

自然科學小叢書

鳥類

鷹司信輔著
舒貽上譯

王雲五周昌壽主編



商務印書館發行

59
00

自然科學小叢書

鳥 類

鷹司信輔著
舒貽上譯

王雲五 周昌壽 主編

商務印書館發行



532210

民國37.8.28

目次

- 一 鳥類之特性……………一
- 二 鳥類之體制……………二
- 三 鳥類之羽毛……………四
- 四 鳥翼……………八
- 五 鳥尾……………一二
- 六 鳥類之色彩……………一七
- 七 鳥類羽色之變異……………二五
- 八 鳥類之換羽……………二七
- 九 鳥類之嘴與脚……………三一

十	鳥類之皮膚	三五
十一	鳥類之骨骼	三六
十二	鳥類之筋肉系	六〇
十三	鳥類之消化管系	六七
十四	鳥類之呼吸器系	七五
十五	鳥類之血管及淋巴管系	八三
十六	鳥類之神經系及感覺器	八五
十七	鳥類之泌尿生殖器	八九
十八	鳥卵	九三
十九	鳥類之營巢抱卵	九八
二十	鳥之分類	一二四
附錄	參考書	一四五

鳥類

一 鳥類之特性

鳥爲等溫卵生之有羊膜脊椎動物 (Amniota)，而其體面恆被羽毛 (Feathers)。口則變成角質之嘴 (Bill)，頭蓋僅具一髁突起 (Condyle)，另有方骨 (Quadrate) 介乎頭蓋與下顎之間，以資連結。顧前肢則已變爲兩翼，賴以翱翔。心臟由四房而成，具有大動脈一枝，恆偏於右側。

本網中種屬甚多，顧其體制上之變異，却不及其他動物中所見之甚，蓋就大體觀之，概屬大同小異故爾。

二 鳥類之體制

鳥類之體制，關係飛翔甚鉅。當中古代（Mesozoic era）爬蟲類既臻全盛時，各種爬蟲類爲圖同類繁榮計，嘗竭力推廣生活途徑；或趨平原，或登山嶽，或攀樹木，或入河海，終乃飛翔於空際。顧其進營空中生活之一部，遂分作二型。一則延展其皮膚之一部分，以致前肢與後肢之間及指與指之間，張有廣闊之膜，藉此搏擊大氣，故克飛行於天空；一則由其體面變爲羽毛，尤以前肢表面爲最甚，是卽另用羽毛代膜，憑以搏擊大氣，而事翱翔者也。前一種昔曾繁榮於中古代之侏羅紀（Jurassic period）及白堊紀（Cretaceous period）間，屬翼蜴類（Pterosauria）中之奇態爬蟲類，度其體大，或與小鳥相等，或與鷹鷂相埒；而其前肢之最外一指發育極良，既長且大，並於此指與後肢之間，張有皮膜以作翱翔之具。時至今日，飛行動物仍採此種形式者，唯蝙蝠而已。後一種形式之飛行動

物，則發生於侏羅紀中，夙有始祖鳥（Archaeopteryx）之目，原屬酷似爬蟲類之動物，現今鳥類蓋由此種動物，進化發達而來也。

翼蜴類也，鳥類也，無一不以重逾空氣之體，御風（即氣流）而飛，故其體量愈輕愈妙，尤非設法減煞空氣之抵抗不可。其體型之結構，因與此二要點巧爲契合之故，匪惟骨骼中空，生有氣窩，且其體裁恆作紡錘形狀。是外尚有類此之情形甚多，不遑枚舉。頭端形尖，胴部狀如紡錘而與頭部連續，顛胴之後部較其前部尤形尖銳。當飛翔之際，或縮頭貼胴，或延頸伸頭，是故有縮作一紡錘體者，有分爲連續之二紡錘體者。無非求其便於減煞空氣之抵抗焉耳。或謂紡錘形體，爲減煞抵抗計，誠最適宜。鳥類且用前肢搏擊空氣，故於胸骨生有隆峯，良以胸骨爲胸筋之所附，而推動前肢者，即胸筋伸縮之功也。

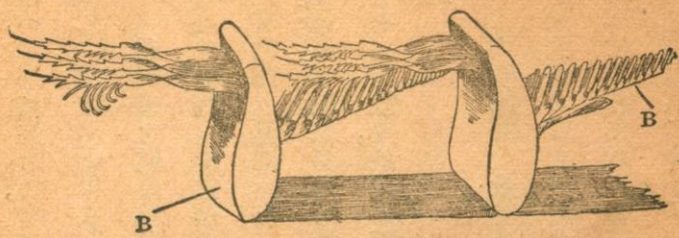
三 鳥類之羽毛

鳥類獨有羽衣 (Plumage) 被體，故其外觀特異。以言鳥之生理，則羽衣誠具重要之功用，雖然，此亦屬於體制之一端，蓋爲飛翔計耳。羽由表皮細胞化爲角質而成，故與爬蟲類之鱗甲同源。羽則有二種：一曰翬 (Contour feather)，二曰翮 (Down feather)。茲所云之翬，俗稱爲羽，爲翮 (Quill)，直由皮膚生出者也。翮之一端恆延長而成羽軸 (Rachis)，且有羽枝 (Barbs)，生於軸之兩側，排列頗密。試以擴大鏡或稍能擴大之顯微鏡窺之，則見每一羽枝亦復生有更細之小羽枝 (Barbules)，不特排列整齊，且憑多數小鈎互相銜掛，因而構成各羽枝之羽面。此羽面之別名曰翹 (Web)，今以羽軸爲界，稱其外側部分曰外翹，一名外瓣 (Outer web)，稱其內側部分曰內翹，一名內瓣 (Inner web)。顧其翮却往往有帶第二翹者。是謂副翹 (After-shaft)，其形亦多

微小，僅留痕跡而已。本翎固宜大於副翎，然依鳥之種類而異，不可一概而論，即如食火雞 (*Cassia-*
rius) 鷓鴣 (*Dromaeus*) 等類之鳥，本翎却與副翎同大，儼若有二本翎，自翻生出也者。

茲所云之翮，俗稱綿毛，亦復有翮，且與翹之生翮情況相同。雖然，在翮概缺羽軸，而其羽枝至柔，恆直接從翻生出，叢然成束，狀若毛錐或蒲公英之穗。鳥體生長羽毛之區域，各有一定之界限，因鳥之種類而異。翹則生於一定之皮膚面，是謂翹區 (*Pterylae*)。至於諸翹區間之區域，絕對無翹生出，或僅生翮，故名之曰無翹區 (*Appteria*)。以言翹區之大小、長短、廣狹，皆因鳥之種屬而異，各科目各有一定限度，故為分類之要素。立有羽域學 (*Pterylography*) 一科，專以翹區為其研究之對象焉。

主要翹區大致可分八處：(一)背區 (*Pteryla spinalis*) 發軔於後頭部，循背脊中央縱走，以達尾根，顧其形狀因鳥之種類而大異焉。(二)上膊區 (*Pteryla humeralis*) 向肩之後方斜走於上膊骨上，而與肩胛骨平行。(三)大腿區 (*Pteryla femoralis*) 位居大腿骨之上，但極富於變化。(四)腹區 (*Pteryla ventralis*) 佔有鳥體之腹面，適與背區相對，起自喉部而止於下腹部，此亦



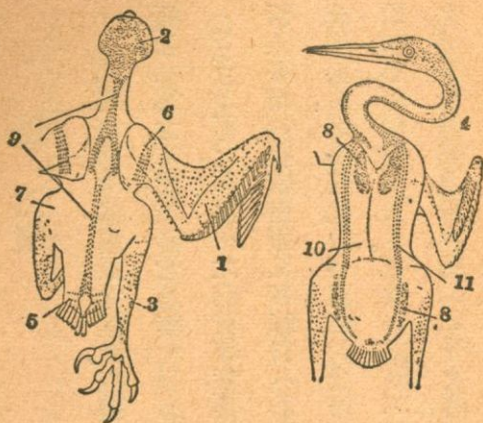
第一圖 表示羽枝及小羽枝之關係之模型圖

B. 羽枝。
Bs. 小羽枝。



第二圖 羽及翼區。
1. 鴿之羽。
2. 翼。

常多變化，往往劃分為左右二帶，夾一無鬣區於中央。(五)頭區 (Pteryla capitalis) 覆蔽頭部之泰半，上方與背區相接，下方與腹區相連。(六)翼區 (Pteryla alaris) 為鳥翼之生鬣



第三圖 翹區及無翹區

- | | |
|----------|-----------|
| 1. 翹區。 | 2. 頭區。 |
| 3. 脚區。 | 4. 頸無翹區。 |
| 5. 尾區。 | 6. 上膊區。 |
| 7. 側無翹區。 | 8. 粉羽肉斑。 |
| 9. 背區。 | 10. 腹無翹區。 |
| 11. 腹區。 | |

部分，容於次節詳述之。(七) 尾區 (Pteryla caudalis) 包括尾羽及其根部之翹叢，此與背區、腹區、及大腿區均相連接。(八) 脚區 (Pteryla cruralis) 為翹區之分布於脚部者，多數鳥體之脚區恆以跗蹠以上為其止境，但有某鳥適止於跗蹠處，更有展至趾部者。

四 鳥翼

凡屬前節所述翼區之翹區，概稱之曰翼。此爲鳥類之飛翔器官，故茲所生之翹，有一部分發育極良，由翼之末端，沿指骨及掌骨，以迄腕前關節，其間有一長大之翹叢，生長成列，是謂初列撥風羽（Primaries），爲翹中之最發達者，具備堅固之羽軸與翎，先端則細而且尖。唯其翹質堅強，故往者西人多用以製筆，因而又名筆羽（Pen feather），此爲鳥類飛翔計，誠屬極關重要之翹，若被切斷或拔去時，則飛翔之力必因而大減。藉令僅切去其一方之翼翹，則於飛翔之際，亦必頓失體之平衡，因而不能飛翔者居多。是故飼鳥而不用籠時，恆切斷或拔去此部分之翹，又或切斷腕前關節以前之部分，以防鳥之飛逸。此一部分之翹，普通計有十枝。

初列撥風羽之翹發育甚良，抑又強大至此，因而常被轉用，俾達飛翔以外之目的。如用作發音

器之情形，卽其一例，爲此發音之目的計，或於羽瓣具有特種凹處，或羽形變爲狹小且能彎曲，又或羽軸擴張竟成扁平，諸如此類，不遑枚舉。

常見某種鳥類之初列撥風羽，竟有縮作極小形狀者。不寧唯是，此等羽翼長短之相互關係，又有成爲分類上之重要要素者，是亦不可不察也。

其次自腕前關節至臂關節之間，尙有一列大形之翹，沿尺骨而生者，名之曰次列撥風羽 (Secondaries)。往往有稱其內側所生縱行排列之數枝撥風羽，爲三列撥風羽 (Tertiaries) 者。此次列撥風羽計有六枝，或多至三十枝，其中常缺第五翹。故生物學者稱此奇妙現象，爲缺五型 (Aquintocubitalism) 焉。此部分之翹形概較初列撥風羽之翹爲小，且其先端不甚尖銳。至於所謂三列撥風羽部分之翹，却有長大者，有先端尖銳者，是外尙有顯現特種形狀者，千差萬別，種類頗多。曰鴛鴦 (Aex galericulata L.) 之相思羽或公孫樹葉羽者，其切適之例也。又拇指所帶小翹一團，則稱爲小翼 (Bastard wing) 云。

覆於全翼殘餘部分陰陽兩面之小翹，是謂覆雨羽 (Wing-coverts)。其在翼之陽面者曰上覆



第四圖 鳥體外部名稱圖

雨羽 (Upper wing-coverts) 在陰面者曰下覆雨羽 (Lower Wing-coverts) 覆於初列撥風羽上者曰初列覆雨羽 (Primary coverts) 覆於次列撥風羽上者曰次列覆雨羽 (Secondary coverts) 不僅此也，尚有一列大形覆雨羽，覆於撥風羽上者，是謂大覆雨羽 (Greater coverts) 顧此部分之羽，常有一部特具鮮明之色彩。當此之時，則稱此一部分，為翼鏡 (Speculum) 焉。

復次由形體略小之翹，排成一列，

名之曰中覆雨羽 (Median coverts) 是外尚有一層，由更小之翹而成之部分，即小覆雨羽 (Lesser coverts) 是。

另於翼基部之背側，有翹叢一團，覆於翼者，是謂肩翹，一作肩羽 (Scapulars)。至於下覆雨羽，固無二致，第因發育不及上覆雨羽中各部完全，故易區別，然普通却只統稱下覆雨羽或翼之陰面，而不特為細分。但在下覆雨羽最內側所生翹叢一團，密接於體者，普通比其附近所生之翹較為長大，是謂腋羽 (Axillaries)。

五 鳥尾

鳥之尾部云者，與哺乳類及爬蟲類之尾殊科，尾椎却藏於體內，有以尾端骨爲中心而於外部恆作扇形之翳叢，又有分從上下掩覆其尾翳基部之小翳叢，統稱之曰鳥尾。顧此等構成鳥尾之翳，因鳥之種類，而其形狀、大小、長短等等，大有差異。通稱此覆於尾翳根基之小翳一叢，曰尾筒 (Tail coverts)，視其位置而有上尾筒 (Upper tail-coverts) 下尾筒 (Under tail-coverts) 之別，至其間所挾一列之翳，則單稱爲尾 (Tail)。且尾翳皆成對焉。

姑舉尾翳變化之二三實例言之，若鵝 (Podiceps) 者，尾筒與尾翳兩皆退化，竟與背部及腹部之羽同趣，因而尾翳與尾筒頗難區別。然雉類 (Phasianus) 之尾則反是，如世所周知，極形長大，且尾筒末端之翳亦屬大形。第於孔雀 (Pavo)，則尾翳固屬平常，但上尾筒與夫下腰部之翳，均形

長大，遂成所謂孔雀之尾。當孔雀張尾時，試由後方望之，見有大形之翼，儼若支持彼長大之羽者，是即真正尾翼，至若尖端具有美麗眼斑之長大羽翼，却係覆於尾翼之翼，彰彰明甚。以上所舉，爲其變化特甚之例，藉令不及如此之甚，但此尾翼部分，普通必顯多少之變化者也。尾翼常例固由十二枝大形之翼而成，然有減至十枝或增至二十八枝者；半數者殊屬罕見，有之則異常之例也。以言數少之例，則自北美南部橫達中美地方，產有杜鵑類之一種 (A. H.)，具黑色巨大之嘴者，不過生有四枝尾翼而已。

總之：尾翼之數，於生態上無甚關係，同一種屬之鳥，亦有因種類而異其數者。舉例以明之，如鸚科中岳齒鸚 (*Oreocincta*) 屬之鳥，共有八種，顧其中二種，尾翼七對，而其餘六種皆只六對。又如鸚類之田鸚 (*Capella gallinago raddei*)，則有十四枝，(間或有十二枝、十六枝、十八枝者。) 針尾鸚 (*Capella stenura*) 有二十六枝，(但亦有二十二枝或二十八枝者。) 北鸚 (*Capella megala*) 有二十枝，(亦有二十一枝者。) 大鸚 (*Capella hardwickii*) 有十八枝，(有十六枝者頗稀。) 其變化之大，有如此者。不寧唯是，甚至同一種之中，亦有如上所述之差異。又有因雌雄而異者。即如孔

雀，則雄有尾翹十對，雌却較此少去一對，在此等尾翹中，爲敘述之便，稱其中央者曰中央尾，名其在兩側者爲側尾，且視其形狀而分之。即（第一）中央尾翹，側尾翹，長短相同者，（第二）中央尾翹較側尾翹更長大者，及（第三）中央尾翹反較側尾翹更爲短小者是已。通稱第一種爲角尾（Square tail），一名平尾（Even tail），第二種更視其相差之大小而異其名稱，即（1）其差少而尾呈圓形者曰圓尾（Round tail）（11）其差較圓尾稍大者曰凸尾（Gradated tail）（111）相差更大者曰楔形尾（Wedge-Tail）（四）中央尾翹與側尾翹相差極甚者曰尖尾（Pointed tail）至於第三種，亦有種種差別，各有定名，（1）其差僅少者曰凹尾（Emarginated tail）（11）相差較甚者曰燕尾，一名叉尾（Forked tail）（111）內外之差極形顯著者曰缺尾（Forked tail）

尾翹形狀恆與飛翔有關，其飛翔速度大如燕者，往往作燕尾形。又有因雌雄淘汰之結果所至，爲便於誇耀（Display）而具異樣尾翹者。舉例以明之，如鸚雉之雄及金剛鸚鵡所具長大尾翹，或比翼鳥（Cicinnurus regius）之尾，以言其尾之本體，固極短小，但中央尾之羽軸延長頗著，且其尖端迴旋。並有單只內瓣發達之羽生於尖端，又如天女魚狗（Tanyptera）唯中央尾拖延特甚，而

其羽瓣則愈趨愈成狹小，趨至尖端復行擴張，竟成團扇之形焉。至於蜂鳥之中，所具尾型誠屬千差萬別，姑舉其時異者二三種言之，某鸚蜂鳥 (*Aithurus*)，自外側之第二位所生一對尾羽，恆較長大。



第五圖 孔雀之尾

然另一屬 (*Phaenastura*) 則自中央第二位，恆較長大。至於南美及西印度之美麗蜂鳥 (*Topaza*)，不特自中央之第二位所生尾翼長大，且向內方彎曲，而其尖端恆互相交叉。又有一種小鳥 (*Loddigeia*)，外側尾則羽軸延長較著，惟其尖端生有狀如團扇之翹。又如 *Chaetocereus*，則最外側二對尾翼狹小，而其狀態頗似長鈎。澳洲產有一種鵝鵝鶉 (*Stipitans malacurus*)，所具之尾，其羽軸長，羽枝橫附於其上。尙有如擬蜂鳥 (*Momotus*) 用嘴自行拔去尾翼一部，以致中央尾羽之羽軸裸露一部份者。是外如棲止於樹

幹或岩壁等處之啄木鳥 (*Picus*)，尾之羽彙強韌。又如針尾雨燕 (*Chaetura*)，尾羽之羽軸尖端如針，突出於尾翼之末，當棲止於岩壁等處時，可供支持身體之用。凡此特殊形狀，皆由生活狀態所使然也。

六 鳥類之色彩

鳥之色彩，常與蝶之色彩對比，而其美麗向爲世所稱羨，故亦多有成爲詩歌繪畫之主題者。究其成因，計有三種：卽化學上之原因，物理上之原因，及此二者之結合是。

第一、化學上之色彩 此則由於色素，蓋有色素作溶液或色素體之形狀者，常分布於種種組織細胞內，或細胞與細胞之間。此等色彩，絕不因眼之位置及光綫之方向而起變化，甚至憑透過光綫視之，亦無所異，不論情形如何，均現同色。黑色、赤色、及褐色、悉屬之，橙黃色與黃色，亦多可列入此中，但綠色屬此者殊少，青色絕無。請舉主要之色素，如次：

動物黑色素 (Zoomelanin) 此黑色色素，爲不定形之微粒，入水、醇、醚 (Ether)、及酸內，却不溶解，必入苛性加里 (Caustic Potash) 煮沸，復用氯 (Chlorine) 處理之，始溶解破碎。析其成分，大

致爲碳(Carbon)五三・五%、氮(Nitrogen)八・一%、氫(Hydrogen)四・六%及氧(Oxygen)三三・七%。

動物赤色素(Zoonerythrin) 含有此種赤色素之鳥，計有紅鶴(Phaenicopterus)、朱鷺、鸚鵡、猩猩紅冠鳥(Cardinalis)等。雷鳥類肉冠之赤色內，亦有此種色素存在。此色素入醚(Ether)醇(Alcohol)及氯醛液(Chloroform)中，固可溶解，但入酸(Acid)及苛性加里中，却不能溶。至若紅鶴之紅色，所以有濃淡者，蓋緣於其羽中所含脂油有多少之別。

動物黃色素(Zooxanthin) 此黃色色素，得用無水醇，煮沸抽出。恆作液體形，着色於羽軸、羽枝及小羽枝等部分。一說在鸞類及鴨雁類所具黃色之嘴與腳內，當亦有此色素，或與前述之動物赤色素同樣，由既經着色之脂油，顯現色彩，亦未可知。

