臭隔了大西洋以西的一哩外，便能發覺。英國人比美國人對於同一距離看得長些。這也許是因美國旅行方法較英國快，而生相對效應！

臭鼬和水貂，雞貂或自鼬甚不相同。牠行動遲緩，不侵掠他物，也不甚伶俐。傾向於和平。又有特強的臭腺，足以自救。牠行動起來，通常審慎且猶疑。走來走去，差不多總不離緩慢溜步。牠慣於暗中行走。他惟求別的動物不去理牠，便好了。

但是侵犯者不接受牠所示的意，就要遭殃了！

臭鼬沒有多少眞仇家——也許大角鴉或美洲獅（puma），偶爾狼或郊狼（coyote）而已。牠底著名惡臭替牠解了攻擊之危。看牠幼時那樣馴良供玩弄，可知牠底眞性情。或剷去臭腺而養牠來玩，試看春季產生的四隻到十隻雛怎樣依戀牠們底母，有時魚貫而跟隨她，度過下一冬，也可明白。再等春回，而家庭羈絆解體。



所有各個體四下分散，各立門戶，重行與一新循環。臭鼬若遇食糧減少，溫度大跌時，會昏睡起來，像英國產獾那樣。不過我們敢說，凡關於臭鼬「蟄伏」諸敘述文字，都須再經考核。爽快說來，我們頗疑臭鼬在舊世界或新世界到底曾經蟄伏過沒有。

臭鼬嗜吃雜雞和雜獵鳥。美洲人向來慣於一見就槍擊牠。其實多打聽些，就知臭鼬撲滅害蟲，例如蚱蜢和蟻螞，並防止小鼠等小齧齒獸蕃殖太過。所以甚有用處。牠自己絕對不是爲害者，卻替田家毀滅爲害者。試給一隻犬一個惡名，其結果可知。臭鼬以不爲人喜，而爲各項謠言所集中。例如有人怪牠咬人會引起狂犬病(rabies)，即恐水病(hydrophobia)。這頂多也不過由於臭鼬吃得不仔細，齒易暫時染污，咬了人教血中毒而已。除了齒外，臭鼬甚潔淨。

世界上有些地方的多毛獸須受遏制。照傳種問題而論，用網羅捕捉是合法的。不過在多數例裏，人性不肯或不能維持均勢，而厚毛獸日蹙，甚至幾頻於絕種，或居然真絕種。所以北美洲別樣厚毛獸減少，而臭鼬越來越貴。試想一年剝下一千五百萬張皮，連臭鼬也受不了。據我們看來，要挽救裘業，惟有多辦些新養獸場。現在對於臭鼬，正有人這樣辦。臭鼬容易變成半家畜。不過傾向於殘殺自己底子女。等野臭鼬漸滅，而養臭鼬場無疑地要增多，也好多生利。還有比這法再好些的——博物學家聽得要比裘

商更喜——就是發見些別的東西，給女人冬天穿。既暖又俏。不必再這樣顯然裹藏她們底玉體在高貴的獸皮裏。

### 獾

不列顛若干處獾好像越來越多。這種老式動物差不多不爲害（那怕住在養滿了鴨的塘旁），卻有不少益處（例如除黃蜂類，遏阻家兔底蕃殖）。獾是老式動物從久遠傳下來的遺物，有甚饒興趣的習慣。

普通的獾（*Meles vulgaris*）已有長久世系，已成有歷史的珍物。若聽牠絕滅，便無從償補了。從前不列顛底獾比現在還要多得多。從許多地名，例如布洛克赫斯特（*Brockhurst*）等上，分明可以看出。‘brock’是獾底舊名。就是現在有些地方獾仍頗多。例如新林（*New Forest*）。據特勒加騰（*Tregarthen*）苦究多年，察得康瓦爾（*Cornwall*）和得文（*Devon*）有許多「蔽匿所」（‘earths’）續持下去。

不列顛底較大動物大多在冰川期內死絕。那時全國幾乎被一片片冰蓋滿。等到冰融後，有人從大陸重行遷入移殖。那時不列顛還和歐羅巴大洲聯爲一體。獾就是那時回來的獸類之一。自從不列顛淪爲島後，較大較精良的動物就減少了許多樣。例如狼，熊，溪狸和馴鹿重行消滅，而獾等卻延到現在，成爲希罕的珍



圖二九三 獾

物。消滅和減少底重要原因裏有森林伐去，農田推廣，和妨礙人類利益的，或硬派如此的動物被迫害，等項。獾喜住在安靜且純自然的地方。至於田莊和農村增多，曲解盛行，已經大大地不利於牠。不過現在我們還來得及拯救牠，給我們底後裔看。我們算是全動物界底保管員。我們若須承認已失獾〔也像已失溪狸，馴鹿，松貂(pine-marten)等等〕，而新得二種鼠，都是外客，不算竈蟲在內，便爲失計！

我們已說過，在英國或任何相似的他處，人力工作佔優勝，則土著動物趨向於減少。這些話就引起生存因子問題。例如獾爲何不早消滅？答語一部分如下。獾夜行爲主，專好躲在蔭處；毛色

不醒目；善於營窟；甚能耐勞，又不擇食，又善於育兒女。

人類濫殺獾時，加牠什麼罪名呢？據說牠吞吃獵鳥類和家禽。誠然，牠有時偶爾吃肉。反過來說，牠以食草爲主。若遇取食機會多時，牠通常不擾害家禽等。

有人恨雄獾底臭太強，教他們底獵犬底嗅覺雜亂。其實這事比較地輕微，而滅絕一種甚有趣的動物則比較地嚴重。我們並不是怪獵人追捕獾而殺死牠。我們以爲不利於這古式動物的，乃在牠旅行時濫遭殺害。我們對於誘捕獾，並不曲佑；對於捕狐，也不踴躍。不過爲公允起見，須承認凡獵一種不十分兇暴的動物，很少至於滅絕牠的。假使沒有人去獵狐，英國老早就要沒有狐了。

又有人說，獾窟廣布，有時爲害。好像把牠們當做如此之多，足够報告給泰晤士報社去。近耶穌聖誕時，獾動春情，粗聲唱情歌，擾及幾位尋求幸中之不幸的人底清夢。有些人期待全世界都爲人類安逸而謀畫。

反過來講，獾雖吃蔬爲主，也吃些討厭的昆蟲，例如黃蜂類，以及家兔和別的小獸類。這些動物都容易孳生極多，虧得獾來防遏一部分。獾總是散見。從來不會多到爲大害。牠底構造和習慣供人研究資料，足够抵償牠底偶爾一施的小害。

除掉多數虞人和獵人外，凡愛好野生物的人聽得蘇格蘭地方野貓 (*Felis catus*) 一天一天增多，並從高原向南侵，必喜，因為現在不列顛祇剩牠一種，代表食肉目貓科。牠是養不馴的野獸——兇暴，敏捷，勇敢，頑強。姿態神駿，極為動人。不列顛產哺乳獸類實在太少。所以消息傳來說野貓現在不止僅能圖存，就令人欣然。牠底數目固然不及從前森林遍布時那麼多。可是最近幾年裏增加不少。

英格蘭和威爾士不完全也幾乎沒有野貓了。我們偶聞報告，實在常是未馴家貓，或牠們底後裔。這些貓較大，較多力。大約係個體適應於野外較辛勞的生活而成的。也許有真野貓和逃脫人家的貓相偶。所以這問題就變複雜了。我們所養的貓很像從埃及和努比亞 (*Nubia*) 產南非野貓 (*catfere cat*, *Felis caffra*) 導出。現在尼羅河流域還有人馴養南非野貓，變牠為家畜。

除掉構造上特徵，例如短且鬆蓬的尾外，野貓是無從駕御的，不受馴養變為家畜。像英國和其他類似國裏，從前野貓優遊歲月。家貓反希罕。到後來，野貓尚多時，家貓仍為珍品。如此一直甚久。

自然界裏有兩種相反的自由生活法都好施行——一是自利政策，一是互助政策。靠這兩種政策中任何一種，都活得了。牠們各適於各種取食方法，各種環境，不問有無生命。又適於各種體質。例如要偷襲食物，以獨行為宜。同時能得大量食物，纔合用羣

衆方法。怯懦的動物須有特顯的保安設備或屬性，例如色彩不昭著，肉味不鮮美等，纔能獨居不受危害。

自利政策要算狸所施行的爲最著。牠憑視力窺伺犧牲品，例如野兔，家兔，松鷄，或雷鳥。小心翼翼，掩蔽自身，惟恐被發覺。等到逼近，纔縱跳幾下，叫了出來，撲上前去。就咬緊倒楣動物底咽喉。

沒有多少人看見過這事。爲一個人在場，很難躲好不讓狸窺見，而且狸通常要到黃昏或昧爽時纔出來襲食。也像家貓能用掌一揮就打死一隻鼠，狸也能一擊就擊斃一隻松雞。因爲揮動得



圖 二 九 四 狸

快，所以動量大。狸底犬齒乃銳利的錐。人人熟知家貓底趾柔軟如絲絨，而內藏利爪，鋒銛如鋼。尤其是後足上的爪。遇必要時，運用起來，更足致命。狸撲殺犧牲品後，拖牠到幽蔽處，好安安穩穩地果腹。

狸比家貓性道德好些。牠祇一婚。照這孤獨動物現在在蘇格蘭的數目而言，要不這樣也不行。夏初產下三隻到五隻幼狸。牠們可隨母受教到九月。通常一年一孳。雖然生得不多，幸由母維護得殷勤，也够勝過死亡率，還有得多一點。護雛工作大部分屬於母。不過據說父也會帶些幼兔等回來，給子女吃，好讓牠們斷乳。多數狸都善盡父母之責。

狸擅長攀緣，在林中甚自在。森林沒落，牠有時遷避石堆中，仍好活下去。除非那裏就有雞埘等好掠食，牠必須用些方法去找窺伺的地方。到冬天被迫，會遠出，甚至洄過河川，去找適宜的獵場。不過還要回到牠底老家。牠底家也許就是一個狐或獾底棄窟，或石堆或老樹根下的洞。再不然就在密叢中心。

當冰川世以前，不列顛還有猛獁(mammoths)和穴獅(cave-lions)，河馬和犀。那時狸好像不會稀少的。等冰川侵來，滅卻生物，而狸和其他一切哺乳獸類全死完，祇剩些在今日所謂南英格蘭一隅。

可是後來冰層融掉，又有動物從歐洲大陸遷過去。那時不列

顛和大陸還相連，跨過今日所謂北海。狸也在再度移入的分子中。等到森林長出，牠們便得其所哉。牠們好像未曾到愛爾蘭，雖則愛爾蘭那時還未孤立成島，並不足以阻止牠們遠入。

再過些時，農田日闕，森林日蹙，逼得狸祇好北退。越退越遠，越過越少。狸雖多力，多巧，機敏，善感，爪牙鋒利，晝伏夜行，又勇敢無畏，然遇荒野地方日少，人又連自己欽慕的動物都射擊，也就失據了。近來牠卻不因此種種而衰滅，且反漸多起來。又逐步蔓延向南。這是由於英國人認清二點——一是狸能清除鹿圍裏的雜亂小動物，二是狸雖偶吃雉等，實在並不為大害。

頂好將來有人更加欣賞狸為祖傳寶物，而不忍殺害。這樣讓牠活下去，纔更好咧。

### 有蹄獸目

這一大目甚佔優勢。大多數種食植物，大多數種善於在地上快跑。指端和趾端通常有蹄，不然至少也成寬平指甲或趾甲。牠們底腦發達頗優。

偶蹄亞目 (Artiodactyla) 包括豬和河馬，新世界西獾 (peccaries)，駱駝，小靈 (chevrotains)，有三室反芻胃；和牛型類 (Pecora)，即牛，羊和鹿等，有四室反芻胃。第三第四兩指或趾達地。



奇蹄亞目(Perissodactyla)包括馬, 貘, 犀和已絕種的親屬。第三指或趾大過其餘。第三指或趾自身為對稱的。也作與祇剩第三指或趾為唯一完全的指或趾。例如馬就如此。

許多權威者收敘利亞和非洲的蹄兔(Hyrax)[石蹄兔(rock-conies)和樹蹄兔(tree-conies)]和非洲和印度的象[長鼻亞目(Proboscidea)]在有蹄目裏。又有許多樣已絕種的有蹄獸, 未曾直接傳下後裔到現在。

### 野豬

耶穌聖誕筵上, 沒有比野豬頭再引人注目的了。野豬頭向來居盛筵第一道, 全席第一位。進獻時, 須置壯麗大盤上。隨從一串人, 歡天喜地地由大管家(major-domo)念道:

野豬頭來了, 恭頌上帝呀。

那時野豬頭非但為美味, 且為一種誌號, 飾以月桂和迷迭香(rosemary)。「獠牙外露, 帶涎沫狀, 配上些大蘋果來增輝,」表示主人最大敬意。「為英國獻膳最上品」。又可誌狩獵所獲禽獸豐盈, 也就是誌人力勝天的成績。這樣盛筵有一部分快樂。就在慶祝人力制勝困難, 和獵者冒險餘生。藉此痛痛快快地頌揚上帝。

沒有人肯走極端稱野豬為尊貴動物。不過牠也有許多可欽

的性質。牠是猙獰的動物，獠牙極堅利，可怕，能傷害人和犬。牠攻起來，慫不畏死。守起來，頑強無比。衝起鋒來，極快。體重二三百磅。所生動量十分可怕。莎士比亞說：

野豬突過處，荊棘和叢莽都披靡，好像怕牠。

維那(Venus)叮囑阿多尼斯(Adonis)打野豬怎樣危險如下：

背上負有戰具，就是硬鬚成戟。仇敵見了，沒有不怕的。

暴躁起來，眼光像火螢。

不論走到那裏，用長鼻亂掘墳墓。

激怒時，見什麼攻什麼；攻起來，長牙無情，就取了性命。

哈麥吞(Hamerton)看出英國少年自抑退縮得莫名其妙，甚至稱這樣危險的獵捕野豬事，為不過「刺豬」而已。我們竟是這樣的顛倒黑白的偽君子！也許我們因為老祖宗從前祇仗槍矛去打野豬，連獵犬都沒有一隻，經過淘汰下來，所以到現在非但不怕，而且藐視這件險事了。

至於野豬算不算俊偉，各人各詞。不過牠的確是件合乎美術條件的統一體——尤其是負隅的老雄野豬，「順着顎滴血，挺出獠牙，像暴怒的牛底角一樣可怕。」野豬越老越孤單。自恃力大，連狼都不怕。我們設想較動人的野動物享有「盛名」。這並非虛構的博物學，尤其對於沒有多人願意邂逅的老野豬一類為甚。也許因為外表動人而增加盛名。哈氏熟知野豬。他重視心理效應。

心理效應教動物呈現得比實在還要可怕些。

中歐和南歐許多地方，野豬(*Sus scrofa*)仍負固自守。尤其是在較僻遠處。多林木好覆蔽，而又有軟土壤好容植物生根。這一種分布到亞西亞和非洲傍地中海一帶。在不列顛牠住到至少十六世紀末。許多地名例如野豬山(Boar's Hill)和斯文吞(Swinton)，足示從前牠分布得怎樣廣遠。我們好像頗能相信，早年到不列顛殖民的人在不列顛，養馴了野豬。至於別的家畜，多數種是先經在別的地方養馴以後，纔傳到不列顛的。歐洲許多國好像都會馴養歐洲野豬，改變牠為家畜。又拿東方傳來的一馴種野豬，叫紋彘(*Sus vittatus*)，養馴後的變種，來和牠相混。

野豬從前一定很多。據說十八世紀，符騰堡(*Württemberg*)地方打一趟獵，就打着二千多隻。此外還有別的記錄很多，都明示從前森林裏野豬羣怎樣大法。我們底祖先很靠牠們做食糧。牠們既這樣多法，所以也曾供人狩獵，殊屬正當。我們須設法遏制牠們。不但是因為怕牠們暴怒時會攻掠，還怕牠們當農事



圖二九五 野豬

興後，蹂躪田畝，且掘起植物根。試看下列一句詩可以看出。

殘暴的野豬用獠牙掘起大片田裏的穀類，刨出根來，堆在平疇上，成小邱。

關於野豬的故事極多。野豬傳到家豬，而失去那種浪漫的暗示性。辰柏茲(Robert Chambers)著「逐日敍古錄」(Book of Days)一書，記有這些故事中的一段，值得專載下來。牛津大學王后學院(Queen's College)每年奉獻一隻野豬頭，來紀念院中昔日某生底勇敢行爲，並表示古典派書籍底價值：該生正在勾特奧味森林(Shotover Forest)裏散步，一邊讀亞里士多德底著作，這是少年學者底習氣。忽然有一隻野豬，張牙滴涎，衝了過來。這位大學生異常鎮定。不慌不亂地塞他底一卷亞氏書到野豬底咽裏去，竭力塞到頂近食管處。同時他喊道：「這是希臘書！」(“Graecum est!”)。野豬竟爲聖賢書所噎。該生得以揚長走去。這是古典派書籍底價值！