鳥紅色素(Turaein) 此爲特殊之色素，西紀一八七六年，由崔爾奇(Church)於鳥冠鳥類(Musophagidae)之紅色羽中發見者，僅存於此屬之鳥體中耳。此色素却與動物黑色素(Zoome-lanin)具同一成分，所異者唯另含五%或八%之銅。顧此色素，得用弱鹼性如醋酸與銨(Ammo-

ria) 之混合溶液抽出之。其抽出液一經濾漏，即成金屬性紅色 (Metallic red) 或青色之粉末。至



第六圖 含有烏紅色及綠色兩色素之烏冠鳥 (Turacus)

若銅之存在，則因燒此紅色羽時，必揚綠色火焰之故所得知也。烏冠鳥為雨所濡，即失紅色，但至羽乾時，仍恢復其色彩。不寧唯是，當其溶於水中之時，則染水為紅色，同時其羽毛却顯呈青色。

綠色素 (Turacoverdin) 此為唯一之綠色色素，僅能發見於烏冠鳥類者。此色素却未含銅，但含有比較多量之鐵。

褐色 由於赤色素與黑色色素，混合之結果。

白色 白色却非由於色素者。大凡白色之色彩，皆由於該物質內有無數之分子間隙或氣泡，所使然也。構成白色羽毛之蠟質 (Ceratin)，無色，恆成微細網狀組織，因有投射光綫為所屈折，或

爲所反射，結果乃現爲白色。

羽色之光澤，於色並無關係，蓋緣於羽毛角質表面之粗滑，如粗則光澤較少。

第二、物理上之色彩 一名對象性構造色 (Objective structural colours)。因色素與無色上覆物所具特殊構造之結合而生者，黃色與青色常屬之，綠色則比較多屬於此類，又堇色亦往往屬之。具有此種色彩之羽毛，苟以透過光線照視，則唯有其羽內所含色素之色現出。舉例以明之，試以如斯之光，照視鸚鵡之綠色羽或深青色羽時，唯現灰色或黃色而已。以言同此之現象，假使損傷其豔滑之表面，或壓碎之，則青色者青色立即消失，但現帶黑之色，如係綠色時，卽有黃色色素顯出，而現暗黑色或黃色。如帽子鸚鵡 (Amazonas) 行水至於心滿意足之後，其羽毫不顯作綠色，却現褐色者，亦同此理。試於顯微鏡下，觀察此等羽之構造，則所見如次，

黃色 呈現黃色之羽毛，所具羽枝及小羽枝，實際多無色素，唯有多數之山與溝，縱走於其表

面而已。琉璃金剛 (Ara araranna) 巨嘴鳥類 (Ramphastus) 釣巢鳥屬 (Icterus) 或啄木鳥，所具黃色之羽，皆屬於此者也。錦鳥之一種曰食蜘蛛鳥 (Arachnothera) 者，其中一種，於脅際所生黃色

羽毛之羽枝，直徑僅達○·○○七公釐，至於其表面却有同數不整齊之山與溝。此山之幅則小於○·○○○七公釐，山與山之距離約○·○○二公釐。由如斯纖細空格所呈之色，足以證明光之格式分光作用原理。

橙黃色 此則多因黃色表覆物下有赤色色素而生。

綠色 除前文所述烏冠鳥之綠色素 (Turacoverdin) 外，常由黃色、橙黃色、或灰褐色之色素，與其所被之表覆物，結合而生者，卽如琉璃翼鸚鵡 (Porpus) 及八色鳥 (Pitta) 之某種類，則有狹山，縱走於表覆物之陽面，故現綠色，至若帽子鸚鵡 (Amazonas) 及八色鳥之另一種類，則羽枝及小羽枝之陽面平滑而且透明，但在此等羽枝表面與色素之間，夾有多角形小體之層，有如青色羽毛中所見者，故呈綠色。

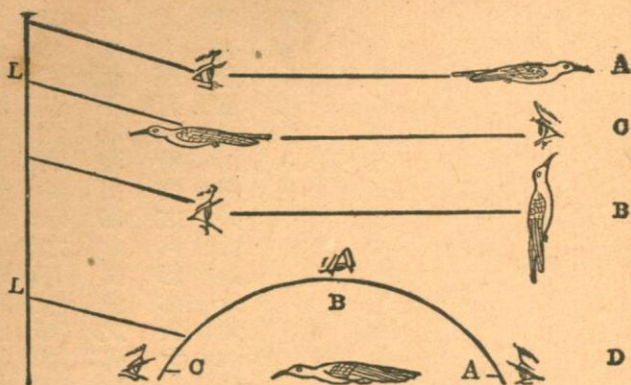
青色 此色之色素，尙未經人發見。至青色之羽，却僅具有橙黃色或褐色之色素。不寧唯是，青色顯現部位，限於羽枝及大形小羽枝之軸。以言青色羽毛之構造，則常同一，而且不見變化，蓋其表覆物係一厚達○·○○四公釐或○·○○七公釐之透明蠟質 (Cerafin) 層，並於其下有略作

角錐形間或作六角柱形之細胞一層。顧此細胞本身雖無色，然其胞壁極易屈折光綫，抑又往往具有山與溝之起伏。至若更居其下之細角質細胞，方爲具備褐色、黑色、或橙黃色之色素者也。

第三 上述二者之所結合，名之曰金屬色 (Metallic colour)，一作主觀上之構造色 (Subjective structural colour)，又有稱之爲分光色 (Prismatic colour) 者。此則依從光綫之方向，及觀察者之眼所居位置，得使色彩發生變化者，至其變化，恆循虹內所見各色之順序，但此色彩却限於概無纖毛之羽枝，或未嘗爲他羽所覆之羽部。

羽枝能發金屬光之部分，恆有隔室排比成列，往往有一部分疊合如屋瓦者。至於各室內側，則各聚有黑色或黑褐色之色素，而其陽面，恆爲無色透明之極薄包皮所被。此包皮之於歐椋鳥 (Sturnus) 在歐洲普通於住宅附近所見之鳥，則厚不過 0.0008 公釐，其陽面狀態頗多，有如太陽鳥 (Nectar-

inia) 所屬諸種類，陽面平滑者，有如某種擬蜂鳥 (Galbula) 顯現多數小點形之不整齊突起者，又有如發紫色光之皮面所見，具有極細狹之波形山，縱走於其上者，是外尙有各種，茲難盡述。考此等突起及隆起之作用，與三稜鏡相同，故凡具有金屬光澤之羽毛，試置光綫與眼於同一平面，而令



第七圖 具有金屬性光澤之鳥色與人眼位置之關係

光線與羽毛陽面平行視之，常現黑色，今如第七圖所示，置觀察者之眼於 A，如係圖中所舉某種風鳥 (*Ptilorhis magnifica*)，則望之若全然黑色之鳥，次置眼於 B 之位置，却現作具有光輝之銅紅色，又若從 C 之位置望之，則覺其為美麗之綠色。次於同鳥之胸側部，試置人眼於 A、B、C 各位置，望其具有金屬光澤之羽毛，在 A 則同前現為黑色，在 B 則由黑色變為綠色，在 C 則現作青色。

以言色彩依循虹中所見各色順序顯現變化之例，試從 B 之位置，觀察某種蜂鳥 (*Oreotrochilus chimbrazo*)，則從頭迄尾，所呈色彩如次：即在頭部則由紫而赤，在脊則由橙黃而黃而綠，復經藍色紫色之部分，至其長大之尾則現紫紅色。要之：赤色限於近 A，青色則近 C。以言迄今所知

之任何羽毛，要皆循此順序而起色彩之變化者，至若因從 B 之位置移入眼於 A 之位置，乃由赤色變爲青色之羽，却未之有。然實際種種之色，在映入人眼之先，又多有互相干涉者，舍某一定之色而外，餘皆不能現出，卽如黑色之外，唯有或赤或綠之一色顯耀可見之例是。

茲有一特殊之例，卽林燕之一種曰二色林燕 (*Artamia bicolor*) 者，體之下部爲純白色，絕未具有金屬光澤，然亦恆具分光性，苟從 A 之位置望之，則此部分現作淡青白色，若從 B 則現淡青色，從 C 則現淡灰色。

七 鳥類羽色之變異

鳥之羽色，往往有異乎常態之情形。此則不拘多少，要皆屬於病態。茲請舉其主要者，如次：

變白 (Albinism) 緣於黑色色素因病既經缺損之故，又有時因外傷等類影響，以至方在成長之羽所含乳糜 (Pulp) 爲所傷害，往往亦能引起部分變白之病態。此變白之例較多，如雉及鸚雉中，卽有變白者，但在東亞，甚至迷信白雉出現爲國家興亡之預兆焉。至若極端之例，竟有烏鴉變白之奇異現象云。

變黑 (Melanism) 由於黑色色素過剩所使然者，多係色殊濃厚或呈暗色之現象。至若眞呈黑色者，却屬稀罕。此種現象固爲多種鳥類所通有之病態，但在東亞，則於雲雀 (*Alauda arvensis japonica*) 等鳥往往有之。至於西洋，則田鷓間或有變黑者，往昔竟被誤認爲另一種類，甚至有別

立名曰黑田鷓 (*Scolopax sabinii*) 者。

變黃 (*Xanthochromism*) 此種變態則以現於赤色及橙黃色之羽者爲最普通，現於綠色羽者亦復不鮮，至於綠色之情形，却因方在恢復之中，抑或緣於表被物內生綠色素之機構有何障礙之故。往者嘗盛傳一時之「黃阿蘇兒」實卽「阿蘇兒」(*Melospitacus undulatus* L.) 之已變黃者也。變黃現象又得由人力使其發生，至於巴西 (*Brazil*) 則帽子鸚鵡 (*Amazonas*) 常有偽造 (*Contrafeitos*) 者。法當鸚鵡之頭羽甫生時，以染色蛙 (*Bufo tinctorius*) 皮膚分泌物，擦入其內，則頭部綠色之羽，漸成黃色，生出如常。

變赤 (*Erythrism*) 大都係黃色及橙黃色之羽，內有赤色素，異常生出之情形，但有因食料而變者。卽如飼鳥家慣用番椒爲餌，使金絲雀之羽，由黃色變爲橙黃色之情形，以及利用某種茜草 (*Rubia tinctoria*) 之色素，直接染羽俾成赤色，皆屬此例。

八 鳥類之換羽

羽衣久受外界影響，而被磨滅至於不堪使用，故棄之而換新者。此新舊羽衣之交換，謂之換羽。爲鳥類計，換羽爲其生活上之重要關頭，通常每年必行一次遍及全身之換羽。當是時也，似於鳥體起有生理上之一大變化，往往有影響及於生命之情形。舉例以明之，如鶉鷄類之雛，自毳換成本羽時，死亡率必增，又如飼養於籠中之小鳥，每於此換羽期內，損害健康，是故愛鳥家苦心思索救濟之法，不遺餘力，有改投種種餌料，冀其恢復常態者，凡此皆換羽足以危及鳥類生命之明證也。

換羽概係每年一次，固已，至若限於鳥體一部分之羽毛交換，則視鳥之種類，有另行一二次，甚至亦有多達三次者，以鳥翼而論，普通乃先從初列撥風羽之內側開始更新，夫而後逐漸及於外側，其脫落與更新之進行，必左右略相對稱，故於飛行不至有大妨礙。至於次列撥風羽，却始自外側，即

接近初列撥風羽者，夫而後向內側進行。然如雁鴨或紅鶴等鳥，却非逐漸更換，故其撥風羽恆更新於一時，亦有一兩日之間全然喪失飛行力者。然舊羽甫行脫落，新羽立即隨之而萌芽，且其發生極速，故以甚短之時間，即可完成。此種羽之換生力極為旺盛，謂為無限或非過言，藉令鳥至老年，其力亦絕未有稍衰者。雖然，若受有機械之破損，抑或食物缺少或不適宜，則此力發生往往有衰鈍者。即如使用摺餌飼鳥之情形，當換羽之際，假使餌料與鳥體所需之間，欠缺一致時，羽毛之發生必遇阻礙，又如「阿蘇兒」常罹之倒毛症，或緣於親鳥所授食物不甚充足，或由於雛之消化能力與親鳥所授餌料未盡合宜，所使然也。茲請舉一異常之例，厥為企鵝之換羽，有如夏日海水浴時久經日光曝射之皮膚剝落情狀，蓋成皮狀而脫換者也。

尾羽亦復同樣按期更換。多半係起始於中央者，然自外側或側尾之內部起始之例，亦所常見。尾羽却與翼羽不同，其脫落較速，知目鳥科之鳥，如畫眉，如大冠鳥，則尾羽全部脫落殆屬同時，因而有一二日間顯現毫無尾羽之奇異姿態者。至於其他鳥類，亦有當外側尾脫落告終之際，中央尾尙未延長及半者，如此之例率見不鮮。

鳥體其餘部分羽毛之更換，不及翼尾顯著。然普通恆自翳區中大致一定之處所，開始脫落。易詞以明之，即起始於翳區之最廣部外方，而其末端普通必至最後方被脫換。

有實際不換羽，但外觀上現出儼若換羽之狀態者，往往被人誤認，以為實有其事，如此情形約



第八圖 雪黃道眉之羽 因受季節之影響以致
羽枝尖端磨損折落而變羽色之例
自左至右為十月一月三月六月之羽

有二種：第一因翳之緣邊既經磨滅消失，故唯有翳之中央部呈現其色彩，驟視之疑似換羽之後，色彩為之一變者，此於中央與緣邊色彩相差頗甚之翳，屢見不一見之現象也。野鶉 (*Saxicolatorquata stejnegeri*) 之喉色，冬為淡褐色，入夏即成黑色者，初非緣於淡褐色羽脫落而有黑色翳另新生出之故，第以此一部分之翳，中央部色黑，緣邊為淡褐色，顧其緣邊部分磨損缺除，僅有黑色部分殘留，故該部分一律呈現黑色。又以雪黃道眉 (*Plectrophenax nivalis* Tounsendi) 而論，羽之大部分原為白色，但入夏即變成褐色，亦與上述之野鶉情況相同，何則該部分之羽中央部原為褐

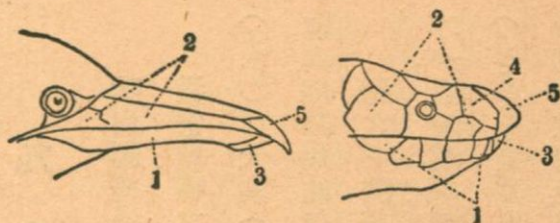
色，而有白色之大複輪，入夏因此複輪消失，僅留中央部分，故呈褐色，第二卽羽內所含色素變化，以致色彩發生變化之情形，雉 (*Phasianus versicolor*) 及銀雉 (*Chrysolophus amherstiae*) 之雛羽，甫變親羽時，恆起此種變化。羽毛毫不脫落，以雉之情形而論，則頸及胸之翼變爲黑色，而有綠色、藍色等光輝之羽，至於銀雉則尾羽原爲褐色，且有暗褐色模樣顯現於其上者，漸失其色彩，遂成白底而有暗綠色石垣模樣之羽，若是者，皆此現象之適例也。

九 鳥類之嘴與脚

嘴與脚普通不生羽毛，嘴則常被角質之鞘，偶有覆以感覺銳敏之軟皮者，即鴨與鵝之嘴是。

通常則嘴之上下各爲硬鞘一枚所包，間或有由數片角質而成者。鵜 (*Phalacrocorax*) 鯉鳥 (*Gula*) 信天翁 (*Diomedea*) 等之嘴皆屬此類，連伯爾格 (*Lönberg*) 倡言此等角質之片，容或即與爬蟲類頭部尖端所具特殊鱗片相當，亦未可知云。(參照第九圖)

鳥之上嘴基部具有所謂蠟膜 (*Cera*) 者，率見不鮮，由特殊角質片而成兼有顯著色彩者，亦復不少，且有質頗肥厚者。至於海雀等類之鳥，則嘴之基部與口角部分，有色彩各異之例。姑就花魁鳥 (*Lundacirrhata*) 觀之，入夏則其嘴之前半呈鮮赤色，後半呈橄欖綠色，顯其口角却又恆呈赤色。此嘴之橄欖色部分，每屆生殖期末，則其與赤色部分分界之溝益深，遂相隔離，因而脫落，以至爲暗



第九圖 鳥類與爬蟲類之頭部

1. 下唇板 2. 上唇板 3. 頤板
4. 鼻板 5. 喙板

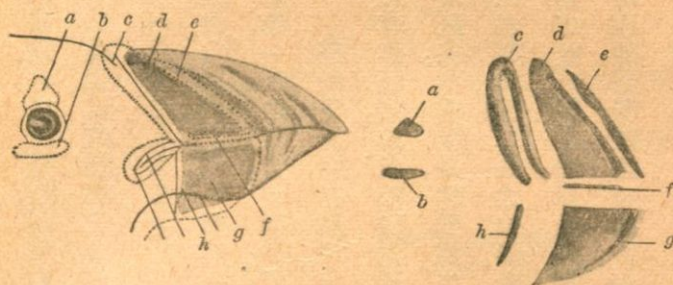
褐色之軟膜所覆而後已。所尤不可思議者，此時眼周所具赤色角質之環，亦隨嘴而脫落。海企鵝 (*Aptenodytes pennanti*) 亦復如此，方其換羽行將完畢，僅有稀少羽衣留存於背或翼之一部分時，下嘴原呈橙黃色之部分變作薄皮膜狀，旋即脫落。是外尚有美國產白色鵜 (*Pelecanus erythrorhynchos*) 者，每屆生殖之期，恆由上嘴中央部生出角質隆起物，就其大者觀之，其高其幅甚或均達三英寸。此則一俟生殖之期告終，即行脫落，適與海雀類嘴之一部情況相若。

鳥脚 因大腿骨乃隨膝關節隱藏於腹側皮下者，故鳥脚僅將脛以下之部分露諸外部焉耳。脛骨 (*Tibia*) 固可發育至於強大，但腓骨 (*Fibula*) 却形細小，恆與脛骨癒接。以言跗骨 (*Tarsus*)，則存在

幼鳥者，分作上下二列，進至成鳥，則上列即與脛骨下端，然下列却與跖骨 (*Metatarsus*) 癒合，遂不復可辨矣。唯其如此，故成體之脛骨下端，有一誤稱踝關節 (*Ankle joint*) 之物，實則絕非踝關節，

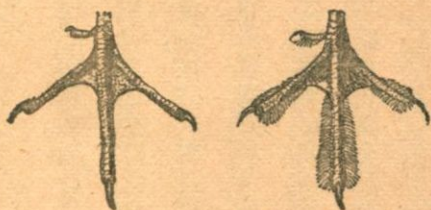
但爲跗骨之所分離，理宜稱爲跗間關節 (Interarsal joint) 者也。至若其下部所接續之骨，原係第二趾至第四趾間三趾蹠骨癒合而成之骨，復與前述跗骨下列之骨癒接爲一者；質言之，卽跗蹠骨 (Tarsometatarsus) 是。又有屬於第一趾之蹠骨，却與跗蹠骨有別，蓋其內側所生之骨也。以言趾骨 (Phalanges) 則第一趾由二片，第二趾由三片，第三趾由四片，第五趾由五片而成，普通趨向於第一趾之後方，因而構成所謂後趾焉。

脛部普通恆有羽毛掩覆，惟在駝鳥却無羽毛。至於爬蟲類，則跗蹠及趾同被角質鱗片，顧此鱗片或作板狀，或成顆粒之形。然在鶉雞類及其他少數之種類，則又常有毛狀羽毛，覆諸跗蹠，甚或竟達趾尖。不寧唯是，鶉雞類雄體之跗蹠後面，往往具有角質之隆起物曰距 (Spur) 者，普通則脚各一距，偶有具備二距之情形。趾則如前所述，以具有四枚者爲常態，然又往往缺去其中之第一趾。且有第二趾亦歸消滅，以致每脚僅留存兩趾者。譬如駝鳥，其適例也。藉令四趾俱全，亦多各異其趣。卽如雨燕類，則四趾悉向前方；如鷓鴣，則第一趾向內側；如杜鵑與啄木鳥，則第一第四兩趾均向後方，至不一也。