還有趣事。野豬把牠們底有條紋的雛包圍在一羣垓心相近，不讓狼來攫食。野豬底行爲值得稱慕的，還多得很呢！

## 鹿科

鹿科爲反芻類裏一大科，包括赤鹿屬(red deer, Cervus)，馴鹿屬(Rangifer)，麋屬(elk 或 moose, Alces)，麝鹿屬(roe-

deer, Capreolus)。牠們分布甚廣。祇除舊熱帶區 (Ethiopian region) 和澳洲區沒有。第二第五兩指通常在第三第四兩指旁。上述後兩指上乃生蹄。麝屬 (Moschus) 和麝屬 (water-deer, Hydropotes) 無角。其餘有角。角是骨，乃額骨上外生的硬部分。每年解脫一趟。通常為雄體即麝所獨有 (除馴鹿屬外)。最早的鹿 (下中新世) 無骨，像現在一年幼麝。到中中新世而添出骨，簡單得祇分一枝，或至多不過二枝。所以又像二年麝。這樣可以看出種族史和個體發育史雙方有並行之迹。這叫後者按前者而舉行約復辦法。

偉大的鹿類 常有人誤稱已絕種的偉鹿底骨骼為愛爾蘭鹿底骨骼，這骨骼代表一種壯偉的大獸，值得欣然凝視；卻早已死絕，又值得痛惜。從前牠出在蘇格蘭和別處。但是牠底遺骸發現於愛爾蘭泥炭坑裏的特多。所以總被人稱為愛爾蘭鹿。久遠之前，牠遍布於北歐洲。當英國老祖宗到不列顛探險時，就遇着牠在其他尊貴動物之列。等到新石器人到蘇格蘭行獵時，約在一萬年前，牠很像還在那裏稱強咧。

我們祇管舉出一萬年前，不過這偉鹿比起麕等古式動物，還不算甚古。牠是更新期 (Pleistocene) 即第四紀 (Quaternary) 的獸。在冰川期裏，揀適宜地方而繁榮起來。等到冰川期既告終後，牠也不久告終。從遺骸上可以看出牠和真麝 (Alces machlis) 和

馴鹿同時住在不列顛。其後真麋和馴鹿活下去，活到現在；可是在英國不會活到現在。至於偉鹿，則到處都無存了。牠可算曾享受過短期勝利。

偉鹿底骨骼大得驚人。想到偉鹿活的時候，不曉得要怎樣巍巍呢！牠底肩峯離地約六呎高。我們底博物院受人慨贈的那一副骨骼也如此。長足的鬚頭戴壯偉的櫛，伸出幾成直角。從梢到梢，有時趾離遠至十一呎。就說是趕上信天翁張翼寬度。至於現在赤鹿櫛，從梢到梢隔開三呎，就算大；肩高四呎，就算特異了。所以偉鹿比起牠底較中庸的堂表親，要壯觀得多了。我們須記得蘇格蘭赤鹿已退化，由於森林伐去爲主因。赤鹿爲森林特產。自從森林日蹙，牠們被迫往較童禿暴露的山和荒澤去，而失去原有體力。雖然還居壯偉之列，可是比起泥炭坑裏的有些架骨骼，就曉得祖宗較強壯較高大，而且從前的櫛也較堅強。有些骨骼肩高四呎半。櫛有時長和張度都到四十四吋。牠們底力有時甚大。例如愛丁堡所藏一標本，係掘自「草澤地帶」(‘The Meadows’)，角身當第二杈枒卽第二枝 (bez-tine) 上圍圓八吋半。據立契博士 (Dr. James Ritchie) 說：「從前的赤鹿比現在特選大赤鹿要大出三分之一。」至於大陸上，照樣也有人潛獵赤鹿，而赤鹿不減原來的壯觀。那麼在英國一部分乃由於濫殺最壯美有最大櫛的赤鹿纔致退化的。不過這位謹慎的博物學家並不很重視這觀念。

「自從森林被毀，而蘇格蘭赤鹿被迫。數目日減，分布日蹙，體質日退，削減以前威嚴。」但移殖到新西蘭較近自然的棲息處後，牠竟恢復以前體力。這事甚有趣。這樣說到岔道上去了，因為我們祇不過要指明偉鹿 (*Cervus giganteus*) 比赤鹿 (*Cervus elaphus*) 中最壯觀的分子，還要雄偉得多。如此而已。這已經說得很够的了。

愛爾蘭麋並不是一種麋，乃一種鹿，和黠鹿 (fallow-deer, *Cervus dama*) 最相接近。其實我們稱牠做什麼並無關係。祇要認清牠不是一種麋就行了。牠隨使得一個什麼名稱，也不失牠底壯觀。向來所受諸名中，以 *Megaceros giganteus* 為最佳。訓為偉巨角鹿。在英語裏，最正確的名恐怕要算「偉黠鹿」 ('giant fallow-deer')。不過我們討論命名，到此也够了。

偉黠鹿怎麼會死絕？牠們原住處森林也許起始衰落。牠們也許為狼和別的大食肉獸所侵掠，退到澤地，而陷入狡詭的泥坑。我們須注意愛爾蘭境內所發見的偉黠鹿骨骼，通常都在泥炭層以下含貝殼的泥灰岩 (marl) 裏。泥炭坑裏有時發見赤鹿骼，不和別的骨在一起。設解的人以為罷未解以前求減輕表面激刺，就屢次插骼到軟土裏去。

但是我們仍要問為什麼偉黠鹿死絕，而赤鹿和馴鹿和牠們同時同住的至今仍活得好好的？答語須從「機體動量」裏去求。

我們熟知觥爲雄鹿所專有，除在馴鹿一難解的例裏，爲兩性所共有。在平常階段，觥每年重生。那時有一種刺戟素，從雄生殖器通入血內，激發額骨，教牠們異常迅速地長出觥來，不計耗費多少原料。覆觥乃雄體底特別豐富發展物。若正常刺戟素不來牽動機振，則觥會隱而不發。

至於一個動物底元陽和性別刺戟素底產生，須當做善變的徵狀看。所以我們對於偉黠鹿，可視爲一種有高強性別性的動物。這就暗指大觥而言。在那一時，偉黠鹿一無所舛。巨角鹿屬強健，能戴大觥，而不以爲苦。後來逐漸感到累重。頭重體輕，太不相稱。且每年須耗新材料，也太傷元氣。機體動量攜帶這壯偉動物過平安界線外，而這壯偉動物竟在光榮之下逝去。牠死後應該拿「毋過度」三字做墓銘。

### 長頸鹿

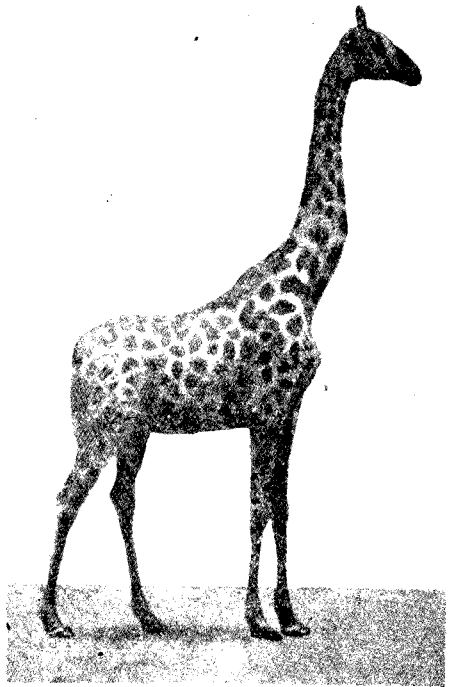
我們常聽人講遊客到動物園，突然遇着長頸鹿，他從前看到後，然後走去，自言自語道：「我不相信！」我們見了這奇僻的動物——簡直像夢境中怪誕不可信的東西——的確有些帶這樣感情。在一切現存動物中，牠底頸爲最長。可是脊椎數也祇有我們自己所有的那麼多，且和無頸的鯨所有的一樣多。頭能抬到十八呎之高。長頸鹿能俯嚙金合歡頂上的葉。牠喜嚙小樹底葉。正是



好辦法。牠若要咬取地上的東西，非張開前腿不可——身體各部比例不均。我們就近看幼駒，也有此狀。

長頸鹿(*Giraffa camelopardalis*)是真反芻獸。牠和牠底化石親屬和森林中苟延殘喘的霍加披(okapi, *Ocapia*)須另歸一科。牠有許多特異點。最普通的種底偶角乃永久骨質突塊。融接在額骨上。外裹不改原狀的皮。兩性都有角，且相似。兩角中間有塊善變的中線骨質突塊。據鐘斯通勳爵(Sir Harry Johnston)說，巴鄰各(Baringo)出一種，耳上另有一對角，共成五隻角。

據說‘Giraffe’一字原訓「疾走者」。這獸能跑得到每小時三十哩那麼快。一九二五年，亥涅曼(Heinemann)出版，馬克斯維耳(Marius



圖二九六 長頸鹿  
(得英國自然博物院允許)