第十圖 角目鳥之嘴
右爲脫落部分
a. b. c. 等則左右對稱

如松鷄之類，則於趾側具有橢形角質突起，藉令步行於積雪之上，亦絕不至深陷其趾於雪中。但此橢形之突起物，甫入夏期，即行脫落。



第十一圖 松鷄之趾所具橢形附屬物
左爲夏期之狀態
右爲冬期之狀態

各趾之間，有以膜相結連者，是謂蹼足 (Web-foot)。此蹼足之形狀，亦有多種。普通固限於前方之三趾，但亦有四趾全部盡成蹼足，如鷺鷥之所具者。至於大鵝與鸞鵠等類之鳥，則趾之側部皮膜，因向側面擴大而成葉身之形，以代蹼足，又

十 鳥類之皮膚

鳥之皮膚，質薄而無汗腺，夏日鳥恆張口喘息，以便發散水分者，良有以也。此種情況，於汗腺極少之犬，亦復可見。以言鳥之脂腺，爲數雖只一枝，然其形特巨，恆生於腰之下部尾根附近，是謂尾腺（Tropygland）。鳥常用嘴從尾腺啣取分泌物，塗諸羽毛，以供防濕之用。此一尾腺，因鳥之種類，而有裸裎於外者，有爲毳所掩覆者。

十一 鳥類之骨骼

從廣義言之，動物骨骼恆具二種特質：其一直接與脊椎動物各綱 (Classes) 中各目位置有關，因而足以證明其起源與夫類緣關係，不論各該動物所屬羣團之各種類或多或少，要皆具有此種特質，藉令稱爲有關於構造或有關於形態之特質 (Morphological character)，亦無不可。其二則與各該動物之習性有所關聯，乃隨其種屬 (Species) 進化發達而得來者，卽所謂隔代遺傳之特質，或究竟之特質 (Teleological character) 是也。鳥之前肢久已適應於飛行，故其結果所至，遂不復能爲採取食物等項運動矣。不寧唯是，鳥類之此等外形，尤足以掩藏所具別種特性，因而鳥類之分類，遂成困難特甚之業。自昔學者慣將鳥類分爲無胸峯亞目 (Ratitae) 與有胸峯亞目 (Cariatae) 者，其明證也。所云胸峯之有無，蓋指胸骨有無大形隆峯而言，抑卽所以表示飛行能力之有

無者，足見若是之分類，不過徒與飛翔有所關聯，未嘗顧及其他之特性者也。

夫如是以言鳥類骨骼之構造，則首先第一因其爲鳥類之故，第二因其運動之狀態，第三因其生活狀態，顧此項影響却較微弱。至若飛翔一事，有視爲鳥類所專有之特性者，殊屬牽強。何則現今哺乳類中，亦有飛翔之動物在，至於爬蟲類中前世界所見之翼手蜴 (*Pterodactylus*)，領會飛行之術尤早，蓋其時鳥類初習飛行力，猶未能遠走高飛故爾。以言使用前肢俾作飛行工具一事，固爲此等哺乳類、鳥類、爬蟲類之所同，第言其構造，則三者各異其趣。詳言以明之，卽如哺乳類之蝙蝠，因其四指延長甚著，故張之以膜卽能造成翼形。至若爬蟲類之翼手蜴，則其小指發育獨極長大，以膜張之遂成翼焉。惟在鳥類，却與以上二型全然異趣，不過減少前肢之骨，俾成便於附翼之特殊型式而已。就翼言翼，此誠最高級之一種。

輕快也，頸長也，前後兩肢之形態特異也，前後肢骨相合因而減少其片數也，凡此皆爲鳥類骨骼之共通性質。

鳥類之頭骨，則如爬蟲類，單憑一踝突起 (*Condyle*)，以與頸椎骨互爲關節。惟其下顎非若獸

類直接附着頭蓋。另有遊離之方骨 (Quadrato) 居間連接，此與蛇類及已絕種之二三爬蟲類，頗相類似。至於爬蟲類現今尙存之種類中，除蛇類而外，此片方骨却皆固定者也。

鳥類之胸骨，多於下方具一劍形突起 (Uncinate process)。惟南美洲所產之高音鳥 (Screamer) 獨未具此形態，其在南亞之祕書鳥 (Secretary bird) 則亦不過留有極微之痕跡而已。鳥以外具有若是之突起者，厥爲鱈魚與新西蘭 (New Zealand) 之蜴 (Hateria)。至於鳥類之脚骨，如前所述，有與哺乳類相若者，蓋脚與踝間爲踝關節，而踝骨又分作上下二段，其中間即踝關節矣。

鳥類之骨骼，與爬蟲類之骨骼類似之點頗多，前已略言之矣。赫胥黎 (Huxley) 甚且合併爬蟲類與鳥類爲一亞綱，曰蜴態類 (Sauropsida) 焉。由是觀之，鳥類或由爬蟲類所分出，否則當與爬蟲類，同自一共通祖先，分枝而來也，彰彰明甚。多數學者判定鳥類爲出自恐蜴 (Dinosaurus) 系之動物，惟瑟列 (Seeley) 斷爲翼指蜴 (Pterodactylus) 近系動物之所出至，若盧加士 (F. A. Lucas) 單獨主張之恐蜴起原說，却無一顧之價值者也。

鳥類之骨組織內，平時充實空氣之程度，概與鳥類之生活狀態有所關聯，以言高飛於空際之鳥類，如神鷹 (Vultur)，如軍艦鳥 (Fregatta)，如鶴 (Alorinis)，莫不具有極輕之骨。至於鴨 (Anas) 及其他水鳥，則反是而具中空之骨，恆為骨髓所充實者。然在絕無飛行能力之企鵝骨中，却為骨質組織所填塞焉。

鳥類骨質之間，常有空氣潛入，謂其功能助長血液之氧化，誠可深信而不疑。且當鳥自高處突然下降之際，亦必藉以調節氣壓。鯉鳥 (Stia) 及褐色鶉鷓，慣於伸嘴倒身直飛入海，竊思鳥類為類此之行動時，骨內空氣亦復功能緩和急速衝激之度歟。

(甲) 鳥類之頭骨 (Skull) 鳥類之骨骼中，當推頭骨為最複雜之部分，吾人僅求理解其構造，或記憶各局部之名稱，亦屬至難之業，雖然，當吾人從事於鳥之分類時，頭骨却為不可忽略之重要標準。

鳥之頭骨，大別為二部。即嘴與腦函 (Brain case) 是。姑就成鳥觀之，則頭骨諸骨片多經癒合，如其他動物所現之縫綫 (Sutures) 痕跡，茲則莫能辨認之矣。後頭部賴有踝突起 (Condyle) 以

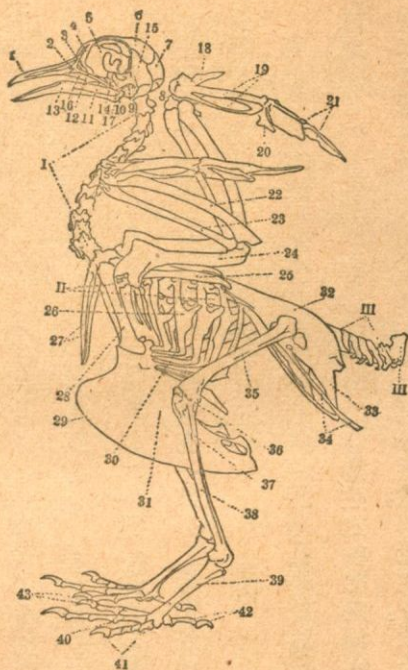


第十二圖 軍艦鳥

與頸椎銜接，顧此踝突起之於鳥類，與其在爬蟲類者相同，為數亦僅一具而已。下顎不若獸類之直接與頭蓋互為關節，另有方骨 (Quadrato) 介乎其間，以資連結，故與爬蟲類相似焉。腦函形圓，而眼窠孔大，左右眼窠之間僅有間壁 (Interorbital septum) 一枚相隔，顏部則向前方延長，因而形成上嘴，其大部分却係前上顎骨 (Premaxillary) 之發達成大形者。眼窠之下方，恆為下顎弧 (Infrajugal arcade) 所劃分，此弧起自上顎骨 (Maxillary) 而止於方骨，乃合顎骨 (Jugal) 與方顎骨 (Quadratojugal) 二骨而成也。至若其他動

物所具備之上額弧 (Suprajugal arcade) 前額骨 (Prefrontal) 後額骨 (Postfrontal) 及後眼窠骨 (Postorbital) 諸骨，均爲鳥類所缺者。是故如爬蟲類因上額弧而分作眼窠與顛窠之情形，在鳥類中則未之見。鳥類之鱗骨 (Squamosal) 恆與圍耳骨 (Periotic) 癒合；茲所云圍耳骨者，由前耳骨 (Preotic) 上耳骨 (Epiotic) 及後耳骨 (Opisthotic) 三骨結構而成也。方骨 (Quadrata) 則與此鱗骨、前耳骨及翼楔骨 (Alisphenoid) 連成可動之關節。至於腦函上蓋，却未見有顛頂孔，左右兩上顎骨則不僅一種，有全然分離者，有一部分會合於正中綫際。同時又與鋤骨結合者。此於鳥之分類上，亦屬重要之點，容後再行詳述。

鳥之後鼻腔，位居鋤骨左右，口蓋骨內側，而開孔於口腔焉。不僅此也，又於頭蓋底，生有具體而微之副楔骨 (Parasphenoid)，顧此副楔骨發生之初，已屬極微，不過粗具痕跡，迨其既經生出之後，未幾即被基本楔骨 (Basisphenoid) 癒合無遺，因此之故，歐氏管竟沒入楔骨中，單開一孔於頭蓋底焉。鳥之下顎，則與爬蟲類相同，乃合關節骨 (Articular) 隅骨 (Angular) 上隅骨 (Suprangular) 鳥嘴骨 (Coronoid) 齒骨 (Dentary) 及夾板骨 (Splenia) 六骨而成者。惟麥克爾氏 (Mecker)

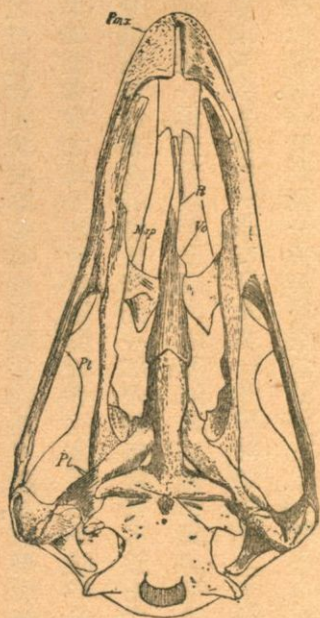


第十三圖 鳥類之骨骼

I. 頸椎 II. 脊椎 III. 尾椎 III'. 尾端骨

- | | | | | |
|-----------|--------|-----------|---------|-----------|
| 1. 前上顎骨 | 2. 上顎骨 | 3. 鼻骨 | 4. 淚骨 | 5. 中篩骨 |
| 6. 額骨 | 7. 顱頂骨 | 8. 後頭骨 | 9. 前耳骨 | 10. 隅骨 |
| 11. 方顙骨 | 12. 顙骨 | 13. 齒骨 | 14. 翼骨 | 15. 鱗骨 |
| 16. 口蓋骨 | 17. 方骨 | 18. 第一指指骨 | 19. 腕掌骨 | 20. 第三指指骨 |
| 21. 第二指指骨 | 22. 尺骨 | 23. 橈骨 | 24. 上脛骨 | 25. 肩胛骨 |
| 26. 劍狀突起 | 27. 鎖骨 | 28. 烏喙骨 | 29. 隆峯 | 30. 肋骨 |
| 31. 胸骨 | 32. 腸骨 | 33. 坐骨 | 34. 恥骨 | 35. 大腿骨 |
| 36. 膝蓋骨 | 37. 腓骨 | 38. 脛骨 | 39. 跗蹠骨 | 40. 中趾 |
| 41. 外趾 | 42. 後趾 | 43. 內趾 | | |

軟骨却爲成鳥所無。舌弧及鰓弧業經形成舌骨 (Hyoid bone)。以言舌骨之構造，乃由前後相連之二骨而成，其位居前端者曰舌中骨 (Osentoglossum)，屬於舌弧，適與結合節 (Copula) 或舌基節 (Basihyoid) 相當者也。此舌之後端，恆分歧而成二叉。此一對小突起爲兩舌弧 (Hyoid Arch) 所留痕跡，是謂小角 (Lesser Horn)。至第二及第三兩骨，則有第一鰓基節 (Basibranchial) 及第二鰓基節之目。自此二骨互爲關節之處，分向左右，各有合兩骨而成之長大突起，是謂大角 (Greater horn)，即第一鰓弧之殘留物也。鳥類之耳却不具外耳，至其鼓室內之耳小柱 (Columella) 則成桿形，內端與閉塞卵圓窗之鐙骨 (Stapes) 互相結合，外端則憑藉分爲三枝之軟骨片，而附着於鼓膜。

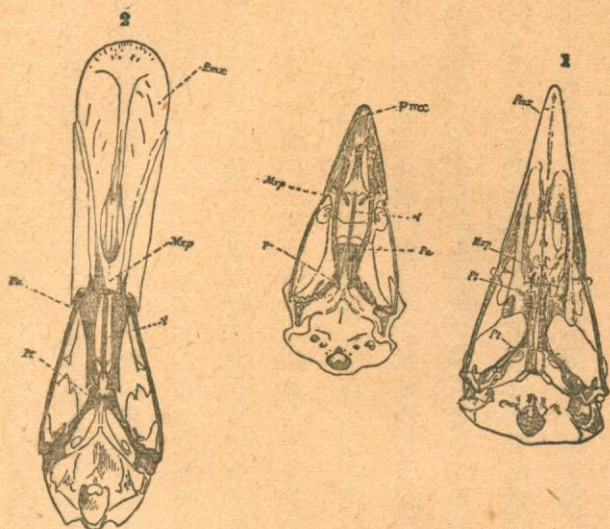


第十四圖 古口蓋型(頭骨)

前段已就構成鳥類頭骨之諸骨，有所紀述，茲請更進關乎鳥

類之口蓋骨，述其大略。鳥嘴直接與食物具有關係，結果所至，故有多而且著之變化發生，惟其後部正與口蓋相當之部分，則所受影響獨少，故其變化亦微，甚或未嘗經過上述屬於隔代遺傳之變化，藉令偶爾經過，亦必極微。是以此一部分每每尚有形態上之特質，殘留於其間，宜乎成爲分類上重要項目之一焉。至若現存鳥類之頭蓋，則具二種相異之型。卽古口蓋型(Palaeognathal)與新口蓋型(Neognathae)是。古口蓋型一名駝鳥型(Dromaeognathae)，凡駝鳥及其近緣鳥類之頭，皆屬此型者。新口蓋型一名眞鳥型(Euornithes)，現存鳥類大多數悉具此型之頭蓋骨焉。從種種特點觀之，駝鳥類之頭蓋構造，恆較其他鳥類尤屬始原，足見唯此駝鳥一類出世最古，而其他鳥類多屬厥後逐漸進化而出現於世界者，一般學者所爲推想大都如此。不寧唯是，駝鳥型今猶兼具爬蟲類之性質；但其他鳥類，則所具爬蟲類性質特少。第其秉賦鳥之所以爲鳥之特質較深，新口蓋型兼有眞鳥型等等名稱之原因，端在乎此。試就古口蓋型觀之，則鋤骨(Vomer)幅廣，其前方恆與上顎口蓋骨(Maxillopalatines)癒合，顧其後方則與口蓋骨(Palatines)後端及翼骨(Pterygoids)前端相連。唯其如此，故翼骨與楔骨(Sphenoid)竟被隔斷。至於楔骨側面，却又生有基本翼骨突起

(Basipterygoid processes) 頗長，因而往往見有十字形之楔骨焉。凡具此古口蓋型頭骨之鳥，大都具一短而形不甚美之方骨 (Quadrata)，且此方骨接觸面上之隆起物，或作單一之形，或為極微之分歧。方骨本物則為周遭之骨所包圍。今由此等特質觀之，足見此型之鳥，較其他多數鳥類，更多類似爬蟲類之處焉。次就真鳥型頭骨試加觀察，則口蓋骨與翼骨互為關節，兩者皆於其會合之點緊接楔骨。然鋤骨之背面，恆抱楔骨，而位於口蓋末端之間之上。惟方骨則有二頭，而弛接於骨蓋。如前文所述，現存鳥類中，以屬於此型者最佔多數云。基底翼骨突起概行存在，作低隆起之形，恆與翼骨之突起物互為關節。抑又常有存作嘴之支柱者，若是之情形可於鴨及鸚鵡見之，雖云微弱，然其嘴固能動也。此新口蓋型頭骨又可分為三種變型，足使鳥類依此為自然之大區分者。即 (I) 裂狀口蓋型 (Schizognathous) (II) 索狀口蓋型 (Desmognathous) (III) 燕雀口蓋型 (Aegithognathous) III 型是也。裂狀口蓋型云者，即上顎骨左右分離之型，前已略言之矣。鋤骨前方尖銳，與上顎口蓋骨全然分立，不寧唯是，藉令在相互間亦復未經癒合，以言索狀口蓋型，則左右之上顎口蓋骨開展而相癒合。至其鋤骨則有已缺去者，有退化為極小形者。至若燕雀口蓋型，即見於燕雀類



第十五圖 鳥類之頭蓋

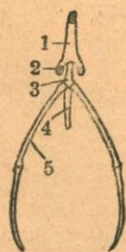
1. 裂狀口蓋型 2. 索狀口蓋型 3. 燕雀口蓋型

及攀木類一部如雨燕等之頭骨型，鋤骨前方開展，不與上顎口蓋骨癒合，（即指元來細而不癒合一類之頭骨而言）以上三型之中，索狀口蓋型頭骨，允宜視為裂狀口蓋型頭骨之變型。詳言以明之，因口蓋部骨骼發達，以致互相緊接，合而為一，遂隱蔽其構造之真象故爾。此索狀口蓋型之現象，於近緣鳥類中，為變化各深淺之狀態。至於鷺鷥，則由裂狀口蓋型轉移而成索狀口蓋型之徑路，歷歷可辨。良以此鳥最初原具裂狀口蓋型之頭骨，迨其長成而臻於入水程度時，口蓋部之

骨亦竟成長至於相合，因而變成完全索狀口蓋型之頭骨焉。

是外尚有鳥類之鼻骨與鼻孔，亦係頭部骨片中變化頗甚者。故於鳥之分類上，堪作重要之要素焉。嘉爾洛德 (Garrod) 嘗大別之爲 I 型。即 (I) 全鼻孔型 (Holorhinal) 與 (II) 分鼻孔型 (Schizorhinal) 是已。首言全鼻孔型，則鼻孔略作卵形，但後緣彎曲，位居上顎骨後端之前面。次言分鼻孔型，則鼻孔稍稍作橢圓形，顧其後緣或形尖銳或狀如既經割裂者，位居上顎骨後端之後方。要之，此種狀態變化，至某程度，於鳥之分類上，誠屬不無價值可言，然終不若嘉爾洛德所云之重要。何則，僅憑鳥體之一部分構造以行分類，輒易招致莫大之誤謬故也。鸞鷲之鼻孔變化亦饒興趣，當其爲幼鳥時，鼻孔原與外界開通，迨其力能離巢自行覓餌而後，匪惟鼻骨發達，且其嘴部角質片亦形重疊，至是鸞鷲之鼻孔遂成全被封閉之形。

鳥類之嘴部，如前所述，因其採取食餌之狀態與夫操作，各不相同，故其變化殊甚，有細長如哨咀者，有幅廣而扁平者，有形短而質強韌便於啄碎種子者，千差萬別，不遑枚舉，至於鸞鷲、鵜、鯉鳥等類潛水之鳥，則鼻孔全然閉塞，不過口蓋却因有骨發生，故其質特強。