Maxwell) 著「偷照大動物像記」(Stalking Big Game with a Camera), 說得豪華。據說要追長頸鹿照取牠們底像, 乘馬不中用, 須乘福德汽車來追。追到牠們喘息, 或者自己連照像器裝到蟻塚上去, 也有同等或然性。長頸鹿平常走時, 又蹣跚, 又跋扈。兼並得妙不可言。牠底前後肢在同側的同時向前跨。不過一受驚立改「小跑」狀的步法為「橫馳法」(‘transverse gallop’)。雖有長腿揮舞, 仍能順利。簡直像「滑進」那樣平易。長頸鹿馳起來, 差不多和馬馳起來完全相同。四足出動先後如下: 後足攏近, 後足分離, 前足攏近, 前足分離。若用對過一隻先跑, 則後足分離, 後足攏近, 前足分離, 前足攏近, 據馬氏說, 唯一的特異點是: 「長頸鹿肢長, 像踏高蹺。身體比較地短。馳起來必須遠遠跨出後腿, 好讓後腿膝下段稍微伸過前足以前, 當後肢完全收斂起來而向前伸時。」足在地上印出頗寬的迹。當足提起甚快時, 則因壓力而歧分甚遠的裂蹄突然合閉起來, 有時竟發噶嗒聲。

長頸鹿被迫時, 能跑到每小時二十八至三十二哩之快, 而續持到二哩許之遙。那怕跑得極快, 「仍像平平安安地順地面滑過去。好像一點也不勉強。」牠們疾馳時, 不喊, 不發任何聲音, 也不外露任何畏懼或其他情緒。牠們在自然環境下, 又溫和, 又恬靜, 又怯懦, 又退讓。普林尼(Pliny) 老早就說長頸鹿安靜得和綿羊一樣。說得不差什麼。至於被擒後的長頸鹿, 會動怒而踢看守人。這

並不算矛盾。長頸鹿神經過敏，精神緊張。在禁固中情況一定常易惹惱牠——不管約束得怎樣講人道法。專門學名camelopardalis一字暗示兼具駱駝和豹二者底徵狀。不過所謂像豹，乃大約指斑，而不指性情。不過我們須自認所知長頸鹿家庭生活還太少。我們駕福德汽車追牠，那來得及多加研究牠底習慣呢。

長頸鹿有一條長而能捲的舌，用來捲纏金合歡葉等。長頸鹿也反芻，像別的反芻獸那樣。人腸長二十呎以上。有些人就嫌牠太長。但長頸鹿腸長二百七十一呎，小腸一百九十六呎，大腸七十五呎。說起此數，不得不稱爲豪侈。所以需如此長法，也許因爲吃蔬。蔬類食物須暴露在大面積上，纔好消化。至於講到牠底分室的「胃」，我們須記牢反芻獸底前三室——瘤胃 (paunch) 蜂巢胃 (honeycomb) 和重瓣胃 (manyplies)——算咽底部分，不算真胃。換句話說，牠們並無帶腺的司消化的壁，而祇管容納並吐回粗嚼忽嚥的草。

長頸鹿底驚人特徵之一就是隱晦。當牠們在空曠地蹣跚搖晃而行時，也許成魚貫狀，自易惹起注意。那時若遇必要，就絕塵而馳，好去逃命。不過當牠們間適地在金合歡叢裏細嚼時，就融入周圍景物，聯成一片，而不易被窺見。許多年前，德拉米耳爵士 (Lord Delamere) 照取長頸鹿在十四呎高的含羞草叢裏細嚼草葉的像，就表明此狀。後來又屢經別人證實。這樣大的動物怎能

變爲看不見呢？一部分因爲樹葉陰陽效應，以足掩蔽動物身上褐紅色或老黃色的皮上的深褐色塊，和間隔的白條。一部分因爲頸和頭動得蜿蜒緩慢。又一部分因爲頭和頸高高伸出，像紅皮含羞草底枯莖。

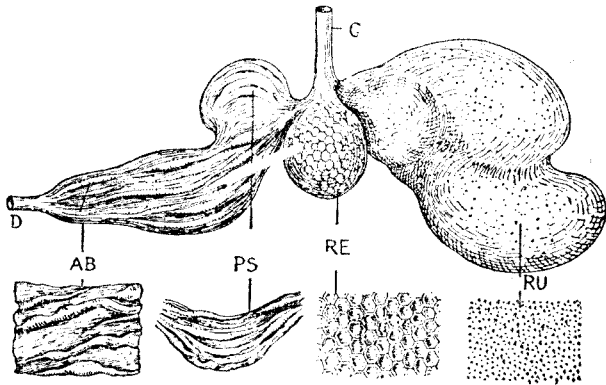
我們踪跡長頸鹿底世系，到下上新世（Pliocene）已絕種的祖先，例如亞西亞和薩摩斯島（Samos）的薩摩斯鹿屬（*Samotherium*），希臘和柏塞薩刺比亞（Bessarabia）的古耳屏鹿屬（*Palaeotragus*），和亞洲的長頸懶鹿屬（*Helladotherium*）。後者無額上的角，而頸也不十二分長。自從一九〇〇年發見霍加披，頸不十二分長，就證實我們底推論。以現代長頸鹿爲從一個頸不過長的族上演化出來。於是有問題發生：長頸鹿到底怎樣達到這樣異常長頸程度呢？照嚴格的拉馬克學派講，長頸鹿歷來伸頸，採取高枝，逐漸拉長自己底頸。歲月既久，累積而成今日之狀。不過要說個體自己伸頸，就可拉長脊骨，無論如何少法，也終屬假設。至於說這樣的變化如果發生的話能遺傳下去，又是一個假設。達爾文學派則從胚的或體質的變異上入手。這些變異底起源是隱匿的，而影響於骨骼上各部分底比例。若有古代長頸鹿向長頸一方而變，像現在人類裏偶或一遇，這就可對於長頸鹿有嚴重價值。雖則伸長的頸須歷幾多萬年，纔能高到十四呎的含羞草底頂，可是能比平常高出六吋，已大佔便宜。長頸鹿竭力伸頸，固不

能教頸直接變長。可是我們很可以設想那些變異體試驗牠們自己底伸展的頸，試了許多萬年，好比盡力鬥弄遺傳紙牌。達爾文學說不排斥這個體嘗試內生變異的一說。牠還重賴牠呢。

有些聰慧人曾指明我們所謂長頸鹿底頸底延長，乃一種進步的體質變異。也許除伸到高枝外，另有他用。也作興像駝鳥那樣，拿長頸當高的瞭望塔用。好看到草原上遠處，提防世代怨家——食肉獸類，例如獅和豹——來襲。這說得很通。

反芻理論 這是供我們思考的糧，供我們咀嚼的問題，最好在冬日長夜慢慢推索。綿羊和牛怎會吃了餅還有餅呢？第一，我們可認清博物學上一件大事實，就是食草獸總受食肉獸威脅，除非像野馬那樣跑得特快，或具有別的救命資格，則在曠野食芻，越省時越好。再不然，就要揀附近有叢林，好吃完就躲藏。例如牛，綿羊，羚羊，和其他純粹反芻獸都傾向於在野地上急忙吞吃，塞滿一瘤胃草，退入平安地方，從容吐出再嚼。我們常慣見綿羊停在石塊足下，不怕假想的食肉獸從後方掩出突擊，而得以平平安安地享用。在人家豢養下，昏迷的綿羊得有沙坑或穴，也就和得着一塊石一樣有效滿意。這原是演化學家所預料到的。

第二，試回憶反芻過程中所牽涉的構造物。據組織學家研究出來，反芻獸底所謂「胃」，就大部分講來，乃咽或稱食道下端底專門化部分。我們聽得這訊，頗以為趣。據從這所謂「胃」底



圖二九七 綿羊底胃

G, 食管; D, 十二指腸; AB, 臑脰; PS, 重瓣胃; RE, 蜂巢胃; RU, 瘤胃。

下示各室內表面一小部分，較上列放大。

壁上的細小構造物上，察得首三室（瘤胃，蜂巢胃，和重瓣胃）實在屬於食道，而臑脰即皺胃仍表古胃。祇有第四室分泌消化液。這是人所熟知的事實。動物食道各部分現在仍繼續發生變異。所以我們不難想到牛，羊，鹿，和牠們底親屬底祖先在咽區也發生體質的即胚的變異時，如何導源。我們以為照公道說來，雖則比較解剖學家大都共認瘤胃和蜂巢胃都帶食管性的，好共嚙囊狀贅生部相比擬，有些人則以為重瓣胃乃臑脰底二次轉化體。他們所持的論據有一條，就是駱駝底重瓣胃裏有些腺。奇異的小鹿 (deerlets 或 chevrotains, Tragulidae) 底重瓣胃祇剩殘痕。駱駝底身體結構法有許多特異點。由我們看來，好像指示這些偏

出的基型底反芻器具另有一演化起源。不過這是打岔的話。吮乳期中的反芻獸底首三室比較地爲小。

第三，試看實際上生出些什麼。總要記牢我們注視時間所演出的長久結果，已費許多百萬年，纔精進到今天的程度。牛吃草時，勤奮得如辦重要事業。而內帶許多短突塊成堆絨狀的瘤胃，裝滿了草，就膨脹開來。等到多少滿足了食慾，就找一適宜地點停頓下來，凭地而臥。過一會，有一種像呃逆的痙攣發生在腰窩上。有一大丸已浸濕的草沿着咽而上，歸入口去。從皮外可見動痕。韋白斯特(Webster)曾詳述這複雜的吐物過程。不過我們現在所須記牢的乃本過程所含的一串反射運動，雖則舉行得甚順遂，卻不可當做隨隨便便的。本過程歷年甚久，纔得完成。

牛重嚼吐回口中的草，好像滿足。這草過些時又第二次下咽喉。牠不進瘤胃，卻沿着一條槽，到第三室即重瓣胃裏去。被夾在許多襞積間，而受壓榨和磨擦——這些襞積很奇特地令人憶起一種熟識的樂器狀。等到通入第四室，即眞胃，已成液態糜爛物。其中細小固體顆粒不久就被各種消化酵素所攻擊，而照平常那樣，多少消化溶解些去。這就是反芻過程平常約略狀況。現在再舉出理論來。

我們願暗示反芻乃由調節嘔吐上演化起的。說得恭敬些，應稱從調節呃逆上來。不過沒有前一稱呼法好辯護。呃逆主因由於

橫膈膜突然收縮，入氣受阻，而生特殊聲音。嘔吐則相反。乃由腹部肌肉和胃部肌肉強力收縮，外加膈膜也收縮而成。我們趕緊聲明嘔吐二字也不是這裏所應當用的，因為反芻時所翻回的食物乃從喉底一端膨脹部分裏來，而並非從胃來。主要動力乃在腹部肌肉底收縮。

我們底理論底精髓乃在未熟練的瘤胃滿裝綠色食物後，發生氣體，而激起惡心，須吐回纔快。經歷許久，未得任何更滿意的構造物，能像大小正合且充實的丸那樣，而反射作用也要較簡單。不過要到能够調節不消化性的惡心，纔可希望求得一種甚有利的消化習慣底起始。當演化行程中，一定常有反射作用上的變異。這些新變格就在各個體經驗上受試驗。我們不假定新習慣底直接結果能遺傳——即不取拉馬克派見解——卻不可放棄另一觀念：就是動物照牠所抓得的一手遺傳紙牌底價值，而充其量鬪弄。

甚有利的新反射作用，對於所有主，當然有存留價值，或被暫時留住，緊隨較大變異而為依附物；這些變異大到足受自然淘汰。在這變異關聯上的達爾文派觀念尙未受牠所應受的承認。若有人反對我們底理論，以為牠對於一個正常習慣底起源，要向一個近乎病理的情形，即食道反常充塞狀態上去求，則可答云我們是在那裏假想新反射作用，發源於神經系因子在胚期早生的



錯綜，經過淘汰而被認可，因為牠們加多後就供給一個越來越有效的方法，來解救食道上屢次重現的痛苦情形。還有許多例裏可見病理的情形也逐漸受調節。覆船從基部按期死去；雄絲魚底腎滲出膠質線，極有用於造巢。這些都是的。我們懇求讀者撇開成見，來想想我們底理論，看看反芻是不是一種嘔吐作用，在那裏變為正常化。

### 驢

我們禁不住愛驢。牠又古雅，又伶俐，又有情，又含哲理。我們無疑地會隨衆人合謀，稱牠為醜陋，愚笨，鬱悶，呆鈍。但是我們一向曉得這是我們相傳下來的虛話之一。我們日常閒談時承認牠，而明知其不確。我們評定驢底價值時，必須完全除去那些養育不周，飼哺不足，和待遇不善的倒楣分子不算，也像對於其他家畜一樣。不過連街上賣果實小販底驢常能引人注意，也像牠受人欣賞那樣，都不見得個個如此。

動物學家認家驢為甚滿意。不像犬底世系有些感人，牛底世系紛紜，莫衷一是，驢底來歷極其分明，也像豬那樣。家驢在構造上和非洲野驢相似得頗為廣博。至於說要牽入敘利亞野驢 (onager)，或其他任何種，好像無理由。底比斯 (Thebes) 古代銘文表示，野驢在紀元前若干世紀，已被人養馴。不過我們對於一般的

論斷 就說是家驢乃非洲野驢底養馴的後裔無從反對。至於要追問家驢究竟全從努比亞野驢來的，還是兼具索馬利蘭 (Somaliland), 瑪賽 (Masai), 馬斯卡特 (Maskat) 和其他非洲驢種族底血統。也許諸家意見不一。各變種家驢底變異性暗示非洲驢 (*Equus asinus africanus*) 底若干野種族共同造成今日家驢。須知自從野驢被養馴到今，已五千年許，各國曾養出許多品種。有些矮小，有些壯大，有些白，有些黑，有些肩部顯然生一十字紋，有些前腿上生橫紋。驢不是一個品種，乃是許多品種。非但外表相異，賦性也不同。說到較深藏的構造，例如頭骨上的細件，則甚為一致。從種種主要點上看來，驢為守舊型動物。

驢和駒怎樣不同呢？我們立刻想到長耳——拆斯忒吞 (G. K. Chesterton) 形容牠們為騎士肩章——長尾末端成小簪狀，豎立的鬃，黑的肩，無疣的後腿。不管「種」字做什麼解說，牠底含義就在馬和驢兩方差別中——乃自然的中斷，為人工造成的雜種驟所不重顯。試曝乾馬血和驢血，可見血色素結晶在瑣項上不相同。我們聽馬嘶驢鳴，也分得出牠們是兩種。

驢鳴起來，「唏呵」響震 為動物界最不可思議的聲音之一——也許為最奇怪的同種相呼聲。魯賓孫 (Phil Robinson) 說：「我敢說沒有人聽驢鳴聽得完的，聽到煞尾，聲中帶甕音的憂鬱意味，能忍着不笑的。驢初鳴時，雄壯熱烈，帶些武人精神。可是

忽然間好像想起祕密的憂傷，而聲音一落千丈。從震動比卡尼耳 (Bikaneer) 荒野的響腔嗥聲，變爲如怨如慕如泣如訴的斷續咽鳴聲。」頗普 (Pope) 稱「驢鳴喧鬧成喇叭。」斯尉夫特 (Swift) 稱驢爲「野獸中的夜鶯。」但餘人就沒有這樣阿譽了。例如有人說：「牠底鳴聲生硬，枯燥，起伏，令人憎怖。」顧伯 (Cowper) 述及一匹驢驚走季爾品 (John Gilpin) 底馬，說牠「唱得又響又清。」魯賓孫 (Robinson) 評他底話道：「我所知，詩中對於自然底大談諧能領略的，要算這首最深進了。」不問如何，地球上假若無驢鳴，要大減光輝和生氣。

驢所以有這樣奇特的唏呵聲，當然解釋起來是要歸到祖先住在沙漠之故。牠發爲响徹的鳴聲，適合於廣闊地方之需要。在住戶希少的乾燥草原上，須能喊得響纔行。驢在乾塵土裏打滾時，牠從潛伏意識方面憶起從前沙漠生活。至於牠常不肯踏過路上橫流的小水，也許同一原因。牠底色彩常適應於砂礫背景。連獅底兇眼也看不出牠來。人人都知，驢到夜間，在公共牧場上，就不爲人見。我們祇聽見牠咬嚼食物，而看不見牠在何所。長耳和響的鳴聲有關。適於捕捉無限廣漠上的遠處微音。耳輪並善於擺動。能幫助小羣裏的步哨偵察有無仇敵來臨。並非野驢向儕輩移轉牠們自己底警醒性。牠們每吃幾口東西，必抬頭一次，側耳探聽近旁，並嗅空氣，以察有無事變。威至威士 有一天看見一匹驢，

他異常乏味地寫詩句道：

牠底左長耳在頭骨樞上，無精打彩地迴轉。

還有一樣明明教人憶起驢從前過沙漠生活，就是牠能吃頂粗糲的食物，而活得了。牠吃蘆。這就遙指牠底祖先仍好好地住在旱地上，其上有旱生植物。有人說人類倒應該已經利用驢底儉樸性來做藉口，好不讓牠吃飽。

非洲野驢俊美，矯捷，精神飽滿，胆量充足。結小隊而居——通常一雄數雌，連牠們所生的幼驢。雄驢和情敵爭鬪得頗野蠻，也像別的多妻分子那樣。幼驢甚可玩弄，也像許多別的大腦獸類那樣。牠們兼備作惡性和信任心，合並在一起，至於無可拒絕。我們好像無理由稱牠為不能馴服。舊約裏關於野驢，敘述得頗聞名。這很像是指亞洲野驢。不過也好用在北非洲種身上。