第十六圖 鴿之舌骨

1. 舌中骨
2. 小角
3. 第一鰓基節
4. 第二鰓基節
5. 大角即第一鰓弧之殘餘

鳥類之舌，位居舌骨之尖端。凡吸食花蜜之鳥，則又另有多數小形突起，生於舌之尖端或前緣。至於啄木鳥類，因其不得不深入樹幹，以捕樹中潛伏之蟲，故所具大角發育特長，便於伸長其舌。如此延長之大角，平時恆繞頭部後方，而轉趨於頭上。其在某種啄木鳥類 (Colaptes)，甚至長達嘴之近處，而又潛入鼻腔中矣。

(乙) 鳥類之脊梁 (Vertebral column) 鳥類脊梁之位居頸部者屈曲自如，位居軀體者則固定不動，位居尾部者則形甚短小且經退化，凡此皆其特性也。頸椎之數不一，恆視頸之長短而定，少則九節，至多以二十三節為度，其第一節曰載域 (Atlas)，第二節曰極軸 (Axis)，悉與爬蟲類所具者大同小異，顧其骨質部分則兩者互相固着。至第三節以下之諸節頸椎，則皆互成馬鞍形之關節而相連接者也。凡此呈凹面而彼呈凸面之關節如鞍形關節者，名之曰異凹型 (Heterocoelous)。此於球窩型關節中，固屬兩面運動最能自由之樣式，顧實際上却又另有某種構造，足以阻礙其連



第十七圖 蛇鵜

之頸恆短鵠之頸，則較長於潛水之鴨類及採食陸上之雁類。又以蛇鵜 (Anhinga) 而論，因其習

動者，隨之而生焉。鳥類之頸，恆較其他動物者長大。推原其故，第一因必使其尖端能達鳥體之任何部分，第二因求其便於採取食物。是故鳥頸之長短，又因食物種類而異。譬如千鳥與鵠之屬，不特頸長，且其嘴與脚亦無一不長，至若雨燕、與燕、或蚊母鳥、採取食物於空中者，則所具

性慣於驟然直伸其頸，以便憑其尖嘴刺取魚類爲餌，故其頸特細長，鳥類之頸椎，多有由兩側生出斜向後方之小突起者。此則緣於背端兩頭所具僅留痕跡之肋骨，既與橫突起 (Transverse process) 及椎體着癒之故。在此癒着點中，又有通達前後之小孔，脊椎動脈 (Vertebral artery) 貫通其間。不僅此也，尙有前文所述始原肋骨之較爲發達遊離者，存於最末之二頸椎處，此爲通常之情形。

鳥類之胸椎骨，爲數較少，但各具有長肋骨一對。此則有差能運動者，亦有既經癒着因而固定不能動者。肋骨無一不由背腹兩片之骨而成，在背片則向後方生有三角形之突起，是謂劍形突起 (Uncinate Process)。腹片則無一不長達胸骨，而附着之也。水鳥類如阿比如海雀所具之胸，最形長大，然翱翔於天空之鳥類，所具之胸則極短小，顧此二者莫不於其中間部位有椎骨數枚，或癒合或膠着，藉以補強鳥體俾耐飛翔。若是者，其第一椎骨或第一第二兩椎骨接於盤骨 (Pelvis) 之次者，恆遊離而能略事運動焉。

鳥類之薦骨 (Sacral vertebral) 爲骨盤所附着之椎骨，其數與爬蟲類同，以二片爲常，有三

片者殊屬罕見。薦骨前後恆與背部及尾部之椎骨互成關節。唯其如此，故長椎骨之長列，乃緊結成塊，俾骨盤得具廣闊之附着點，以作鳥脚之堅強支柱焉。就成鳥觀之，則癒合既如前述，僅有二片或三片得以區別，實則係由十二片甚至二十片之椎骨而成者，其在幼鳥却歷歷可數。末就鳥類之尾椎骨略為紀述，尾椎由各自分離之椎骨五片或十片而成，但普通以六片為常。至於高級鳥類，易言之，即新口蓋型鳥類，則其尾椎最末一片之形稍大，而作側扁形狀。是謂尾端骨 (Pygostyle)，恆有尾翬附着於其上焉。顧此尾端骨者，實由四片或六片之椎骨癒着而成，是亦不可不察也。

(丙) 鳥類之胸骨 (Sternum) 形狀甚為闊大，直接與鳥類習性具有莫大之關係，故此骨於鳥之分類上，却非主要之物。至若將鳥類分為走鳥亞目 (Ratitae) 與胸峯亞目 (Carnatae) 二大亞目之分類，即以胸峯 (Keel) 之有無為準程者，往昔曾經視為重要，固已，雖在今日，苟為一時之便宜計，未使不可採用，但從解剖學上觀之，其關係之重要却非若是之甚耳。胸峯之發達，直接與鳥之鼓翼程度有所關聯，何則鳥或飛翔於空際，或游泳於水中，故其鼓翼之情況勢必隨之而異，試就鳥之不善於飛翔者觀之，其胸骨之胸峯非小即缺。姑取海雀之屬為例，因其翼形較小之故，飛行

時頗覺笨重而欠靈活，殊不知當其潛行於水中之際，仍與飛行於空際之情形相同，亦非用翼不可，故其胸筋，其胸骨，無一不大也。其在企鵝亦同此理，企鵝雖屬全然無力飛行之水鳥，然於泗水之時，却非專賴其脚，寧用其翼，以作游泳之主要機關，故其胸骨發育頗良。

鳥類善於翔空之種類，所具胸峯皆縮小特甚，且其胸骨本體亦殊短縮，此無他，蓋其飛行方法使用筋肉之處較少故爾。阿房鳥所具之胸骨誠小，然軍艦鳥所具者尤小。此等鳥類，皆係飛行時鼓翼次數最少者也。反是則飛行時慣於鼓翼之鳥，所具胸筋恆大，故其胸峯亦大，以言其極端發育之例，首推蜂鳥，不幸體型極小，故外觀上不甚引人注目，設使具有龐大如鴿之體，則其胸筋，胸峯之強大，當令人驚異，亦未可知也。鴿亦具有強大之胸骨與胸峯，足以證明所具飛翔能力之強大。

鳥類胸骨之前端，生有鳥喙骨 (Caracoid)，並有筋肉附着於胸骨兩側，賴此二物，內臟方能有所支持。至若凡百水禽，則胸骨之長，皆與體長適成比例。

鳥類胸骨後端之形，計分三種：即（一）無尖透入者，（二）開有孔者，（三）有尖透入者是。就其有尖透入之形觀之，少則有二尖，多則有四尖，當推鷄為極端之例，何則鷄之胸骨極小，但其側方所分

出之突起，却又長而且細，達於極點。不僅此也，在其胸骨前部且具有名爲把柄 (Manubrium) 之隆起。把柄自內面突出者曰內棘 (Spina Intermum)，自外面胸部突出者曰外棘 (Spina Externa)。把柄又因鳥而異。至若寶冠鳥 (Cuculiformes) 之所具，恆作細棘形，又如梟中某一種類之所具，却又作低突起之形焉。然把柄之發育較良者，反是而作長 Y 字之形，見於燕雀類中，而啄木鳥類亦具類是之把柄焉。顧此特質，非顯爲習性所左右者可比，故於鳥之分類上，亦屬重要之部分。是外並於胸骨兩側，生有小形之突起，恆有筋肉附着於其上，以資連接。就多數鳥類觀之，此關節則存於上方，而位居三角型突起之上，是謂肋骨突起 (Costal Process)。

(十一) 鳥類之肩帶 (Shoulder Girdle) 鳥之肩帶與爬蟲類相同，合肩胛骨 (Scapula) 鎖骨 (Clavicle) 及鳥喙骨 (Coracoid) 二骨而成。肩胛骨恆作劍形，鎖骨時有缺而不具者，論其形狀，則分作二叉，蓋合左右二骨而成一骨者也。鳥喙骨發育頗良，如前所述，其下端恆與胸骨前端緊接。鳥之兩翼，卽爲此鳥喙骨所支持者。顧此骨之於高等哺乳動物，却形成突起，而附隨於肩，惟在針鼯、與鴨獺及爬蟲類，則此骨構成肩胛關節之半，至於鳥類之鳥喙骨，却更進而構成肩胛關節之一大

部分，且該部分之肩胛骨因而大減其體積。鳥類之慣行棲止於樹木者，其鳥喙骨狹而且長，善於翔翔者，則幅廣而短。若是之現象，殊屬不可思議，如前所述，此種鳥類，當飛行之際，使用筋肉之處固較其他之鳥爲少，顧其所以支持兩翼之部位構造，則頗堅強。以言鳥類中之最善於飛翔者，厥爲軍艦鳥。詎料其翼筋面積之狹小，而竟不及他鳥遠甚。雖然，軍艦鳥却又具有所謂暢思骨者，因其尖端既與胸骨癒合，而其餘一端復與鳥喙骨相連，故使兩翼獲有堅強之基礎。

鳥類之肩胛骨，如前所述，以細而尖者爲普通之形狀，至若企鵝則居例外，故其骨幅較爲寬廣。啄木鳥卻又另具一種特徵，蓋其肩胛骨之末端，恆向下方彎曲故爾。

鳥類所具鳥喙骨之前端，恆與暢思骨(Wish Bone)互相連結。此暢思骨之於鳥類，適與鎖骨在其他動物所居地位相當，普通多作U字型或V字型，而其前端或接近胸峯，或竟與胸峯癒合，如鷓鴣類中所見之情形焉。

至於某種鸚鵡及巨嘴鳥(Toucans)，則僅存留鎖骨之上部，以與鳥喙骨癒合，不寧唯是，在駝鳥類中，舍鸚鵡而外，莫不全缺鎖骨。猛禽類之鎖骨作廣闊之U字形，且其構造堅強，恆爲展翼時之

支柱，斯固然矣，但就多數鳥類觀之，則鎖骨於鳥體構造上所居地位，却皆不甚重要，譬如蜂鳥（Humming Bird），誠屬鳥之巧於飛行者，顧其鎖骨，實際毫無效益可言，徒具形式而已。

（戊）鳥類之前肢（Anterior Extremities）此固與吾人之手相當，但如前文所述，其在鳥類却經充作飛行之機關，故外觀上似乎相去甚遠，然而其形其數皆可識別，既有上膊，又有前腕，且手腕、手掌亦無一不備。

鳥類之上膊骨長大，合橈骨（Radius）與尺骨（Ulna）以成前腕。普通則橈骨細而尺骨肥，爲次列撥風羽之所附焉。鳥類之手腕，往往被稱爲肩，以與其他脊椎動物所具者相形，却又大有差異，不過具有小形之骨二片而已。其與手掌相當之部分，元來由掌骨（Metacarpals）三片與腕骨（Carpus）一片而成，但此獨幼鳥爲然，至於成鳥却經癒合成一骨塊。是謂腕掌骨（Carpometacarpus）。在此骨之尖端，尙有指骨，普通乃由第一指（即拇指）與第二第三兩指三骨而成。且其分屬於此三指之三片掌骨，如上所述，即幼時早已存在之三掌骨。

鳥類之指，原又有爪，第以前肢寢假專供飛翔之用，故其爪亦復終歸消滅而靡遺焉。爪之消失

歷程，半憑化石，半察幼雛 (Embryo)，即可闡明。

鳥翼各部分之骨，或長或短，對於鼓翼之速度，頗有影響，試舉例以明之，如翱翔之阿房鳥，則翼之骨長，如鼓翼而飛之鴿、之蜂鳥，則翼之骨短。至若骨之因其長短而能發生影響極大者，厥爲上膊骨，故阿房鳥與軍艦鳥之上膊骨，皆與其前腕骨長短相等。鴿之上膊骨，則較其前腕骨稍短，至若蜂鳥之上膊骨，則較其前腕骨尤短。良以鳥翼之結構，屬於第三級槓桿，藉肩關節爲其支點，筋肉爲其力點，翼端即與其重點相當，是故理宜鳥翼愈短則所需鼓翼之力愈少，而其鼓動則愈速。不寧唯是，苟欲速鼓其翼者，其骨質亦必堅強至斯程度而後可。鴿之骨因而恆比阿房鳥之骨更爲堅強，設使阿房鳥之翼果能加速至與鴿之鼓翼速度相埒者，竊恐阿房鳥之翼，勢必折斷而後已。上膊骨內方末端，有一突起，爲筋肉之附着點，憑此筋肉即能運動鳥翼，吾人視此突起發育良否，亦可推知鳥之鼓翼速度。試觀蜂鳥，則此突起發達最著，是即顯明之例證也。

(□)鳥類之腰帶 (Pelvic Arch) 腸骨 (Ileum) 分向前後延長，而與複成薦骨結合。坐骨 (Ischium) 則居髀臼 (Acetabulum) 後方，而癒着於上述腸骨之後部。恥骨細長，較髀臼更向後方，

或與坐骨併行，或與坐骨結合。是爲鳥類之特色，而異於爬蟲類者也。以上諸骨，構成幅廣之骨盤 (Pelvis)。至於走鳥中之某種，如駝鳥或鷓鴣鳥 (Tinamous) 者，其腸骨與坐骨，恆於其後部分離，是卽始原之型，故與爬蟲類相似。惟在食火雞，則此二骨後部，却相會合。更進至於高級之鳥類，則其腸骨與坐骨完全癒合，恥骨則細而且長。至骨盤最下位之骨，在駝鳥則左右會合，但在其他鳥類，則皆遊離，時有業經消失殆盡者。姑舉一例言之，如鷺，則僅殘留其後部而已。骨盤下方恆向外張展，概屬開放性質，便於大而易破之卵通過。以言多事飛翔或翱翔之鳥類，如海燕及軍艦鳥之屬，則其骨盤幅廣而短，然水禽之骨盤却形細長，又於地上走鳥及喪失飛翔力之鳥中，亦復有與水禽相同之現象。

(庚) 鳥類之後肢 (Posterior Extremities) 業經紀述於前，茲請略加補充如次：

骨之位於鳥脚最上部者，曰大腿骨 (Femur)。甚短，即在長脚之涉水鳥亦莫不然。普通概屬含氣性 (Pneumatic) 之骨也。其極短之例，厥爲絕種潛水鳥與黃昏鳥 (Hesperornis)，酷似海豹之情形。其膝蓋骨 (Patella)，以小者爲常態。但在水禽，往往不無例外。如顛鷺，如黃昏鳥，則其脛骨上

端之頭狀部雖小，然其膝蓋骨却又異常發達，竟成肌肉之附着點。至於鵠鵠 (*Podicipes*) 與阿比 (*Colymbus*)，則其脛骨上端擴大，惟其膝蓋骨却因而縮小，頗似骨之一小裂片，存於其隆起物之背面。

鳥類之脛骨 (*Tibia*) 為下肢中之大型骨，顧其旁所生之腓骨 (*Fibula*) 却形細小，上端恆附着於脛骨。度此腓骨之長，約合脛骨三分之二，藉令長至極點，亦未見有能達脛骨下端者也。脛骨之長短，胥視鳥之習性而定，故走鳥之脛骨最長，涉水禽次之，游水鳥發育亦良。

次言鳥類之趾，則野生鳥類絕未見有超過四趾者。首先由蹠骨 (*Metatarsus*) 三片合而為一，次復由此以與下列之跗骨 (*Tarsus*) 相合，而成跗蹠骨 (*Tarso-metatarsus*) —— 普通稱為跗骨 (*Tarsus*)，前已言之。至若與吾人踵骨相當之跟骨 (*Calcaneus*) 及其旁所生之脛跗骨 (*Astagalus*)，兩者皆與脛骨合而為一。良以之鳥踝關節，與爬蟲類之踝相同，初非生於脚與踝之間，蓋生於踝與踝之間者。(參看前節)

鳥類跗蹠上端與其髓之關係，足以表示自然分類上之位置。駝鳥類所具樣式為鳥類中之最

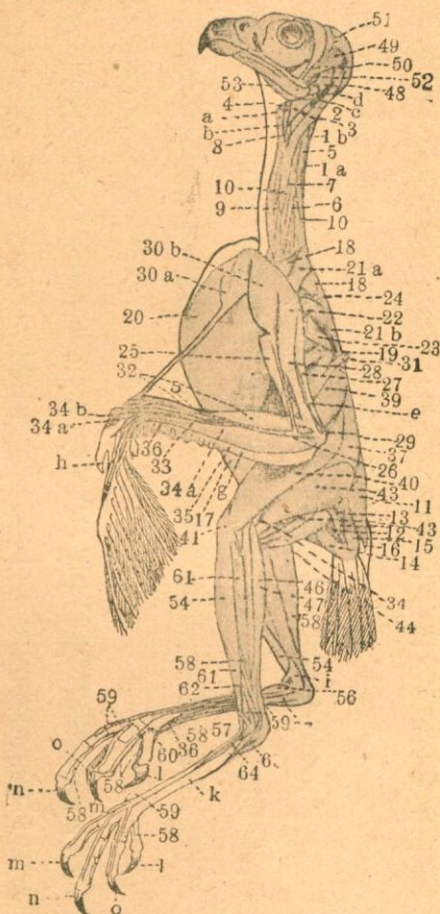
簡單者，故其所具性質之屬於下級（即普通一般者），毫無疑義。愈進以臻高級，即隨之而愈複雜。是故慣行棲止於樹木等類之鳥，則其跗蹠上端竟有四或五孔，為髓所貫通者。又如最高級鳴禽類所屬之鳥（*Corvus*），則具有四大孔與一小孔。至於喧鳥類（*Clamatores*），雖亦具有四孔，顧其中一孔獨經軟骨塞閉。惟啄木鳥類僅具一二有髓貫通之孔，阿比鳥亦僅具有一孔。如前所述，跗蹠下端恆分歧為三，用以表示三骨癒合之情形，誠屬至當，但在鴛鳥及企鵝，則始終只留痕跡。由是得知此等鳥類進化程度較低，學者往往有以企鵝列入鳥目中之最下級者，無非根據此理焉耳。

十二 鳥類之筋肉系

鳥類之筋肉亦與其餘脊椎動物相同，得以分爲根本相異之二大種類。卽（一）不隨意筋，或無紋筋，與（二）隨意筋，或有紋筋是已。心臟之筋，多少具有介乎二種類間之性質，此固世所共知者也。鳥類隨意筋所具最普通之特徵，要在具有長大之髓，唯其具此特徵，故能引集筋肉之較重部分，使近體之重心。顧此特徵，又以表現於鳥脚之筋肉者，爲最顯著。

鳥類若係同一種類，則其筋系極相近似，所現差異微乎其微。推而至於同屬及屬以上之同一羣團中，亦皆見有若是之傾向，學者如嘉爾洛德（Garrod）、花爾伯斯（Forbes）、菲爾布林格爾（Fur bringer）輩，咸認筋肉系，於鳥之分類上尤爲最關重要之準程。菲爾布林格爾嘗謂鳥翼之筋肉，在一切鳥類中，被使用之情況相同，乃業經適當發達變化之器官，故於鳥之分類上，最爲重要

1. 頸部二腹筋 中
 腿 1a. 上腿 1b.
 下腿 2. 錯綜筋
 3. 頭側屈筋 4.
 長頭屈筋 5. 大頸
 伸筋 6. 尾骨下製
 筋 7. 半棘狀筋 8.
 上頭屈筋 9. 下長
 頭屈筋 10. 中橫筋
 11. 尾骨舉筋 12. 腿
 尾骨下製筋 13. 尾
 骨筋 14. 恥尾骨筋
 15. 坐尾骨筋 16. 腹
 四側筋 17. 外斜腹
 筋 18. 僧帽筋
 19. 大鋸狀筋 20.
 大胸筋 21. 背廣筋
 22. 三角筋 23. 肩
 骨上筋 24. 烏喙喙
 筋 25. 上膊二頭筋
 26. 長後廻筋 27.
 長肘筋 28. 短肘筋
 29. 最短肘筋 30.
 張翼筋 31. 後長翼
 筋 32. 長伸掌筋
 33. 短伸掌筋 34.
 拇指短屈筋 35. 橈
 掌屈筋 36. 尺掌屈
 筋 37. 大臂筋
 38. 大腿大內轉筋
 39. 縫匠筋 40. 腿
 大廣筋 41. 迂回筋
 42. 大股筋 43. 大
 腿二頭筋 44. 半膜
 筋 45. 半腱筋
 46. — 47. 腓腸筋
 48. 二腹筋 49. 顫
 顫筋 50. 長韌筋
 51. 被覆頭蓋之皮質
 筋 52. 咬筋 53.
 屬於舌骨之筋肉
 54. 前脛骨筋 55.
 後脛骨筋 56. —
 59. 長趾伸筋 57.
 第一趾屈筋 58. 深
 部趾屈筋 60. 內趾
 外轉筋 61. 貫通屈
 筋 62. 腓筋 63.
 趾小外轉筋 64. 後
 趾外轉筋



第十八圖 鳥之筋肉

- a. 咽頭 b. 氣管 c. 舌骨 d. 耳 e. 上膊
 f. 橈骨 g. 尺骨 h. 橈骨指 i. 脛骨 k. 跗
 趾 l. 後趾 m. 內趾 n. 中趾 o. 外趾

云嘉爾洛德及嘉杜 (Gadow) 却又同稱鳥脚之筋肉尤爲重要。惟紐頓 (Alfred Newton) 則謂理論上固甚爲重要，但實際上却大有所限制者也。請言其故，吾人苟欲明悉某筋者，必先博知其所屬羣團全部，夫而後方能充分了解之也。不寧唯是，明悉此等羣團全部中之相互關係一事，既屬異常複雜之問題，且其名稱尤爲難解。顧現今多經命名如次：即首先稱其接近體軸而附着於骨之一端，曰頭、曰元 (Head or Origin)，次稱其遠離體軸之一端，曰尾、曰末 (Tail or Insertion)，復次稱其中間部分，曰腹、曰體 (Belly or Body)，顧其名亦有先稱各該筋頭所附着之部分，後稱其尾之附着處者焉。

鳥類之筋肉系，如上所述，爲數亦多，且雜，以言翼脚等部之筋羣，既經研究之鳥固有頗多之種類，至於其他部分之筋羣，則業經解剖研究之鳥僅以少數種類爲限。茲請略述如次：

鳥之皮下筋肉層，常分爲多數細長小片，乃聚合之以振兩翼者，當推翼尾兩部爲最甚。聞雁之一羽，竟有筋肉小片一萬二千左右之多。

最顯著者，厥爲職司鳥翼運動之胸筋 (Pectorales)。至於具備胸峯之鳥，則其大胸筋 (Pect-

orialis Major or Primus) 大部分發端於胸峯之起點，又或發端於胸骨之起點，直接通過上膊骨上緣，而偏向其上端近處。顧此筋之頭，達到胸骨之端爲止，又附着於鎖骨等部，並與其他胸筋相合，是爲上膊骨之下掣筋，專司鼓翼使向下方之運動者也。其次之胸筋，曰中胸筋(Pectoralis Medius or Secundus)，附着於大胸筋所未附着之胸骨部分，而橫生於大胸筋之下，且亦同樣通過上膊骨，顧其走向，甚有興趣，良以此肌肉之腱，通過上膊關節窩之一孔，而附着於上膊骨上端之背側面，故其肩骨恆呈隆起，以司舉翼向上之作用焉。第三爲小胸筋(Pectoralis Minimus or Tertus)，發端恆自胸骨，往往亦自烏喙骨之接着部，直接通過上膊骨，以作鼓翼向下運動之輔佐。第四胸筋，乃由胸骨或烏喙骨，發生作用及於上膊骨之筋，特有作用及於烏喙骨之情形頗多。就多數鳥類之第四胸筋言，大都如此。要之，此四筋者，於其相對性之發達上，所顯示之差異頗大。今其胸骨及胸筋既皆發達至若是之程度，故其腹筋則已退化而成極小之形。不寧唯是，鳥類背部椎骨之固定，雖使該部分之筋肉退化，但脊椎所屬之筋，如頸部能自由運動之部分，却又發育獨良。至於某種長頸鳥類，在此部分恆具特殊趣向之設計，以便伸縮其頸時，能以筋肉獲得機械之利益。啄木鳥於其舌之筋

骨，具有特色。質言之，其下顎因有筋肉附着於其一端，故特具有凹處，且其上嘴因有特殊筋肉，以使翼骨與方骨運動之故，恆形隆起。顫顫筋、咬筋、及翼骨筋，則司鎖閉下顎之運動者也。惟在交嘴鳥 (Loxia)，此等筋肉却左右不同。

鳥類之橫隔膜 (Diaphragm) 橫隔膜之於哺乳類，乃隔離胸腔與腹腔之筋質膜，其在鳥類，則僅留有痕跡，所存者恆為纖維性之一膜，是謂斜隔膜 (Oblique Septum)。鳥類中具備發達最著之斜隔膜者，厥為幾維 (Kivi)。

鳥類前後肢之筋肉 屬於前肢者，為飛行機關；屬於後肢者，乃屬於二脚之完全運動機關，既經特殊發育者也。

自肩以下之筋肉，或論其數，或論其複雜程度，較諸四足動物之標準型，要皆減少退化頗著，獨鳥脚之筋肉，反而增加其數，且其相對位置，其大小，及其所關係之範圍等等，悉經變化頗著，以與四足動物之相應筋肉比較檢定時，頗感困難。

鳥類之張翼筋 (Tensor Patagii) 此筋附有具彈力之腱，賴此調節翼骨角端所附皮膚之

褶，顧此筋所具形質，則因鳥之種類而異。

鳥類後肢之特殊肌肉，直接與其趾之捕捉力，具有重要之關係，由是得知此部肌肉，確視鳥之棲樹與否而有變化。至於高級鳥類，則所具長後趾屈筋 (Flexor Hallucis) 特別發達，故其足具有捕捉力。以言迂回筋 (Ambiens) 所以成爲著名之筋者，因嘉爾洛德嘗大別鳥類爲二，卽視此筋之有無，爲分類之準程故爾。此迂回筋發端於骨盤之髀臼 (Acetabulum) 邊際，而走於腿之內側，顧其腱，則經由膝之隆起部，走至外側，以與貫趾屈筋 (Flexor Digitorum) 結合，貫趾屈筋云者，能使趾部綜合屈曲之一筋也。夫如是以配置趾部之肌肉，故鳥甫棲於枝頭，其趾立即自動握枝。請詳言其理，蓋鳥脚苟於跨關節及跗蹠部屈曲時，則鳥之體重，勢必懸於迂回筋上，既而因迂回筋之緊張，遂使鳥趾屈曲，而握枝矣。然若伸張其脚使復原狀，則其腱立失緊張，故其趾復張。要之，此種現象不過緣於屈曲其脚之故。

燕雀類不具迂回筋，但以發育完全之其餘筋肉彌補其缺。嘉爾洛德嘗稱鳥類之具有此迂回筋者，曰常膝級 (Hamalognatous)，至其不具此筋者，則名之曰異常膝級 (Anomalognatous)。

言鳥類之屬於常膝級者，計有鷓鴣鳥（*Cryptini*）、鶉雞類、砂雞類、鷓鴣千鳥類、鷓鴣、阿比、鶉、企鵝、鴨、雁、鷺、鷹、杜鵑之類。次言異常膝級之鳥類，厥爲鷓鴣類、雨燕類、魚狗類、戴勝（*Hoopoe*）、啄木鳥、燕雀類、鷺、鸛類、海雀類、及鸚鵡類。是外尚有兼具兩級之型，未經確定其所屬者，卽走鳥類、管鼻類、（海燕、阿房鳥之類）、鳩鴿類、及鸚鵡類是。

鳥類筋系主要各部之名稱，尚有插圖，可供參考。

十三 鳥類之消化管系

鳥類之口，合上下嘴而成，前已言之矣。現今鳥類之齒，皆屬鋸齒形之突起物，由上下嘴所被角質鞘，沿嘴緣變形而成者，非真正之齒也。雖然，有生存於中古代之最古鳥曰始祖鳥 (Archaeopteryx) 者，固嘗具備完全之齒焉。

鳥舌以先端尖而形細者，爲常態。然又不無例外，如鸚鵡類之舌，則肥厚而柔軟，如攝取花蜜之鳥舌，則其尖端作筆穗形及管形。又如鸚鵡、朱鷺、或魚狗之類，則其舌之發育程度極低，不過爲一附着於下嘴之小片，故其運動及機能亦均微弱。反是，啄木鳥舌之運動機能却又過於強大，前已言之。至若鴨類之舌，則大而多肉，顧其側面，恆具突起物，以與嘴緣所具鋸齒形突起物相應，且其下面復具已化角質之緣邊，頗似人指之爪甲。又如鵲與長嘴千鳥之舌，其形細長，適與嘴形相稱，但不能伸

出嘴外。惟巨嘴鳥 (Rhamphastidae) 之舌，由左右生出多數細枝，頗似鳥羽。

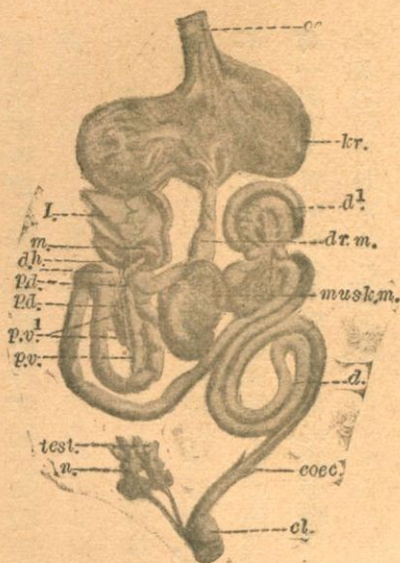
司鳥舌之運動者，厥為頭蓋與顎與氣管所連之筋肉。至若鳥舌之骨部，前已言之，茲不復贅。

鳥之口腔中，有若干腺孔，是謂唾液腺 (Salivary Glands)。觀其構造，適與哺乳動物之耳下腺 (Parotid Gland)、顎下腺 (Submaxillary Gland) 及舌下腺 (Sublingual Gland) 相當。以言普通之鳥，則此等唾液腺小而單簡，持與其他種種粘液腺相較，無大差異可辨。至於啄木鳥及某種食肉鳥，却又具有特別發達之顆粒形唾液腺。



第十九圖 鳥類之齒

鳥類之後鼻孔，位居上顎後方，普通係一裂縫，存於中央，以通鼻孔。顧歐氏管却猶居其後方。僅於上顎中央開口，成一單孔，其他則通鼓膜 (Tympanum) 焉。早雛期之鳥，具有所謂第一後口 (First Postoral Visceral Cleft) 者，此其所留之痕跡也。鳥之聲門 (Glottis) 開孔於舌之基部，往往有為已形退化之會厭軟骨 (Epiglottis) 所掩護者。



第二十圖 鳥類消化系圖(鷓)

- | | |
|-------------------------|-----------|
| oe..... | 食道 |
| kr..... | 嗉囊 |
| dr. m. | 前胃 |
| d ¹ | 腸內腸間膜之附着處 |
| musk. m. | 砂囊 |
| d. | 腸 |
| coec..... | 盲腸 |
| cl..... | 排泄腔 |
| l..... | 肝臟 |
| m..... | 脾臟 |
| d. h. | 輸膽管 |
| p. d. | 脾臟之背片 |
| p. d ¹ | 出自脾臟背片之管 |
| p. v ¹ | 出自脾臟腹片之管 |
| p. v. | 脾臟之腹片 |
| test. | 睪丸 |
| n..... | 腎臟 |

鳥類之咽喉(Gullet)爲筋膜性之管，藉以連結口與胃者也。普通概屬真直之管，或向左偏，或向右偏，至其大小，則因鳥而異。至若口底廣大之鳥，則其咽喉概大。如鶉鷓之咽喉，即其一例。又如雀科(Fringillidae)或鶉科(Corvidae)某屬之小形鳥，則其咽喉竟擴張至意料之外，有見其常以一次所食種子，梗塞咽喉之情狀者。復次如鷺、與鷓、及阿比等食魚之鳥類，皆具有廣大之咽喉。以言其極端廣大之例，當推澳洲所產之野雁(Eupodotis Australis)每屆雌雄交尾之初，恆有所謂

誇耀之舉動，當其因誇耀而飽貯空氣於咽喉俾能儘量擴張之際，聞其咽喉竟懸垂於其胸之前方云。

鳥類之嗉囊 (Crop) 此卽食道，於前胸部膨脹而成囊狀之部分，但爲某種類之鳥所缺者。凡食物進入眞胃之先，必被浸漬於特殊分泌物中，故以嗉囊爲暫時停留之處。如鷺鷹之類，慣於肆行不規則之貪食，甚至一時所攝食物不能盡使容納於胃中，又如鴿與雉，皆嗜食堅硬之果實與種子，苟一次嚥入胃中，勢必不能充分消化，故必賴此嗉囊預先浸之使軟。鷄則具有單一大嗉囊，位於中央，鴿之嗉囊則成對，向橫擴張。

鳥類之前胃 (Proventriculus) 直居嗉囊之下，承受食物之來自嗉囊者，蓋憑胃液施行一部消化之處也。其中具有胃濾胞囊 (Gastric Follicles) 功能分泌胃液素 (Pepsin) 性之消化液，足以消化食物爲糜粥。此部分之濾胞形大，可憑肉眼明白窺見者也。粘膜亦形肥厚，且滑膩如天鵝絨面，而又富於血管。至若腺之形式與夫大小，皆有變化。普通概作單純管形，時有成棍棒形，或圓錐形，或葡萄房形者，凡此皆分層排列於管之周圍，否則皆聚積於管面之一部分。惟在蛇鵝，則存爲從

室，頗似嗉囊。

鳥類之砂囊 (Gizzard)

位居前胃下部，大凡既經前胃浸化而成糜粥之食物，復以斯囊爲

磨碎之處。因欲達此目的，故囊壁具備稍稍肥厚之筋肉，且其粘膜內緣，多屬強韌角質，或已化成骨質。如斯硬結之表面，往往鬆貼於囊壁，有時甚至脫落。顧其筋肉之配置，主成二大塊，名之曰縱筋 (Lateral Muscles)。此筋肉恆與中央腱相連，其間有中間纖維，形成富有稍稍鮮明之筋肉「腹」焉。至若最具強力之砂囊，則其筋纖維極厚，且現暗色，顧其腱却又具有光澤。囊之內面硬結達於極點，恆呈所謂石臼之形狀。此種砂囊見於家鷄。然同屬鶉鷄目之鳥，所具砂囊竟有性質全然與此相反者。北美洲沙漠地方產有名爲荒野鷄 (Cercus Trochiloides) 之鳥，因其慣食美洲艾 (Artemisia) 之芽葉，或草蟻一類之物，但不喜食堅硬穀類，故其砂囊不過爲一稍稍有肉之膜質囊爾。

凡慣食堅硬果實及草木種子之鳥，往往故意吞嚙砂礫，俾貯蓄於砂囊中，以供磨碎食物之需。此種砂囊之作用，實爲偉大，當此等鳥雛吞足食物，方由砂囊營其磨碎作用時，其音竟達吾人耳鼓，歷歷可聞。至於某種杜鵑，方其捕食多量蝶類時，往往見有蝶毛一層，貼遍砂囊內壁，嘗有多人誤認

此爲砂囊所具之特殊層焉。就砂囊觀之，其由前胃入囊之口，曰噴門 (Cardiac orifice)，由砂囊入腸之口，曰幽門 (Pyloric Orifice)，此二門常相接而啓，亦有併立者。普通有一膜襞，用以掩護幽門之口者，是謂幽門瓣。

至於蛇鵝 (Plovers)，却又另有一形如細毛塊之體，以代此瓣，是則上皮所變成之物也。

鳥類之腸 自砂囊以至肛門之部分，統稱之曰腸。但在鳥類，却無大腸小腸之區別，藉令有此區別，亦屬微乎其微。苟欲強爲區別，則自盲腸 (Caecum) 以上爲小腸，以下爲大腸。普通自幽門部至盲腸之間，卽小腸部，其形長大，而富於褶疊彎曲。自此以下，卽大腸之部分，概成直綫，名爲直腸，誠屬名實相副焉。惟駝鳥之大腸部，却較小腸爲長，且成迴旋之狀態。鳥類之小腸部，在解剖學上之區別不及其他動物明瞭，但爲便宜計，亦可分爲三部，卽 (一) 十二指腸 (Duodenum)，(二) 空腸 (Jejunum)，及 (三) 回腸 (Ileum) 是。其中較能明爲區別者，厥爲十二指腸。此一部分常疊成二重，而脾臟 (Pancreas) 則位居其重疊之處。肝臟 (Hepar) 且又開口於上端近幽門口處。腸之徑路，因鳥之種類而有頗大之變化。凡食物既經膽汁 (Biliary) 及胰液 (Pancreatic Fluid) 浸漬，化成



第二十一圖 寶冠鳥

乳糜，於是又由腸之濾胞濾出適當之分泌物，藉以促進消化之功能焉。食物已化為乳糜者，被乳糜管吸取無遺，至若食物內所不能同化之廢物，則被排泄於體外。

鳥類之盲腸 (Caecum) 此係僅留痕跡之廢退器官，恆成對生於所謂小腸與大腸之間，原屬臍胞室與腸管室之通管遺跡。鳥類有具盲腸者，有不具盲腸者，更有以盲腸之有無為分科分屬之要素者，胥視鳥之種類而定焉。試舉例以明之，如姬神鷹 (Cathartes) 及鳩鴿之類，其中即有不具盲腸者。又如鸞類，則僅具有一小盲腸而已。藉令

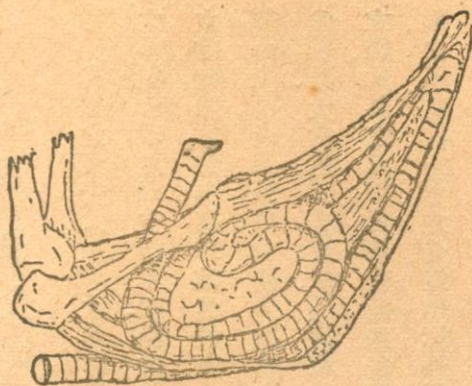
不無一身兼有盲腸二具之種類，亦有等級之別，最低級者唯成一小突起，存於腸內，依次遞進至於最高一級，却爲長大而與腸相類之物。顧如斯大形之盲腸，其與腸相連之部分却細而且小。如雁鵠類，則所具盲腸長及一尺。一說某種松雞之盲腸，竟有長達三尺者。至若駝鳥之盲腸，則成螺旋形之褶，且經陷入粘膜。顧其官能，却無關乎長短，要皆停留食物於其中，以求增大吸取滋養物質之作用焉耳。

鳥類之排泄腔(Cloaca) 此係大腸末端肛門直前之一處所，恆擴大爲卵形或球形之部分。鳥之輸尿管與生殖兩管，均開孔於茲焉。另有一盲管曰華布利修斯囊(Bursa Fabricii)者，開孔於其背側壁間，但此囊僅見於幼鳥，其在成鳥却已消失無遺。

十四 鳥類之呼吸器系

鳥類之氣管 (Trachea) 乃開孔於舌根之管，走於食道與皮膚之間，而達於肺，有既化硬骨之多數骨環，足以支持其壁，能依筋肉以行伸縮。當其收縮之際，則此骨環唯重疊半部於上一骨環之前側，而其餘半部却重疊於上一骨環之內側，如第二十二圖。至於某種之鳥，則氣管延長頗著，或經由皮下，走至腹壁，或潛入胸骨之隆峯中，又有迂迴以達後胸腔內者。以言前者之例，計有寶冠鳥 (Crax) 大雷鳥 (Petras) 鵠雁 (Anseranus Semipalmata) 及玉鷄 (Rhynehaea Australis) 之雌，所具之氣管，凡此皆迂迴於胸筋與皮膚之間也。惟在珠冠雞 (Guttera Cristata) 獨具環輪形之氣管，由鎖骨之先端作杯形以承之。至若後者之例，得於鶴及鷓中見之。

鳥類之喉頭 (Carynx) 位居氣管前端，而開孔於舌骨之兩大角間。其形式較其下部所連



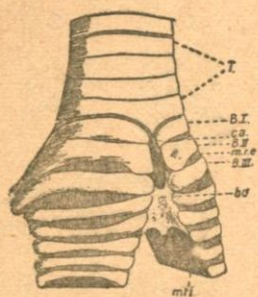
第二十二圖 鶴之氣管

氣管略異，顧非完全形體，不能用以發音，與哺乳動物之喉頭迥然不同。以言鳥之發音器，却為氣管下端，位居氣管枝之分岐部。

鳥類之鳴管 (Syrinx) 此為鳥之發音器，如上

所述，其部位適在氣管之分岐部，抑即兩氣管枝 (Bronchia) 分岐之處也。以多數情形而論，鳴管概由氣管下端與左右兩氣管枝上端，相合而成，間或亦有僅由氣管，或單由氣管枝，而成者。良以此部分之骨環普通常為特殊發育，且各環間之管壁皆成薄膜，是故遇有空氣通過管內，即能震動此膜，因而發音。此壁間之膜，遂有鼓膜之別名焉。鴝鳥及產於美國之禿鷹類，却未特具堪稱鳴管之物，顧其氣管極形簡單，不過依然分岐為兩氣管枝爾。雞之氣管，却較前者發達，具有完整之鳴管，惟缺震動管膜之筋肉，故不能使膜或張或

弛以調節其鳴聲。至於較此稍稍發達之鳴管，則附有肌肉一對、二對、或三對之多。考鳥類所發鳴聲有類似音樂者，初非由於鳴管富有肉質與否，實緣於所附肌肉之特異性與夫肌肉之附着樣式，足使該部分回旋振動不已，故使鳥能放出千差萬別之悅耳歌聲。

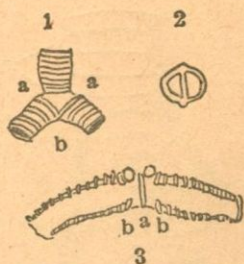


第二十三圖 鳥之鳴管
 T. 鼓骨環 B. I, II, III. 外側鼓膜
 1, 2, 3. 氣管弧 m.t.e. 內側鼓膜
 m.t.i.