誰放出野驢，使牠自由？誰解開野馬底羈絆？我認得牠以草原為鄉里，以鹽澤為居室。牠聽見城內喧聲而笑。駕車人喊叫，牠不聽見。牠探視山岳和自己底牧場，又遍找綠色物來吃。

野驢若是這樣優長，則家驢常抑鬱沮喪，又當何說呢？抑鬱於人不利。幸而不很普遍還好。許多地方家驢仍保留野驢底優點中許多項。甚呆鈍的侏儒品種中，有些品種，即達爾文所說「比紐芬蘭犬大不了多少的，」作興是病理的變異體。其內分泌腺被

擾。不過此中主要事實也許是一方面養育不慎(包括食物、寄廄、照料和待遇)，一方面交配不慎，而演出矮小沮喪的驢。如一幅畫，我們應該揀一匹呆鈍的「蠢驢」(‘cuddy’)和一匹埃及上品白驢，並肩照張像，而分別標明「劣等品種」和「優等品種」。當我們見一匹垂頭喪氣的驢時，我們覺得自己好像有些違背信任。若是優品的驢絕跡於人世，將為深憾之事。我們隨便乘什麼車，無論牠怎樣學得像驢嗎，我們也不能自慰。

## 象

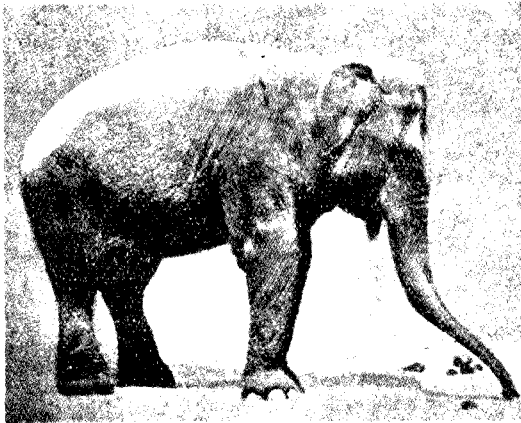
非洲象(*Elephas africanus*)和印度象(*Elephas indicus*)乃



圖二九八 非洲象(得英國自然博物院允許)

二種，或者相差得比二種還要厲害些。前者比後者高一呎，耳也較大許多。牠底背是凹的，不是凸的。額向後傾斜得比後者較顯。長鼻端有二指狀突部，而不止一個。牙較重。白齒磨損的面現出菱形的分區，圍以珞瑯質。非洲象比印度象勤奮些，不那樣怕日光，而較喜嚼樹葉吃。牠不像印度象那樣容易養馴。不過近年來有人不怕艱難，試養馴牠，已收相當功效。

馬克思維耳在他所著的「偷照大動物像記」一書裏，說起他在墾雅(Kenya)的野外地方，怎樣遇着一羣象。有八十到一百頭，也有長成雄象，也有老雌象，也有少年雌象。以及許多不同年齡，不同大小的幼象。馬氏從一掩蔽處潛至別一掩蔽處。終於迫



圖二九九 印度象  
(得英國自然博物院允許)

近一羣驚慌的偉丈夫到七十碼以內。他傾聽羣中深沈的蕩聲，好像敲悶鼓。又傾聽時作時輟的尖叫聲，和大吹號聲。乃雌象急於保全自己底離時所發。他趁日落微光燭見一小「座森林，都由高舉的，排定的，或輕輕搖擺的長鼻所組成。而隨處間以橫斷的皎然白長牙。」他窺看這一羣搖晃晃擠軋軋的象，連那些受過驚的幼象扭身擠入長成的象底腿間。象羣好像就要衝了過來。不過這受激的象羣示威一二次後，就迴轉成一不整齊的縱行，而慢慢隱入灌木叢。

除掉外物所發聲，例如戴葉的枝折斷聲，又除非聲帶所發聲，例如咀嚼或拂耳鼓擊耳等巨響外，象還能發出種種聲音。從口吐出一種低的軋軋聲。由獨象所吐的甚難聽得。這是表示滿足的。又有一種低柔滾動聲，好像從喉裏出來。雌象動春情，走近牠所愛悅的情侶時，就發這種聲音。試仔細聽一雜羣，可辨出：（一）一種短且明晰的怨恨聲，有時為畏懼聲；（二）雌象所發一種尖利像喇叭聲，表示忿恨或焦急；（三）雌象銳鳴聲，用來告誡不受管束的幼象；（四）一種拖長的喉底裏震撼聲，遇有危險將臨時則一羣象都發出；（五）幼象向母發出短咳嗽聲和別種喉音。初生的嬰象駭怕時發尖厲聲。憑本能鑽到母腹下，擠在一起而自掩。

我們對於偉大動物總不免認為冷淡無情。其實象底感覺靈

敏驚人。長鼻尖端是個敏銳的觸器。就連指和趾所藏在的褥狀的足墊也能感及地面狀況。當象隊領袖夜間行過險阻處，就靠牠們辨途。長鼻是由鼻和上唇一部分特別延長所成的奇異構造物。象能運長牙撼樹，然後舒長鼻拉倒牠。牠們又用長鼻互相接觸如親吻。牠們吸水進長鼻下段十八吋許，噴送口內，或噴散身上。不過嬰象用唇吮水。長鼻又極善嗅。象能在迎風二哩之遙，嗅出有白人。並依所嗅得之強弱，來判斷白人走近到什麼程度。判得異常準確。牠們聽細聲，例如照像器快門啓閉聲，容易聽得真。牠們又能立刻看見三十碼許外小件新鮮東西，或有重要關係的迅速運動。所以我們須承認非洲象有種種精妙感官，再得一個位在感官後的發達完好的腦來幫助，而更得力。

我們已說過，動物通常不比牠們所用得着的再聰敏些。我們固知印度象有潛伏的機敏，遇必要時或有利可圖時，能拿出來利用。可是這機敏在自然情形下不常用得着。食物到處多有，而仇敵少遇。牠們底理智功用不受重大磨練，所以牠們就傾向於因循下去。一生最要工作祇在拿牧草和雜荊，以及枝梢，幼芽，嫩樹皮和各種果實，來塞滿寬大的胃而已。

象羣受驚而馳突時，自能憑本能而避免撞到樹和斷樁上去。所以窺伺人到這時雖大吃一驚，祇要靜立在一顆有刺的樹後，看那些龐然大物慌忙奔過，一點也不要緊。馬氏說觀察人必須鎮



定。因為這時所見的一大羣，「不自覺地直撞過來，張着大耳，挺起長鼻，鼓着寬厚的胸，頻顫巨頭，一霎時越長越大。龐然巨軀移步前來，越近而斜視顯得越短。」加以間時而作震耳欲聾的森厲聲，和尖銳顫抖的吹號聲，和重足搗地聲，都令人驚心。

象耕 雖說漢尼拔 (Hannibal) 曾用非洲象攻戰，迦太基人 (Corthagians) 曾用牠做太平工作，現在仍有人深信非洲象不像印度象能養馴。但是這實不然。動物院中多經驗的人早已證明其非。這一點近來變為有實用價值了。二十年來，比利時政府在比利時屬剛果驗得大象可代人在田上執役。尤其是從一九二一年起，已可實行捕幼象，訓練牠們服務。須捕那些離十歲還遠的幼象。這個年齡比起象所能活到的一百歲，要算幼稚得很。現在非洲象能馴養和訓練，都成牢不可破的事實。而人類更能利用已降順的象，去誘捕新入伍幼象。很奏成效。又對有能優待工象的人，獎賞頗豐。一隻象從上午五時耕到十一時，如此二日，可耕完二畝半。象還能用來拉木材，堆木材。二隻象能挽一輛載重五噸的農車。飼養費頗低，因象喜吃粗雜草。小枝葉和根，都是不勞而獲的。連照料所謂「大爺」(‘My Lord’) 的人二名，外加羈勒，精緻食物，和其他雜費一起在內，不過纔合每日一先令稍零。故非洲象決非白象。

## 樹鼯科

從印度分布到爪哇的小樹鼯科雖然沒有什麼好看，卻極爲動物學家所注意。牠們是原始的，而又另啓新路。在一方面，牠們對南非洲跳鼯科 (Macroselidae) 有確切類緣。後者是異常原始的哺乳獸類，回轉到有袋獸上去。在另一方面，樹鼯科又向前接到「半猴類」即狐猴亞目上去。換句話說，牠們達到貴族的靈長目——猴類和猿類——一幹底基部相近。樹鼯科大多住在樹上。牠們呈現些特徵，適應於這種生活。凡欲爲其他住在樹上的獸類，例如狐猴亞目等，對牠們所具的關係設解者，不可太看重這些特徵，因爲很不相同的基型，對相似生活狀況而取相似適應辦法，則外表上會彼此相像。我們須從較深許多的特徵上去尋真類緣。而這些特徵作興對習慣和棲息不很或全不相干。例如褐雨燕和燕不相關，但都適應於有些相似的生活和食物。無肢的蜥蜴稱盲蜥者外表像無肢的盲蟻。但彼此並不相關。前者是爬蟲，後者是兩棲動物。至於樹鼯科和狐猴亞目卻是基本和外表兩方都相似。

樹鼯科分二屬：樹鼯屬 (Tupaia) 和簇尾樹鼯屬 (Ptilocercus)。牠們底習慣好像很不相像。樹鼯屬較爲熟知。現在先講牠。本屬含幾種，住在樹上，或墮枝上，或森林腳下仆幹上。牠們底姿態秀

雅。尾蓬鬆，有些像松鼠。尤其像一種特殊的長鼻松鼠，叫地松鼠 (*Sciurus laticaudatus*)。這一種松鼠喜住在地面上，或近地面處。這相似性雖屬外表的，卻甚密切。有人曾暗示道食蟲的樹鼯傳授牠底相貌給較天真無知的齧齒的松鼠。換句話說，兩者間也許有一種擬態。試檢查牠們底齒，立刻可見樹鼯底尖後齒爲狷，齧，髓髓和其他食蟲獸類所共具。而松鼠底鑿狀前齒爲鼠，兔，豚鼠和一切其他齧齒獸類所共有。

樹鼯又有一普通習慣，就是常坐在後臀上，用掌抓着食物，像人人所熟知松鼠姿勢。因此加重教人聯想到松鼠上去。不過牠底糧是昆蟲和果實，而非硬乾果等。樹鼯羞澀，善避匿。但進退迅捷，常能先登。非但機警，且生動。

地球上各處分散的活潑哺乳獸類還有許多種，我們爲什麼單揀出這些樹鼯科呢？第一，因爲我們說過樹鼯屬在頭骨和齒和肢上，對馬來亞狐猴亞目，有類緣。第二，因爲牠們是顯示向着人類而演化的最低下獸類。牠們樹鼯科乃一甚進取的族類所遺下的承襲者。那一族大約演化到猿猴類。這裏須稍行解釋。

哺乳獸綱底前腦即大腦底腦皮比鳥綱和爬蟲綱裏大有進步。牠和以前所有的相異到如此的程度，以致斯密勳爵 (Sir G. Elliot Smith) 前幾年提議另命以專名，叫「新被體」 ('neopallium')。所謂新穎，包含這些哺乳獸綱底大腦皮接受一切感官

——視，聽，味，觸和嗅——所傳來的印象。各區域連接得甚周密。能辨別更聯合所得的經驗較深進些。有一特別發動區分化得好接受筋肉，腱和皮送來的消息，且控制所發出的應答動作，尤其是那些牽涉到手或操作上去的。

試拿樹鼯科底腦，來和樹鼯科底堂表親即跳地鼠類（jumping shrews）底腦相比擬，就看出特殊有趣點來。斯密勳爵指出「跳地鼠底腦甚原始，而帶一比較甚大嗅器，因為這獸底行為為嗅覺所左右。組成新被體的腦皮區域底補綴物包有些細小分區，預備接受視，聽，味和觸四種感覺印象，且控制精巧動作。」

一種動物變成樹棲的以後，前肢就得解放，不再充支持的和助力的構造物，而空出手來，好試握，探摸，伸取和抓持。鼻縮短些，好容較大的一個腦。眼向前偏移，看起東西來，能多得些實體效應。所以樹鼯比起跳地鼠，嗅覺區減小，而視，聽，觸三覺，和精巧運動，則比較地大增重要性。我們不能說樹鼯屬有多大進步。不過牠開端以後，跟着就來眼鏡猴，再跟來狐猴，獾，猴類等等。越來越高上。解剖學家能示人一系列各級腦。從中可以看出視覺區逐漸佔優勝。前額區——例如注意力所在——逐漸生長，到人類而大告成功。樹鼯科所以大有研究價值，乃在牠們代表獸腦向人腦演進第一明確步驟。

克拉克（W. E. Le Gros Clark）曾從解剖學方面說明婆羅洲

和馬來半島獨有的極希罕的簇尾樹鼯 (pen-tailed tree shrew)。說得令人欽佩。這是個大頭，大眼，軟毛，善躲藏的動物。約有半大鼠那麼大。尾帶鱗。尾端生一簇毛，有些像羽筆。這獸在地上竄跳。豎起尾端毛簇，幾乎鉛直。牠極善攀緣。得長曲爪幫助，抓得緊。「牠很會爬一扇門；向上，向旁，遶角，以至頭向下。」牠在空枝裏造巢。吃昆蟲和果實。牠甚怕光。白晝睡眠。趁夜或昧爽活動。牠側身睡。埋長吻在胸前。彎折後肢向前。通常放尾簇蓋在長吻和臉上一部分。也許爲得是防蚊和蠅來襲。

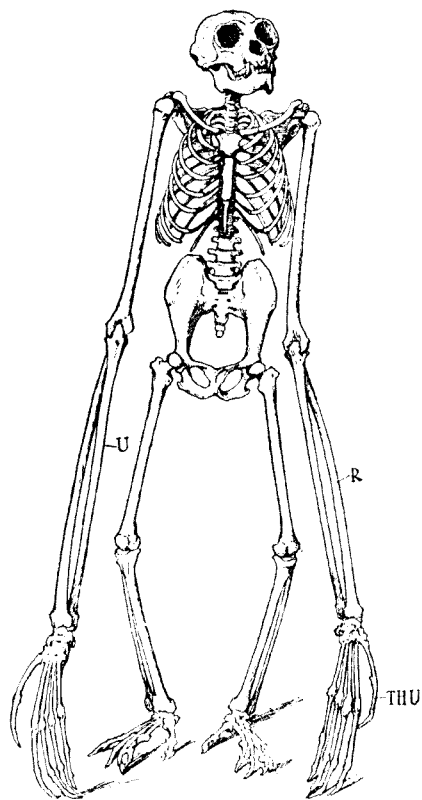
克氏仔細研究簇尾樹鼯底構造，得知這樹鼯比普通樹鼯原始得多，也一般化得多。牠離狐猴亞目較遠。腦也原始得多。有一大嗅覺區。比起樹鼯屬，視覺區很不發達，而聽覺中心則分明發達較優。在這裏能知簇尾樹鼯底幾種習慣，就易了解這獸底構造上的意義。簇尾樹鼯已擇定夜行習慣，在聽覺不在視覺一方趨於專門化。這好像無可疑的了。簇尾樹鼯和樹鼯屬或係代表一族狐猴式獸從一族原始食蟲獸演化出來時所經二相續的相，而簇尾樹鼯落後或係不能向先之故。

### 猩猩底性格

格林 (Galen) 死於紀元二百年左右。據說他曾解剖過猩猩，來代替人。不過西方人對於這東亞大猿，所知無多。直到十七世

紀中葉，纔經改正。足見所謂黑暗時代人類對於自然不事研求，而自然科學長期沈淪。現在似人猿快快地變成人類底熟友，得以補償從前科學上的麻痺。關於本題上的深刻的且精警的趣味，業岐茲教授和夫人(Prof. and Mrs. Yerkes) 新近著了一部「大猿類」(The Great Apes) (一九二九年，牛津學大出版)，表白得最好。

猩猩高四呎餘。體格豐碩，腿短，臂長，頸粗，腹鼓。猩猩幼時，頭骨像人頭骨；長大起來，就不像了。更顯出長吻，更尖，更戴冠狀。最特殊的是有紅褐色遍布身上各處。祇除臉，短耳，掌，和蹠在外。有些個體頰上生新月形頰墊(ch-eek-pads)甚顯明。牠們底用意不明。除非表現陽剛性。另一異相乃一片裸露



圖三〇〇 一種似人猿底骨骼  
R, 桡骨; U, 尺骨; THU, 拇指骨。

的皮，垂在頷下，遮蓋聲器，即喉上所生的一個囊。這囊也許充做一個共鳴囊，來加重並增大所發的音量。眼褐色，靈活且善示意。唇甚活動。幼猩猩本可愛。長大起來，逐漸變粗陋。大多數秉公的觀察家都不能不認長成的猩猩近乎可憎厭一流。

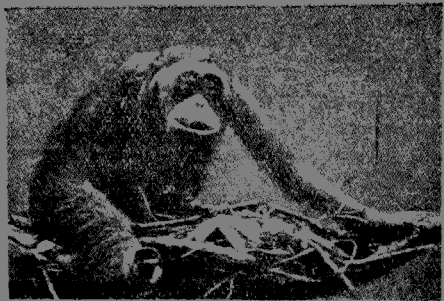
好像祇有一種猩猩（*Pongo pygmaeus*），不過呈現很多變異性——簡直個別性。雌比雄小。身體各部比例不相同。祇出在婆羅洲和蘇門答臘。最喜住在澤地森林裏。

這隻和別隻會很不一樣地活潑。不過平均都遲鈍。牠們是森林之子。但謹慎得厲害，也像長臂猿（*gibbons*），莽撞得厲害。牠們祇能直豎着走一短程。好像吃力。牠們極怕進水。業岐茲教授仔細剖辨後，斷定我們可信有些猩猩為自衛而投擲物。窩雷斯報告曾屢見猩猩折枝投擊侵犯者。