鳴禽類普通具有五對或六對之肌肉，與其所依附之胸氣管筋。至其配置之骨子，則視上部氣管環（至第三環為止）端所附肌肉之情形，以為轉移。

次舉歐洲所產山鳥（*Corvus Frugilegus*）為例，以示鳴管之構造，此鳥之最末管環——實係數管環之所癒合——形大，而有氣管枝自其左右分出。且其下底前後，具有骨質隔膜曰門膜（*Pessulus*）者（如第二十四圖 a），二分此部分之氣管為左右兩側。另有一枝已化軟骨之膜質板，位於氣管枝之入口，勢成水平，惟其上緣却係遊離者，是謂半月膜（*Semilunar Membrane*）。此膜震動，即發音矣。更有進者，此部分之氣管環作平圓形，而其餘部分悉成膜狀，如膜狀部分名之曰內鼓膜（*Membrana*

Tympaniformis Interna) 恆附着於門膜焉。其次尚有數枚粘膜之褶襞，附於上端一二氣管環之凹面及管外側之內面，適與隔膜立於相反對之側，因以形成聲門之外緣。故此膜亦發音之具也。此種山鳥，具有下喉頭內筋 (Intrinsic syringeal Muscles) 此筋之員數與夫形態，往往見用，以為分類上之準程。



第二十四圖 鳥之鳴管

1. 鳴管部 aba 最末之氣管環
 2. 最末之氣管環
 3. 由下方所見之氣管及氣管枝 a. 門膜 bb. 氣管環(最初者)

茲請略述鳥之鳴聲，如次：

囀鳴 (Song) 鳥之發此鳴聲，緣於具有相因而成

之性別形質 (Secondary Sexual Character) 但以雄

鳥為限。或藉以抒情言愛，或藉以歌咏繁殖期間之歡樂。

然以多數鳥類而論，當其表現此類情感之際，却有不用

鳴聲者。如松雞類則鼓翼以發音，如啄木鳥則擦嘴於樹幹以發音，如鸛則輕合上下兩嘴以發音，千差萬別，不遑枚舉。顧此亦與囀鳴異曲同工。鳥之囀鳴期，概與交尾期具有密切之關係，惟某種鳥類中，却有遠在交尾期前開始囀鳴者，又有通一年四季莫不囀鳴者。

多數鳥類，於正式之囀鳴期外，尚有第二囀鳴期。一俟繁殖期後換羽甫畢，卽入是期，大都歷時二三日之久。在東亞方面，鳥之囀鳴期要爲春季，以鶯居首，雲雀與鷓鴣等鳥次之，杜鵑與葦扎鳥殿後，儼若春夏期之天然音樂大會焉。

叙鳴 (Call-Notes)

敍鳴較之囀鳴，更值吾人注意。何則囀鳴起因於某種特殊感情之發洩，

反是敍鳴却係日常之言語故也。

按敍鳴譯作鳥語亦可。

然吾人多僅深知鳥之囀鳴，罕有知其日常之鳴聲者。至

若能知鳥語意義如公冶長其人者，可謂絕無僅有。設使吾人果能傾耳靜聽家雀之敍鳴，則孰爲表示疑慮、警戒、恐怖等意之鳴聲，孰爲彼此敍談之鳴聲，孰爲暗示一同飛舞之信號？容或不難明爲識別，亦未可料也。鳥之囀鳴，初非得自遺傳，但屬後天之習性。一說雲雀等鳥之雛，假使經人捕捉而寄養於金絲雀雛之巢中，則其鳴聲未有不與金絲雀從同者，但有另一學說，却又主張此種所謂「螟蛉之鳥」藉令習得酷肖他鳥之鳴聲，顧其本來之鳴聲，終難盡失云云。竊以爲二說所指情形，胥視鳥之種類以爲斷。至其詳情，惟有俟諸飼鳥以聆其囀鳴者之研究。

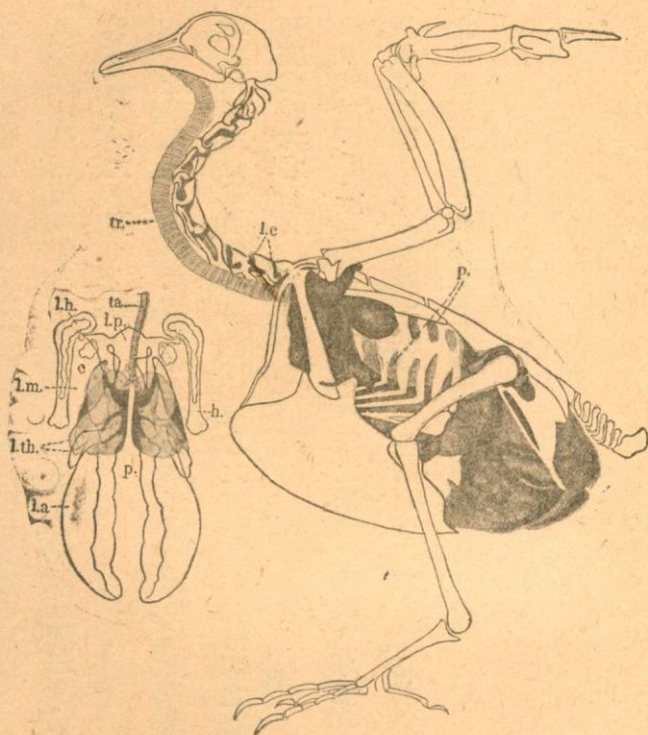
鳥類之肺 (Lung) 鳥之氣管枝，甫經分歧，卽入於肺。顧鳥類之肺，恆密着於其胸膛之背側



第二十五圖 避役之肺

壁，左右各具一葉，呈鮮肉色，為海綿狀之物質。形小且膨脹力極弱，以與哺乳動物相較，藉令謂為不能膨脹，殆無不可。雖然，鳥肺

却又有一特殊之現象，蓋有若干箇之薄膜大囊曰氣囊 (Air-Sac) 者，附屬於其間也。考此等氣囊，元來係肺壁膨脹而成之物，故爬蟲類避役 (Chameleon) 之肺中所具膨出膜囊，當可視為此種氣囊之嚆矢。鳥肺之氣囊普通左右共有五對，其在成鳥，則成大囊，鑽入臟器之間及筋肉之內，終乃進入骨骼之中，於硬骨內造成氣窩而後已。此等氣囊與肺內氣管枝相通之孔，歷歷可辨。最前端之氣囊，名之曰頸氣囊 (Cervical Air-Sac)，位居頸之基部，沿頸側延向頭方，而分枝於頸椎之間。其次一對曰鎖骨氣囊 (Interclavicular Air-Sac)，位居胸之上部，發出後或左右立即相合而成一囊，或分向左右延長而成腋下氣囊 (Axillary Air-Sac) 及間胸筋氣囊 (Interpectoral Air-Sac)。



第二十六圖 鳥肺之氣囊

tr. 氣管 l.p. 鎖骨間氣囊 l.c. 頸氣囊 l.h. 上膊骨氣窩 l.m. 間胸筋氣囊 l.th. 前後胸氣囊 l.a. 腹氣囊 h. 上膊骨 c. 鎖骨間氣囊與胸骨氣囊之連結口 p. 肺

至若第三第四兩氣囊，却居胸之中央部位，上下相接，其中之居上位者曰前胸氣囊 Anterior Thoracic Air-Sac，居下位者曰後胸氣囊 (Posterior Thoracic Air-Sac)，如前所述與哺乳動物橫隔膜相當

之斜隔膜，即沿此胸氣囊之腹側生出，藉以隔絕胸腔與腹腔者也。第五對氣囊則通過此斜隔膜，以入腹腔中，是謂腹氣囊 (Abdominal Air-Sac)。此對氣囊乃諸氣囊中之最大者，進而能與骨盤及後肢諸骨中之氣窩相通也。

此等氣囊及骨中氣窩，皆有空氣始終充滿於其中，以致鳥體甚輕，與其體形之大不成比例，為增強飛翔力計，誠屬便利。唯其如此，故鳥之骨骼及其相關聯之筋肉，藉令受有節約體重之限制，仍可完成較大之發育。

至於爬蟲類或哺乳動物，每當呼吸之際，肺內所有空氣恆有幾許殘存於其中者，惟鳥類則異是，蓋其肺臟中之空氣，每一呼吸，輒能全部更新。不寧唯是，凡其氣囊及氣窩中所貯空氣，悉乘呼吸之便，逐漸更新一小部分，以行緩慢之交換焉。

十五 鳥類之血管及淋巴管系

就其大體言之，鳥類之血管及淋巴管系，已超越爬蟲類，進而完成近似哺乳動物之狀態矣。鳥之心臟 (Heart) 較大，由完全分開之二心房與二前房而成，因大小二循環全被隔離之故，絕無任動靜兩脈血液混入之虞也。靜脈竇 (Sinus Venosus) 可編入右前房，而成其一部分，故左右前大靜脈 (Preaural) 與一後大靜脈 (Postaural)，均直接開口於右前房焉。鳥之心臟有一特殊之點，即其所具之房間瓣 (Atrioventri) 是。詳言以明之，左側有房間瓣二枚，皆爲膜質，但右側僅具一枚，却爲筋質之瓣。次言大動脈弧 (Aortic Arches)，在爬蟲類具有二枝生於左右，惟在鳥類則左方之大動脈弧業經消失，僅留右側一枚。至於哺乳類，則右側者消失，唯留左側一枚，兩相比較，頗饒興趣。此殘留之大動脈弧起自左心房，然右心房所發出者不過肺動脈而已。鳥之肺靜脈，與哺乳動物

同樣開口於左前房焉。進入靜脈系中經腎門脈 (Renal Portal Vein) 而前行之血液，僅有一小部分行入腎臟毛細脈管，顧其大部分則暢行於脈中，以與各側大腿靜脈 (Femoral Vein) 之血流匯合，夫而後左右相會，注入一大靜脈中。良以此腎門脈血，不以全量，僅以一部，通過腎臟毛細管之故，遂以不完全著稱。且如此不完全之腎門脈系，在脊椎動物中，僅見於鳥類焉耳。

鳥類之赤血球作橢圓盤形有核，血溫高以超過攝氏三十八度者為常度。

鳥類之淋巴管集於左右二胸管 (Thoracic Duct)，而開孔於兩側之前大靜脈，往往更通骨盤部之靜脈。

惟特殊之鳥，獨具收縮性淋巴心 (Lymph Heart)，位居尾椎兩側。

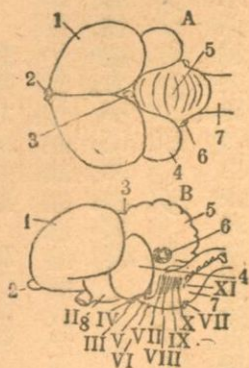
凡百鳥類皆有脾臟 (Spleen)，位居前胃右側。

鳥類於其頸之左右，各存甲狀腺 (Thyroid) 一枚。至其所具胸腺一對，則沿頸靜脈，走於頸側左右。

鳥之副腎 (Adrenal) 為黃色體，作不整齊之形狀，腎臟之腹側各有一枚附着。

十六 鳥類之神經系及感覺器

鳥類之腦 (Brain) 其發育程度，介乎爬蟲類與哺乳類之間，大腦半球則殊發達，形亦較大，故能掩蔽間腦 (Diencephalon) 及中腦 (Mesencephalon)，並與小腦 (Cerebellum) 接觸。惟中腦兩側之視葉 (Optic Lobe)，尙未被其掩蔽而已。大腦半球表面平滑，猶未具備哺乳動物所具之



第二十七圖 鳥腦

A. 背面 B. 左側

- | | |
|------------|----------|
| 1. 大腦半球 | 2. 嗅葉 |
| 3. 上生體 | 4. 視葉即中腦 |
| 5. 小腦蟲 | 6. 小腦葉 |
| 7. 延髓 | 8. 視神經根 |
| II. 至 VII. | 腦神經號碼 |

皺襞 (Convolution) 至於小腦表面，却起有橫皺，兩側各有腦葉 (Flocculus) 挾一小腦蟲 (Vermis) 於中央。鳥類之腦神經，概與哺乳類同。至若鳥之脊髓後方，幾乎延及脊梁之末端爲止。

鳥類之感覺器 眼 (Eye) 鳥類不惟具備上下眼瞼，且又另具透明之瞬膜 (Nictitating

Membrane) 眼球呈兩端開放之圓錐形，角膜則隆起頗甚。毛樣筋 (Ciliary Muscle) 殊發達，功能調節視力。不僅此也，鞏膜 (Sclera) 之中，又有骨片排列成環狀，藉以補強球壁焉。後房之玻璃液 (Vitreous Humor) 中，存有櫛膜 (Pecten)，係軟弱而形橫折之物體，位居視神經終點附近，但向水晶體突出，乃由眼球壁脈絡膜層相連之組織而成也。鳥眼之官能極為敏銳，能按神經之刺激程度，以司遠近之調節，至某程度為止。且此遠近之調節，需時極短，尤能極其正確，譬如一鷺遙向天空飛舞，藉令飛至極高，致令由地面仰視之人僅見一小黑點時，苟有較鷺尤小之動物，方在地上匍匐蛇行，以為力避敵眼計者，此高飛之鷺却仍不勞偵察，竟能發見此小獵物，因而疾飛直降，一擊即能捕獲之，以為餌焉。即此一例，已足證明調節視力之迅速而有餘。又如蜂鳥高飛入雲之際，亦能遙從肉眼絕難望見之高處，以迅雷疾電之速率，急飛而下，穩落於一小枝頭，藉資棲息，若是之例，更可證明鳥類視力遠近之調節，匪特迅速異乎尋常，抑又正確達於極點。雖然，此等調節之例，皆有該鳥自身意志作其主宰，易詞言之，即屬於故意之行動，至於無意中偶爾遭遇阻礙物時，却有不及施其調



第二十八圖
鳥之眼球模型圖

1. 前房 2. 晶體 3. 後房
4. 虹膜 5. 角膜 6. 虹彩
7. 毛樣筋 8. 鞏膜中之骨片
9. 鞏膜 10. 脈絡膜
11. 網膜 12. 色素層
13. 視神經 14. 視神經之鞘

節者，是故往往見有衝撞電線之鳥焉。

鳥類之聽官器 鳥有外聽道，間或亦有

仍現耳殼 (Pinna) 之痕跡者。鼓室通其隣接骨中之氣窩，歐氏管則左右相合於口蓋之奧，

而開孔於口腔之中。顧其導響裝置頗形單簡，仍與爬蟲類相伯仲，不過具有單純之耳小柱 (Columella) 而已。反是，內耳却又酷似哺乳類，獨其蝸牛殼管 (Cochlear Duct) 不若哺乳類作螺旋狀之回旋，但成彎曲之形爾。鳥之聽官器，其機能亦甚敏銳，故能辨認空氣所調和之振動，且依習慣以喚起感情，刺激感情，並能統制感情，至某程度為度。若是者，在脊椎動物中，除人類而外，唯有鳥類。觀乎多數鳥類，大都藉其嘯鳴以抒情感之事實，當可深信而不疑也。鳥之聽覺認識亦復敏速而正確，如北美洲所產模倣鶉 (Mimus)，不拘任何聲音，只須傾聽一次，立能做效至於維妙維肖，此誠人類以外之動物所難能也。

鳥類之嗅官器 鳥之鼻腔小，而褶襞少，骨及軟骨之襞亦少。故其感嗅面小，度其機能當不敏

銳。鼻腔之內，僅有三鼻甲介 (Concha) 而已。外鼻孔開口於嘴根處，內鼻孔却直接開口於口腔。至若耶可布孫氏器官 (Jacobson's Organ) 一物，竟非所具。惟無翼鳥 (Apteryx) 中之幾維 (Kiwi)，其外鼻孔却開口於上嘴尖端近處，且仍留有耶可布孫氏器官之痕跡。若是之構造，僅見於無翼鳥中。

鳥類之味官器 存於舌根之乳嘴上，顧其感覺不甚敏銳，嘗投某種昆蟲之幼蟲，以飼某種之鳥，最初固毫不躊躇啄而食之矣。詎料第二次以後，再與此種幼蟲，則不論如何設法引誘，終不能令其復食，如斯事例固已率見不鮮，揆厥原因，蓋最初一次，其舌尙未充分嘗知幼蟲之味，以致貿然吞食，事後細加領略，始知其味不適用於己之嗜好，於是復覩該物即興嫌惡之感，故避之惟恐不及，宜其不肯復食也。多數鳥類之舌，其表面皆屬剛強。故其柔軟而富於肉質之部分可稱極少。惟鸚鵡之舌，全爲肉質，且形柔軟。

鸚鵡、鴨等鳥之嘴，表面盡被軟皮，但此軟皮中却又富有一種抵觸體 (Tactile Corpuscle) 即所謂格蘭德列氏體 (Grandry's Corpuscle) 是已。

十七 鳥類之泌尿生殖器

鳥之腎臟，恆密着於薦骨之內面。作扁長形，各腎概被分割爲前、中、後、三葉。願輸尿管則由腎臟向後方趨走，而開孔於排泄腔之背側。唯其如此，故成鳥不具膀胱，尿則直達排泄腔內，頻頻然與鳥糞同被排泄於體外焉。依據所謂鳥能飛翔之前提 (Category)，即可推知此種現象，亦與減輕體重之目的相副也。以上所述，乃成鳥之狀態，至於幼鳥，却猶具有尿囊性膀胱 (Allantoic Bladder)，此器在胚期內特大，且於胚子之生理上盡有重要之功用，既而漸行退化，至孵化後，遂絕其跡而歸消失。

鳥之生殖巢，位居腎臟前端內側。至於雄鳥，則精巢左右成對，或成橢圓形，或作延長形。副睪 (Epididymis) 形小，輸精管各爲小突起，而開口於排泄腔之背側壁。在生殖期內，精巢肥大逾恆，故

易於辨認。及至生殖期滿，則仍縮小，往往令人感覺發見斯器之困難。普通鳥類概無交接器，惟於鴟鳥及鴨類見之。以言鳥之此種交接器，實即排泄腔之腹側壁，所變成之勃起性隆起物。當交接時，凡具有此種交接器者，雄之精液即由是而注入雌之排泄腔中，至若不具此器者，却由雌鳥張其排泄腔口，藉以吸入雄之排泄腔口，雖屬微量然精液之注入却頗便利。

雌鳥之卵巢，其部位與雄鳥之精巢相同，亦居腎臟之前端，本來係左右成對者，但右側之一卵巢或形萎縮，或全消失，今則碩果僅存者惟左側之一巢耳。顧此殘留之卵巢發育頗良，雖在生殖期外，亦多不甚難於識別。唯其卵巢僅存其一，故輸卵管亦隨之而成獨管，發端於腹腔口，曲走於後方，終至左側輸尿管之外側，開孔於排泄腔。

鳥卵初離卵巢時，不過成一具有胚點 (Ovicentricula)

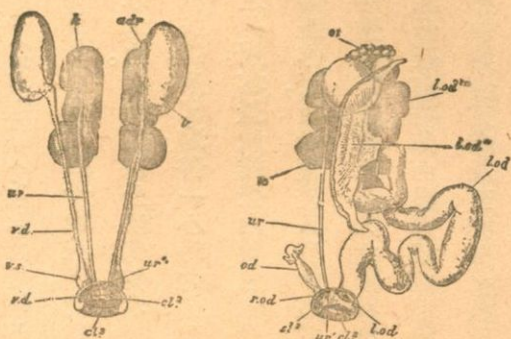
俗稱

之卵黃。此種單具卵黃之卵，初被收

納於輸卵管之腹腔口，旋被注入排泄腔中，適有精子遙經輸卵管溯航而至，兩者邂逅相遇，因以受精，卵受精後，即經由輸卵管逕往下行。自是始由管壁分泌卵白，包圍卵黃，復從管壁分泌卵殼，依樣加諸卵白周圍，至是乃成完卵，而產出焉。茲請詳述帕爾勒 (Pearl)、卡爾梯斯 (Curtis)、11氏關

乎鷄卵之實驗，以資引證。據謂鷄之輸卵管，自腹腔口以通排泄腔，計可分為五部。即（一）漏斗部（Infundibulum），（二）蛋白分泌部（Albumen secreting Portion），（三）狹窄部（Isthmus），（四）子宮部（Uterus），（五）膻部（Vagina）是。首先由漏斗部離去之卵，滯留蛋白分泌部凡三小時，其間承受蛋白總重量百分之四十或五十。此與從來所推想之情形頗有出入，何則蛋白之總量，初非一次悉數得來者也。次於蛋白分泌部，依次收得繫帶、與繫帶蛋白、與濃厚蛋白、以及稀薄蛋白之內層，繼而行至狹窄部，則又滯留一小時之久，因受管壁分泌之沉澱，而成卵殼膜。次於通過子宮部時，受稀薄蛋白之外層。其量竟達蛋白總量百分之五十或六十。第因卵殼膜既經完成之故，此外層蛋白不得不藉滲透作用，由殼膜浸入卵中。唯其如此，故比普通產出後之卵所含蛋白，稍形稀薄，甫經滲入卵中，即起擴散作用，以致先入之濃厚蛋白化成稀薄，同時此透入之稀薄蛋白本身，却因而稍變濃厚。顧此稀薄蛋白，決非由濃厚蛋白，因加水作用而生者，是亦不可不察也。卵於子宮部停留五六小時之久，卵白始告完成。及至卵白全被收入卵中時，則卵殼之沉澱於卵殼膜上者為量頗多。再歷十二或十六小時以上，卵始產出。

產出之初，卵殼猶形軟弱，及至產後接觸外氣，始成堅固。



第二十九圖 鳥類之生殖器

(左) 雄

(右) 雌

adr. 副腎

cl.2,3, 排泄腔

k. 腎臟

ts. 睪丸

lod. 左輸卵管

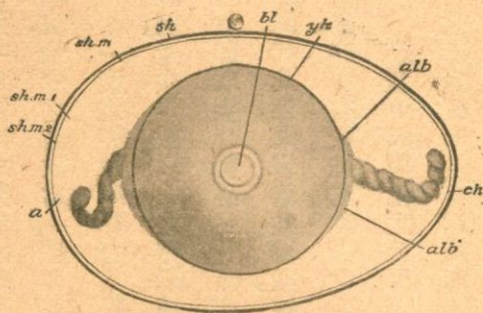
ov. 卵巢

(以下從略)

十八 鳥卵

以言鳥卵產出後之構造，則表面爲卵殼所包圍，並有卵殼膜 (Shell Membrane) 直居其次焉。此卵殼膜分內外二層，其在卵之鈍端者，此兩層之膜分離，常有空氣貯藏於其中，是謂氣室 (Air Cavity)。至內卵殼膜之中則爲蛋白 (Albumen)，多量之稀薄蛋白在外層，濃厚蛋白則在內層以包卵黃 (Yolk)。稀薄蛋白成半液體之狀態，即謂卵黃係浮於其中，亦無不可。至於此中之濃厚蛋白，有一部分爲蛋白聚集特稠之處，由此伸出極形濃厚之蛋白紐，其形狀頗似絲束之練者，是謂繫帶 (Chalaza)，挾卵黃於中央，有二帶相對，分繫於卵黃之兩側，藉此以保平衡，務使卵黃有胚之一面常向上方。至於卵黃之中央，則有胚點 (Cicatricula) 存焉。若係通過輸卵管時即已受精之卵，則其胚點必起破卵作用而成胚盤 (Blastoderm)。鳥類爲便於飛行計，不得不以儘量減輕體重

爲唯一要圖，鳥卵因亦受其影響，是以置諸體內之卵，務使歷時極短，卽能產出。唯其如此，故鳥卵恆具碩大之卵黃，藉令胚兒分居母體之外，亦能攝取充分之營養物質，其構造之巧，誠足令人驚歎不置也。不寧唯是，營巢抱卵固屬鳥類間所常見之習性，殊不知此於產卵以後，亦不失爲能使胚兒完成發育之手段。以言鳥類之抱卵，主由雌者任之，時亦有由雌雄輪流分担抱卵之責任者。鴉鳥等亦然，晝則由雌抱卵，入夜則由雄鳥代勞。因而雌之色彩呈砂灰色，適與日中沙漠之色澤相合，賴此以避害敵之目，至其守夜之雄，却呈黑色，以期能與四圍之黑暗相應，學者之間，竟有作此解釋之人在焉。又如三斑鶉 (*Turtur*) 之類，其抱卵育雛之事，却爲雄鳥所獨負之責任，雌則適如他鳥之雄，絕不料理此等家事，但能盡力保衛代彼抱卵育雛之夫婿而已。若是之例，却甚稀少。至於營塚鳥 (*Megapodius*) 及藪吐綬雞 (*Tallegalla*) 之類，則由雌雄協力，混合砂土野草落葉等物，用以營造偉大之塚，俾作產卵之巢，夫而後利用日光之熱與夫草葉腐敗時所生之熱，卽可孵化塚中之卵，有偶爾仍自抱其卵者，亦有絕對不自行抱卵者。至若雛之孵化情形，則因鳥之種類而異，需時自二三日間至三十日間不等，甚或超過三十日以上，然此等日數之多少，乃依鳥之種類以爲轉移者，非因



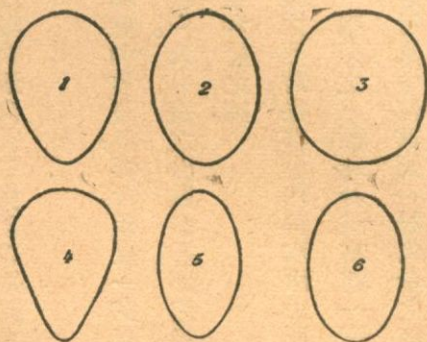
第三十圖 鳥 卵

- a. 氣室 alb. 濃厚蛋白 alb'. 稀薄蛋白
 bl. 胚點(一作胚珠)或胚盤 ch. 繫帶Chalaza
 sh. 殼 sh.m. 殼膜 sh.m.¹ 內殼膜
 sh.m.² 外殼膜

化頗甚，藉令產自同一雌鳥，嚴格相繩，往往亦有形狀不一者，但概括言之，則鳥卵之形狀計可分爲六種。即(一)卵形(Oval)，(二)橢圓形(Ovate)，(三)球形(Spherical)，

鳥體之大小而定也。姑以北美洲所產之冠鶉 (Coe's *Hipela California*) 爲證，觀其體大，不過較東亞之鶉稍優，仍屬小形之鶉鶉類，但其抱卵日數竟達二十日之多，詎知較此大逾若干倍之家鶉，亦止二十一日，反以日數少者爲良例焉。

鳥卵之形狀，變



第三十一圖 鳥卵之形狀

1. 卵形 2. 橢圓形 3. 球形
 4. 洋梨形 5. 長橢圓形 6. 圓筒形

(四)洋梨形 (Piriform) (五)長橢圓形 (Elliptical) (六)圓筒形 (Cylindrical) 是。觀第三十一圖，即可了然。

大凡鳥類，如接連產卵既達一定箇數時，必暫行中輟，隔置相當時日，再行產生一定箇數之卵，故此一定箇數之卵，名之曰一腹之卵 (One Clutch of Eggs)。凡一腹之卵數多寡，則因鳥之種類而異，最少之箇數爲一，最多有逾二十者，但普通却在四箇至六箇之間。

一腹之卵數雖各有其限度，然若乘其方在產生此一腹之卵時，從其巢內竊取而去，則亦可使破例，產生定數以上之卵，以補其缺。普通家鴿概以二卵爲一腹卵之定數，然若乘其第一卵甫經產出立即取去時，勢必另行產生二卵，夫而後仍將取出之卵還置巢中，俾其同一孵化，今之飼鳥家慣於試行此法，藉以增益雛數。按此種補充之卵，普通以二三箇爲限，但亦不無逾越此限之情形。一說野鳥亦復有此補充產卵之現象云。

鳥類中既孵化之雛，可分爲二種。首言其第一種，則孵化時已生羽毛頗密，且其羽毛之水分甫乾，立即隨親奔走，自行拾餌，凡鳥所生之雛具此性質者，名之曰早成鳥 (Praecoces)，多屬下級鳥

類，卽駝鳥、鷄雉、秧鷄、鵝等是。次言第二種之雛，則孵化之初，體無羽毛，雙目亦緊閉不能視物，體質甚爲孱弱，須久留巢中，受餌於其親鳥，凡鳥類產生具此性質之雛者，曰晚成鳥（Altrices），多屬高級鳥類，卽燕雀、鳩、鴿、猛禽、鷺、鶴、鷓鴣、諸鳥是已。

十九 鳥類之營巢抱卵

以言營巢之習性，在魚類及哺乳動物中，亦有略具者，惟鳥類之所具，則發達特甚。但本書限於篇幅，關乎鳥巢形式與夫營巢方法等等，實難儘量詳述。所幸英籍鳥學專家夏爾普（R. Bowdler Sharp）者，嘗依鳥之分類，綜述全鳥類羣所為營巢育雛之概況。吾人得此參考之資料，藉以概觀鳥類之巢之卵及其抱卵狀態，便利實多，用特譯出夏氏之原文，以饜本書之讀者。（尙希讀者參照次節鳥類之分類，當收相得益彰之效歟。）

亞綱 走鳥類（*Passerae*） 如駝鳥、食火雞、無翼鳥等，皆營巢於地上，實則僅一淺凹而已。抱卵反由雄者所獨任焉。

亞綱 胸峯類（*Carinatae*） 目 鵝型目（*Tinamiformes*）（鵝、駝鳥） 巢為地上之凹

處，僅敷以巢草。其卵則具有眩目之光輝，恰如陶器之表面。卵色或綠，或青，亦有紫紅色或褐色者。抱卵由雄任之。

目 鷄型目 (Galliformes) (鶉雞類) 亞目 營塚亞目 (Megapodii) (營塚鳥，或藪吐綬雞) 巢爲土丘，用砂土與草葉之混合物營造而成者，雌雄恆協力共營之也。所產之卵則置諸巢

內，一任天然溫度 (日光及腐敗熱) 促其孵化，故親鳥不任抱卵之勞。

亞目 寶冠亞目 (Craces) (南美洲產寶冠鳥) 營巢於樹上。產卵二箇，親鳥負抱卵之責。

亞目 雉鶉亞目 (Phasiani) (雉鶉之類) 巢頗簡陋，僅於地面凹處略鋪以草。其一腹之卵箇數頗多，或無斑，或有暗色斑紋，亦有色白者，抱卵由雌任之。

亞目 三斑鶉亞目 (Hemipodii) (三斑鶉之類) 不另營巢，產卵於地面凹處。抱卵反由雄鳥任之。

亞目 沙雞亞目 (Pterocleas) (沙雞之類) 無所謂巢。一腹恆產三卵，



第三十二圖 營塚鳥之巢

兩端俱圓，有二重斑紋。（在卵殼表裏兩面俱有斑紋，惟裏面者較稀。）

目 鳩鴿目 (Columbiformes) (鳩鴿類) 巢頗簡陋，作扁平形，用小枝造成者，時或營巢於岩壁之裂洞等處。一腹產一卵或二卵，色純白。

目 麝雉目 (Opisthocomiformes) (麝雉) 於水中所懸之叢中，用小枝以營其巢。一腹產四卵，作淡褐色，而有赤褐色斑點，頗似秧雞之卵。

目 秧雞目 (Ralliformes) (秧雞之類) 營巢於水邊蘆荖之間。一腹能產五卵至十卵，作蒼灰色，或於乳酪褐色之素地上具有褐色陽斑與灰色陰斑。

目 鵝鴈目 (Podicipediformes) (鵝鴈之類) 巢用蘆荖造成，而浮於水面。產白色卵三箇至四箇，多為污物所染。



第三十三圖 浮巢之鵝鴈

目 阿比目 (Colymbiformes) (阿比之類) 不另營巢，或產卵於水邊地上，或堆積左近之物，而產卵於其間。一腹恆產二卵，或作濃橄欖色，或作粘土褐色，並有不鮮明之黑點與灰色之陰斑者。目 企鵝目 (Sphenisciformes) (人鳥，即企鵝) 用雜亂之草，營巢於岩上或穴中。但其中有某種類，常以足抱持其卵。一腹恆產二卵，皆為白色。

目 海燕目 (Procellariiformes) (海燕、水薙鳥、阿房鳥) 多直接利用地下所穿之穴及岩石之下等處，作其窠巢，亦有略敷以草者。一腹僅產一白色之卵。

目 海雀目 (Alciiformes) (海雀之類) 不另營巢，或產卵於岩石裂縫之間，或產卵於柵上，或穿穴於地中以作產卵之處。一腹之卵以一箇或二箇為度。

目 鷗目 (Lariformes) (鷗之類) 營簡陋之巢於岩上或沼澤邊際，往往亦有營巢於樹上者。一腹產生二卵至三卵不等，卵有二重斑，普通恆具粘土褐色素地，而有黑色斑點。

目 白鴿目 (Charadriiformes) (鴿及千鳥之類)

亞目 種鷓亞目 (Atragides) (種鷓為南美洲所產之鳥) 巢則營於地上，實不過略敷雜

草而已。卵作蒼灰色，而有褐色斑紋。

亞目 鞘嘴亞目 (Chionides) (鞘嘴鳥棲於南極附近) 營巢於穴中，或岩石下。卵係軟皮者，色白而有多數紫紅色斑紋。

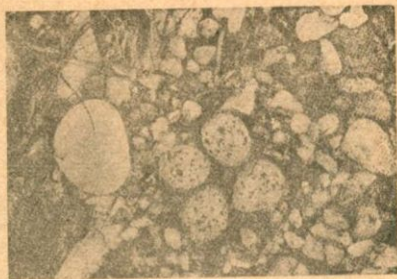
亞目 蟹千鳥亞目 (Dromades) (蟹千鳥產於印度) 無所謂巢，產卵於海岸之深橫穴底。一腹僅產一卵，色白。

亞目 走禽亞目 (Cursorii) (砂走之類) 巢爲就地所穿之穴。一腹產生二卵，作淡褐色，常爲多數黑色流斑所覆。

亞目 燕千鳥亞目 (Glareolae) (燕千鳥) 其巢其卵，均與砂走類相同。惟卵之黑色斑紋更密，殆難辨認素地之色。

亞目 蓮角亞目 (Parrae) (蓮角之類) 慣營浮巢，用水草與蘆葦之類造成者。卵作西洋梨型，無紋，或爲橄欖褐色，或有黑色線狀紋，一腹能產多卵。

亞目 千鳥鷓亞目 (Charadrii) (千鳥鷓之類) 通常多不營巢，間或略敷以草。一腹產四



第三十四圖 千鳥之巢與卵

卵，作西洋梨型，各以銳端相向，合置於草上，卵面有斑二重，卵色蒼白，稍有黑色斑條。

亞目 野雁千鳥亞目 (*Oedipodini*) (野雁千鳥之類) 無

巢。一腹產二卵，作蒼灰色，而有黑色斑條。

亞目 野雁亞目 (*Otidini*) (野雁之類) 或不營巢，或於地

面凹處略敷以草。一腹產二卵至四卵不等，卵有二重斑，於橄欖色內雜有淡褐色或灰色之斑紋。

目 鵝型目 (*Gruiformes*) (鵝之類) 亞目 鶴亞目 (*Grues*) (鶴類) 慣於沼澤中

之地面上，採集附近之草，以營偉大之巢。一腹產生二卵至三卵不等，卵有三重斑，素色為褐色，而有不明瞭赤色或灰色之斑紋。

亞目 美國鶴亞目 (*Arami*) (美國出產之鶴，其嘴形如秧雞) 營巢於沼澤之蘆中。一腹

能產多卵，有二重斑者，現有淡褐色與紫紅色之斑紋於白色素地之上也。

亞目 犁頭貓猿鳥亞目 (Rhinochetides) (貓猿鳥 Kagu 乃具有大冠之鳥，頗似秧雞，產於新加列多尼亞 (New Caledonia) 巢形未詳。卵作淡褐色，而帶赤色，並有褐色與灰色之紋。

亞目 非洲貓猿鳥亞目 (Mesitides) (馬達格斯加爾 (Madagascar) 產貓猿鳥之類) 巢及卵均未詳。

亞目 旭秧雞亞目 (Eurypygae) (旭秧雞之類) 用

小枝營巢於樹間。一腹產二卵，灰色而有赭褐色斑紋。

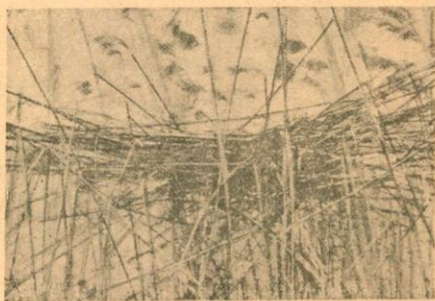
亞目 擬秘書鳥亞目 (Prophiae) (南美洲產擬秘書

鳥之類，鳴聲強大，體大如鵝) 營巢於地上。卵色白。

目 鸞鶴目 (Ardeiformes) (鸞鶴朱鸞之類) 亞目

鸞亞目 (Ardeae) (鸞之類) 用小枝蘆葦等，營巢於樹間蘆葦中。一腹產生三卵至九卵不等，或作青色，或為白色。

亞目 鶴亞目 (Ciconii) (鶴之類) 用小枝營巢於樹



第三十五圖 鸞之巢

木蘆葦之間。一腹產生三卵至五卵不等，卵色白。

亞目 寬嘴鷺亞目 (*Balaenicipitidae*) (寬嘴鷺之類) 營巢於蘆原中，取苔爲材料。卵色白而無光澤，或帶青白色。

亞目 槌頭亞目 (*Scopi*) (槌頭之類) 巢用小枝造成，其形頗大，恆分爲數室。一腹產三卵至五卵不等，色白。

亞目 篋鷺亞目 (*Platalea*) (篋鷺及朱鷺之類) 用小枝營巢於樹木或蘆葦之間。卵作

青色、或青綠色、或白色，並有赤褐色之斑紋。

目 紅鶴目 (*Phoenicopteriformes*)