猩猩造巢。為牠底有趣習慣之一。牠在樹上高處或低處，用枝和別的材料，快快造成一座月台。有時供躲藏之用。不過通常當一張牀。牠睡時或側或仰。「巢」有時造成好遮濕露和冷氣。牠常斃。我們已得充分證據。

猩猩是蔬食家，以果實，芽，嫩苗，和葉等等為糧。在自然環境下，牠是個飲水者。但飲時方法並不由先天或本能的預計所規定。竟隨各個體和環境而頗有不同。這件事值得注意。這隻猩猩用牠底伸得長的唇吸水。另一隻會擬出下唇，成盃狀，讓雨水滴

進。或者伸手到水裏，再放在口上，等水滴下。再不然就舔濕的物面，例如葉面。這歧異性和刻板的本能行爲相反。乃指向有憑智力學乖的行爲，像人類所有。



圖三〇一 猩猩

(得英國自然博物院允許)

談到水，又想起好

潔性來。母猩猩也小心照料幼兒，務求清潔。這經驗成爲個體底習慣。猩猩長大起來，竟有潔癖。被捕後，住處逼窄，牠們會不顧清潔問題。這是樁趣事。業岐茲教授說這和人類行爲相伴。「遇有環境不良，就足妨礙優美個人和社會的習慣發展，或傾向於打倒牠們，不管是否已經根深蒂固。」至於有些人硬要替遺傳來的「天性」，和環境所賦的「養育」間，畫分出斬截的區別來，而不顧生物底單一性。這輩人常忽視這裏所舉的一派思路。

最喜合羣的和最不喜合羣的似人猿——卽長臂猿和猩猩——竟住在同一區域。這是够我們思考的。這事引我們想到不同的氣質上去，因爲合羣的和孤獨的辦法在這裏都收實際的成效。不論如何，猩猩確是自顧自的一分子：自抑的，自立的，爲己的。祇有對家族除外。長成的雄猩猩平常獨棲，除非到生育時。有時二三



老雌猩猩會在一起。不過大多數例裏是以家庭為單位——一母和一嬰也就是一個學步者。據我們所得的一點可靠知識而言，猩猩和易，善良，且安靖。牠們不爭鬧，除非被捕後身體不寧時。有些奇僻的實察記載稱有猩猩不認自己底鏡中影像。嫌牠不肯出力，怒而投物打牠。

關於猩猩底內心生活，我們所知甚少。牠們底氣質傾向於認真的生活。牠們底感情傾向於灰色——以抑鬱和憂愁為特著。牠們底語彙有限。這是不合羣的動物底本色。牠們不像有嚴格的言語，能靠從合羣而學得的聲音，來表示一種判斷。

至於其他真正智力，則不容絲毫疑慮。猩猩嘗試種種做法，汰除無效的，而學會有效的。牠們也外露有「知覺推理」的證據，就是說能施出簡單的判斷。牠們不嘗試，也能配合牠們底行為。牠們雖無「理性」，卻能推理，能尋因果。牠們顯示「一些悟性，內省，或觀念法 (ideation)。」二十世紀所得新結論中之一就是似人猿在理智上離人類甚至比達爾文所信還要近許多。不過就說拿猩猩底最優處來比人底最劣處，仍然留有種類上的分別。猩猩不能運用概念推理，就是運用一般的觀念。這種本領我們稱為理性。

大猩猩：一個甚遠的關聯

大猩猩和現代人中間相隔甚遠。可是算起解剖學方面來，我們底最近活親戚還得數牠。若略去「活」字，便完全謬誤，因大猩猩並不在人類祖先一條直系上。猿類乃在旁出的枝上。人類底最近親戚不在牠們之列，而在早已消失的內安得塔爾人(Neanderthal man)和現代人所共有早已消失的祖先。所以我們切莫當大猩猩和黑猩猩爲可恥的低劣親戚。牠們對我們爲甚疏遠的關聯。這是我們底姑母或姨母慣稱我們底好冒險的再從或表兄弟的。按科學說得精密些，牠們是疏遠的親戚，完全在另外一條支路上——猿類的，非人型的。牠們向多肌肉一方演化，而我們向多腦一方演化。

不論人底世系怎樣，反正一成爲人，就是一個新綜合產物。照摩根(Lloyd Morgan)說，人表示所謂崛起演化(emergent evolution)。他或係由突變而崛起，猶如



圖三〇二 大猩猩  
(得英國自然博物院允許)

天才忽現。比起祖先，相差得更勝於亞里士多德，阿基米底斯，莎士比亞，或牛頓比起當時衆人。人比起一切動物界，有種種立異處：(甲)有言語(非但有單語而已)；(乙)有理性，即概念推理能力(非但有智力或知覺推理而已)；(丙)對於自己底歷史多少有些明曉；(丁)能憑按理想指示，而控制自己底行爲；(戊)能建造一份外在的或社會的產業，來超勝胚質即生殖質(germ-plasm)所轉運的自然遺產。所以我們牢牢地認定人底唯一與衆不同性，而同時仍相信人和其餘生物聯成一片。

岐司勳爵(Sir Arthur Keith)在一篇罕特紀念講學詞(Hunterian lecture)裏，拿解剖學眼光來比擬人和大猩猩。所得的專精結論極饒興趣。先說步伐。大猩猩有時重三十石。不便攀行樹上。牠大多時守在地上，蹣跚而行。屈膝來支持並持平重身體。用足來支撐並推進。伸直大趾，和餘趾成一條線。可是牠竟能鑽進竹筍，去找多漿的筍。就用大趾來抓拿。可見大猩猩底足適在樹棲黑猩猩底足和人類幼兒底足兩者之間。個個嬰兒初生時足蹠上都有曲紋，像大猩猩所有的那樣。解剖學家就斷定「人足在最後演化過程中，經過大猩猩足狀一期。」

岐司就這樣綜括人和大猩猩從同一遠脈上演化而來的對比狀況，說得頗爲扼要，講到腦底大小和格式，大猩猩比任何其他動物都要接近人類些。大猩猩有許多瑣細地方像人。例如在筋肉

系上。所以歐文勳爵(Sir Richard Owen)斷定人猿間構造上有「一貫的相似性」。斷定得不爲無因。可是從最優的大猩猩腦到最劣的人腦間，還有一大空缺。除了拿瓜哇發現的猿人(*Pithecanthropus erectus*)底殘骸上所得來的一點暗示來填進去外，更無其他好填進。人的基型在腦一方面進展，而大猩猩的基型卻在體重，肺量，顎和膂力幾方面進展。人爲腦一方最高峰，大猩猩爲筋肉一方最高峰。單這樣講，當然不很公允。不過爲目前對比起見，也未嘗不算有理。我們必須立刻認大猩猩底腦爲優良，遠勝於大多數種野生動物。

大猩猩雖龐大，但誕生時，比初生嬰兒還要小。也像嬰兒那樣赤裸無能。頭骨也有那樣圓而光緻。顎筋肉不見得較大。不過大猩猩不久就向多筋肉一方猛進。人則不大長軀體，而多長腦。在許多身體特徵上，人比大猩猩年輕。不過到末了他終於智參造化。

岐司提出一個極有趣的理論，以爲大猩猩底身體特徵比起人底來，顯示在能影響生長的那一部分黏液體——腦下的製造刺戟素的無管腺——較爲活動。人底黏液體失調，就引起一種病，叫肢端肥大症(acromegaly)。那時生長方面起變化，相似於大猩猩正常生活下所起的。患本症的人呈現大猩猩狀或似人猿的特徵。這件事實異常足以啓人知識。非但表示人和似人猿有血

統關係，或從同一族類衍出，並指明演化中諸可能因子之一。某一內分泌腺，或稱無管腺，不照常活動，會教身體別部構造上生變。醫生曉得，黏液體上有些失調，就是發生些病理的變異或變化，就能影響到活身體上肌肉，骨骼，和消化等系底生長。而在大猩猩底後幾個生長階段裏，這幾系卻大加增長。

「我們可以合法地推定大猩猩演化中，黏液體居首功。就照這樣的證據，已足授權給研究人猿關係的學者，自信已窺透演化機構內容真相。」我們不願聽「機構」二字用在生命變化上。其實改爲「方法」二字，並不喪失歧司勳原旨。尤有重要的，就是承認這明見的理論仍留下一個問題：到底何物教黏液體變呢？有人已證實內分泌腺活動得加劇，能影響到構造上若干方面；而活動得衰弱，也能影響到另外幾方面。但是我們仍不能答「何物使黏液體變」一問題。生物間正負兩方變異誠然常遇。不是這裏少一點，就是那裏多一點。至於這生命潮汐漲落原因究竟何在，我們惟有同意於達爾文，而自承「所不知者實太多」。