(紅鶴之類) 巢用泥土造成。一腹僅產一卵，色白而無光澤。

目 雁鴨目 (*Anseriformes*) (雁鴨之

類) 亞目 雁鴨亞目 (*Anser*) (鵞、雁、



第三十六圖 紅鶴之巢

及鴨。)或用草與本身胸羽，營巢於地面凹處，或用蘚類與小枝及蘆草等物，以營大巢。一腹可產多卵，自三箇以至十二箇不等，卵無紋，作橄欖色，帶綠色，或爲白色。

亞目 高音鳥亞目 (Palamedae) (高音鳥之類) 營巢於沼中蘆葦之間。卵色白，一腹能產六卵。

目 鵜目 (Peleconiformes) (鵜與鵜鷗之類) 亞目 熱帶鳥亞目 (Phaethontes) (熱帶鳥) 無巢，產卵於草根旁及岩穴中等處。卵色白，而有赤褐色斑紋，一腹僅產一卵。

亞目 鯉鳥亞目 (Sulae) (鯉鳥之類) 用草或海草，營巢於岩上。一腹僅產一卵，色白而面粗。

亞目 鵜亞目 (Phalacrocoracae) (鵜之類) 於岩上，於蘆原，或於樹上，用小枝及海草等物，以營其巢。一腹產二卵至四卵不等，卵作青綠色，或綠色，卵面粗糙。

亞目 鵜鷗亞目 (Pelecani) (鵜鷗之類) 用小枝或蘆莖，營巢於樹上或地上。一腹僅產一卵，面粗色白。

亞目 軍艦鳥亞目 (Pregati) (軍艦鳥之類) 或於岩上, 或於樹木, 或於叢中, 用樹枝以營其巢。一腹僅產一卵, 色白。

目 神鷹目 (Cathartidiformes) (神鷹之類) 營巢於岩上或地上。一腹產一卵, 色白而無紋, 或微有斑紋。

目 鷹鷲目 (Accipitriformes) (鷹與鷲之類) 亞目 鷲鷹亞目 (Serpentarii) (祕書鳥) 用小枝營巢於叢中或樹上。一腹產二卵, 色白而有赭褐色之燠模樣。

亞目 雀鷹亞目 (Accipitres) (禿鷹、鷹、鷲之類) 用樹枝營巢於岩上, 或樹間, 或地上, 或蘆原之中。卵色不一, 自白色以及濃褐色, 約有數種, 一腹之卵數亦不一定, 普通爲五六箇。

亞目 鵝亞目 (Pandiones) (鵝之類) 巢大, 恆用小枝營於樹上及岩上等處。一腹產三卵至四卵不等, 卵色常爲褐色。

目 鷓鴣目 (Scoliopteryx) (鷓鴣之類) 不另營巢, 產卵於樹穴與岩窟, 或他鳥之巢, 以及屋簷等處。卵色白, 一腹產生四卵或九卵。

目 鸚鵡目 (Psittaciformes) (鸚鵡與鸚哥之類) 大都利用樹洞、樹幹、岩石裂罅、白蟻之巢、或地面所穿之穴、產卵於其中、罕有敷以樹皮及草等物者、惟有一種、獨用小枝營巢於樹上、且巢形甚大、內部可分作數室。一腹之卵、多至二箇以上、色白。

目 佛法僧目 (Coraciiformes) (佛法僧之類) 亞目 油鳥亞目 (Steatornithes) (油鳥產於南美洲、具有多量脂油) 用硬泥土狀之物、營巢於洞窟中。一腹產四卵、色白。

亞目 蛙口亞目 (Podargi) (蛙口鳥) 用樹枝等物、營巢於樹上。一腹產二卵、色白。

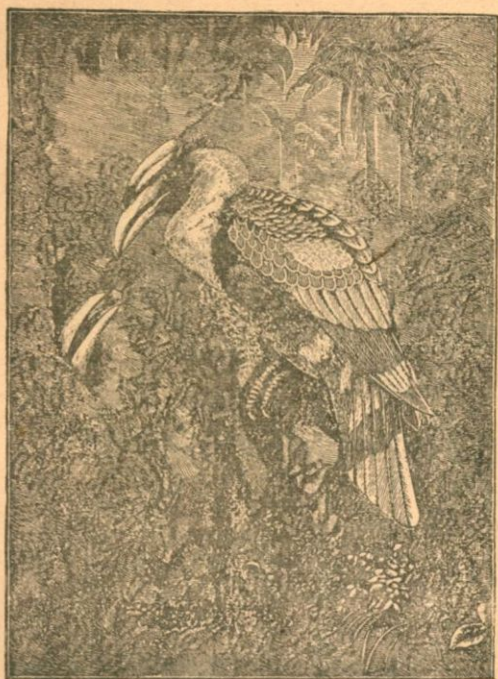
亞目 細長體亞目 (Leptosomati) (幾隆波 (Kironbo) 爲類似佛法僧之鳥、產於馬達加斯加爾 Madagascar) 用蘆莖營巢於樹洞中。卵色白。

亞目 佛法僧亞目 (Caraciae) (佛法僧類) 用少許之草、營巢於樹木之洞穴中。一腹產四卵至五卵不等、卵色白。

亞目 魚狗亞目 (Halcyones) (魚狗類) 產卵於地面、或白蟻巢穴、或樹幹自穿之洞底。一腹產四卵至七卵不等、卵色皆白。往往於其巢之近旁、見有魚肉堆積如山。

色、或淡青色、或淡綠色。

亞目 食蜂亞目 (Meropes) (食蜂類) 無巢。卵色白，產於自穿隧道終點之空處。一腹產



第三十七圖 犀鳥之巢

亞目 犀鳥亞目 (Bucconotes) (犀鳥類) 不另營巢，一腹產生兩三白色之卵於樹洞中，當雌鳥抱卵期間，雄鳥必泥封其洞口，僅開一極小之孔，以便隨時由雄給餌。

亞目 戴勝亞目 (Upupa) (戴勝類) 不另營巢，但敷小徑之草於穴中以代之。一腹產五卵至七卵不等，卵作淡橄欖褐

三卵至七卵不等。

亞目 擬食蜂亞目 (Momoti) (擬食蜂類) 巢同前鳥。一腹產生四卵。

亞目 擬魚狗亞目 (Toti) (擬魚狗類) 利用自穿隧道為巢。一腹產四卵，色白。

亞目 怪鷓亞目 (Caprimulgi) (怪鷓類) 一

腹普通產二卵，具白色素地，而有斑紋，不另營巢，即產卵於地上。

亞目 雨燕亞目 (Cypseli) (雨燕類) 巢之

式樣不一，要皆用其唾液造成者，食用燕窩即本種之巢也。一腹產一卵至四卵不等，卵色白。

亞目 蜂鳥亞目 (Trochili) (蜂鳥類) 營巢

之技能，巧妙無比，慣用蘚苔造成深杯形之巢，懸於小枝或樹葉之尖端。一腹產二卵，色白。



第三十八圖 燕窩穴 燕之巢，可供食用者。



第三十九圖 蜂鳥之巢

亞目 鼠鳥亞目 (Coli) (鼠鳥類) 巢作深杯形，以小枝營於叢中。一腹產三卵，色白。

目 咬嘴鳥目 (Trogones) (咬嘴鳥類) 不另營巢，產卵於樹穴。一腹產二卵至四卵不等，卵色白。

目 杜鵑目 (Caecyges) (杜鵑類) 亞目 烏冠鳥亞目 (Mniophagi) (烏冠鳥) 用小枝營巢於

叢中。一腹產三卵，青色、綠色、或白色。

亞目 郭公亞目 (Coronii) (杜鵑類) 多不營巢，或用小枝營簡陋之巢於樹上，或營穹窿狀之巢於地面，但大多數慣寄其卵於他鳥之巢中，並托他鳥代為抱卵育雛。此依托性之鳥卵，恆似



第四十圖 葦扎鳥巢內之郭公雛

其寄主所產之卵。

目 攀木目 (Scansores) (攀

木類) 亞目 巨嘴亞目 (Rha-

mpkastides) (巨嘴鳥類) 不另營

巢, 產卵於樹洞。一腹產二卵, 色白。

亞目 五色亞目 (Capito-

nes) (五色鳥類) 穿穴於樹木及

堤塘, 產卵於其中。一腹產三卵至四卵不等。

亞目 暗示亞目 (Indicatores) (暗示鳥類) 卵色白。不自營巢, 但寄托其卵於五色鳥等

類之巢中。

目 啄木目 (Piciformes) (啄木鳥類) 亞目 啄木亞目 (Trogl) (啄木鳥類) 大

都就樹洞、或樹幹、及蟻穴等處、穿穴、略敷啄木之屑, 即以代巢, 甚或有利用蜂巢者。卵色白而有光澤,

一腹之卵數因種屬而異，自一卵至十卵不等。

亞目 非洲五色亞目 (Buceonines) (非洲五色鳥類) 不另營巢，但穿穴於河岸。一腹產二卵，色白而有光澤。

亞目 美洲食蜂亞目 (Galbulae) (美洲食蜂類) 卵色白而有光澤。穿穴於河岸碎土中。一腹產四卵。

目 廣嘴目 (Eurypalmi) (廣嘴鳥類) 巢形頗大，用草木之葉營於枝頭，望之酷似懸芥。卵色不一，有白色者，有淡朱鷺等色者，並有赤褐色或黑色之斑紋，密布於卵面。

目 琴鳥目 (Menurae) (琴鳥類) 巢作大頭顱型，乃用樹枝與蘚苔造成者。卵具紫灰色之素地，而有暗紫褐色之斑點，一腹僅產一卵。

目 燕雀目 (Passeres) (燕雀類) 第一班 鳴禽班 (Ascines) (鳴禽類) 科 鳥科 (Corvidae) (鳥類) 用小枝及草，營巢於樹上，或洞穴內。卵爲白色、或青綠色，並有黑色斑紋。

科 風鳥科 (Paradisidae) (風鳥類) 用小枝營巢於樹間。卵則與鳥卵相似，素地爲淡紅

褐色。

科 園丁科 (Ptilonorhynchidae) (園丁鳥類) 用小枝營巢於樹間。卵作淡綠色或淡紫色，並有黑色流斑頗多。

科 椋鳥科 (Sturnidae) (椋鳥類) 用枯草或小枝，營巢於洞穴內。卵作淡青色或白色。

科 九官鳥科 (Eurabeidae) (九官鳥類) 用些許之草，營巢於樹洞及其他類此之處。卵具綠青色素地，而有紫紅色之斑點。

科 青嘴鳥科 (Eurycerotidae) (青嘴鳥類) 產於馬達加斯加爾 (Madagascar)。巢與卵均未詳。

科 秋鳥科 (Dicruridae) (秋鳥類) 巢如懸床，用小枝或草，營於樹之枝杈。卵之素地爲白色或淡朱鷺色，並有赤褐色之斑點。

科 黃鳥科 (Oriolidae) (黃鳥類) 巢則懸垂於枝杈，用草，或裂樹皮成條，以造成者。卵色白，而有赤褐色之斑點。



第四十一圖 紅葉雀之巢



科 擬椋鳥科 (Icteriidae) (擬椋鳥類) 巢往往甚大，有常懸垂於樹枝者，主用草及葉造成。又有營巢於茅莖、蘆莖、或地上者。卵作淡青色或白色，而有黑色或灰色之斑紋。又有某種類之擬椋鳥，行同杜鵑，產卵於他鳥之巢中。

科 文鳥科 (Ploceidae) (金腹鳥、機織鳥之類) 巢以草椰子葉之裂條等

物，自行巧織而成，形似一囊，有自樹懸上垂者，有距地面頗近而在草間者。卵爲白色或灰色，或帶紫紅色，並有綠色或褐色之斑紋。此科僅有極少種類，係產卵於他鳥之巢中者。

科 風琴鳥科 (Tanagridae) (風琴鳥類) 巢作深杯形，或穹窩狀，用草莖與蘚苔，營於樹上、或叢間、或沼中之草上。卵爲白色、或青色、或綠色，並有褐色斑紋。

科 蜜鳥科 (Coerebidae) (蜜鳥類) 利用毛、或蜘蛛網、營巢於小枝之間。卵爲白色、或綠青色，並有赤色、或褐色之斑點。

科 雀科 (Fringillidae) (雀、鶯、鷓、之類) 巢形不一，大都係用小枝、草莖、樹葉、等物，造成。往往於巢內敷以羽毛，亦有飾以蘚苔者。至其營巢地點，尤不一定。卵之式樣亦多，大概爲青色或白色，並有黑色或紫紅色之斑點與線條。

科 雲雀科 (Alaudidae) (雲雀類) 敷草莖於地上以爲巢，卵爲暗褐色或白色，並有褐色斑紋。

科 鵲鴿科 (Motacillidae) (鵲鴿類、田鵲類) 用草莖，營巢於地上、於川岸、於壁間。卵具白色或灰色之素地，而有鮮明褐色或紫褐色之斑點，與夫比較斑點色彩稍濃之斑紋。

科 美洲食蟲科 (Mniotiltidae) (美洲食蟲類) 巢作深杯形，乃用蘚類、與毛、及蜘蛛網等物，造成者。卵作乳酪色，而有赤褐色與灰色之斑點，或黑色之條紋。

科 旋木鳥科 (Certhiidae) (旋木類) 採用小枝、草、蘚、毛、等物，營造於洞穴、於裂罅、或於樹

皮之間、等類處所。卵色白、而有赭色（間或爲黑色）之斑點。

科 吸蜜科 (Meliphagidae) (吸蜜類)。用小枝、小根、營巢於草叢間、或樹木內。卵爲淡褐色、或淡朱鷺色、並有赤褐色之斑點與線條。

科 太陽鳥科 (Nectariniidae) (太陽鳥類)。巢作手提行囊形、用草與小根造成者、顧其營巢技能極爲巧妙、巢口之上有簷。卵具綠色或灰色之素地、而有紫紅色或赤色之斑點。

科 夏威夷蜜鳥科 (Drepanidae) (夏威夷 (Hawaii) 產蜜鳥類)。巢以樹根及樹葉造成。

卵尙未詳。

科 花鳥科 (Dicoeidae) (花鳥類)。巢作手提行囊形、或作穹窿狀、以樹根及草、營於穴中。卵爲白色或淡赤色、並有褐色之斑點。

科 繡眼兒科 (Zosteropidae) (繡眼兒類)。巢作杯形、用草及蘚類、營於細枝之上。卵爲淡青色。



第四十二圖 花鳥之巢

科 山雀科 (Paridae) (山雀類) 營大巢於樹洞、於頽垣、於岩之裂罅、巢內大都敷有羽毛頗厚。此科之某種類，却又巧於營造形似手提行囊之巢，懸於枝頭焉。一腹能產多卵，或純爲白色，或白色而有赤褐色之斑點。

科 鴉科 (Sittidae) (鴉鳥類) 巢頗簡陋，用草、綿毛等物，營於樹洞中，普通多自行塗之以泥。一腹產五卵至八卵不等，色白，而有赤褐色之斑點。

科 戴菊鳥科 (Regulidae) (戴菊鳥類) 巢則懸垂於枝頭，乃用蘚類造成者。一腹產五卵至十卵不等，作淡褐色，間或微有赭色斑點。

科 伯勞科 (Laniidae) (伯勞類) 用小枝、與草、及禾本之莖等物，營造大形之巢，於有棘之樹或叢中，並於巢內敷有棉毛。卵作淡灰色或淡綠色，且有灰色或黑色之斑點。

科 森鶉科 (Artamidae) (森鶉類) 巢作淺杯形，用小枝營於樹上。卵色白，或帶綠色，並有紫紅色及赤褐色之斑紋，與淡灰色之斑點。

科 連雀科 (Ampelidae) (連雀類) 巢平坦，用小枝及草造成者。卵作淡青色或灰色，並有

炭色或暗褐色之斑點。

科 美洲鷓科 (Vireonidae) (美洲鷓類) 用樹葉、與草、或蘚類，造成深杯形之巢，懸諸樹杈。卵色白，而有黑色或褐色之斑點，繞其鈍端。

科 鶯科 (Sylviidae) (細目鶯類、鶯類) 巢形不一，概用草之葉莖造成。卵色亦有多種，有無紋者，亦有具斑點或斑紋者。

科 鶉科 (Turdidae) (鶉類、駒鳥類) 巢作杯形，用雜多之材料，營於樹上或穴中。卵色計有多種，自無紋青色以至青色而有赤色或褐色之斑紋。

科 河鳥科 (Cinclidae) (河鳥類) 用蘚類，營巢於岩石及樹根之下，往往有匿居瀑布之蔭處者，巢之側面作穹窿狀，並於此開孔，以便出入。卵色白。

科 鷓鴣科 (Troglodytidae) (鷓鴣類) 巢作穹窿狀而圓，恆於側面開口，用蘚類為營巢之材料，巢內敷有羽毛，大都營於樹洞及家宅隙罅等處。此科中唯有某種之巢，係懸諸蘆原者。卵色白，或白色而有些微赤色或灰色之斑點。

科 模做鸚科 (Mimidae) (模做鸚類) 用小枝、或小根、營巢於樹上叢中。卵無紋，作青綠色、或綠色而有赭褐色斑點。

科 畫眉科 (Timaliidae) (畫眉鳥類、知目鳥類) 巢形不一，作簡陋之穹窿狀，用樹葉及草、營於地上。或以蘚類、營杯形之巢於樹叢之間。凡此皆主要之巢形也。卵呈綠青色、或淡黃褐色、橄欖色、並有赤褐色、與橄欖色、及灰色之斑紋。

科 鸚科 (Pycnonotidae) (鸚類) 巢懸於樹上或叢中，概以小枝、野草、及蘚類、為營巢之材料。卵為白色、或淡綠色、或淡紅色、並有紫紅色或褐色之斑點。

科 食山椒科 (Campophaagidae) (食山椒類) 以植物纖維及蘚苔、粘貼於樹根或草上，造成淺杯形之巢。卵色白、或作淡綠色、並有褐色或紫紅色之斑紋。

科 竹林鳥科 (Muscicapidae) (竹林鳥類、三光鳥類) 用草或蘚、營巢於穴內、於地上、或於樹皮間、顧其構造頗形草率、間或亦有用蘚類、營美麗小杯形之巢於枝頭者。卵色白、而有褐色或赭褐色之斑點。

科 燕科 (Hirundinidae) (燕類) 有用泥土與枯草營造杯形之巢者，有單用泥土營造長頸壺形之巢者，又有用草些許，營巢於土垣或樹洞之奧者。卵色白，或白色而有赤色斑紋。

第11班 貧肉班 (Oligsgodae) 科 太蘭鳥科 (Tyrannidae) (太蘭鳥類) 巢形不一，或作杯形，或作穹窿狀，或懸垂於樹皮，或營於穴中，皆用草及蘚類，作營巢之材料。卵爲淡朱鷺色，而有赤色或褐色之斑點，否則作青綠色，或青綠色而雜有赤褐色或紫紅色之斑紋。

科 銳嘴科 (Oxyramphidae) (銳嘴鳥類) 巢卵均未詳。

科 舞鳥科 (Pipridae) (舞鳥類) 巢以草、毛、葉等物造成，而被懸垂於低叢中。一腹產二卵，具淡黃色素地，而有赤色或褐色之斑紋。

科 美飾鳥科 (Cotingidae) (美飾鳥類) 有用小枝或草營巢於樹洞中者，有用泥與小枝營巢於洞穴中者，種類頗多，不遑枚舉。卵色亦有多種，或作綠青色，或呈褐色，或有赤色斑點，或有白色斑點。

科 刈草鳥科 (Phytotomidae) (刈草鳥類) 用小枝與草之纖維等物，營巢於叢中。產青綠

色而有褐色斑紋之卵。

科 八色眉科 (Philipitidae) (八色眉鳥類) 巢卵未詳。

科 八色鶉科 (Pittidae) (八色鶉類) 巢作塊狀或頭顱型，構造簡陋，用草及樹葉，營於地

上，間或亦有架於距地頗近之叢中者。一腹產四卵至五卵不等，卵色白，而有赤色或紫紅色之斑點。

科 新西蘭鴿鶉科 (Xeniscidae) (新西蘭 (New Zealand) 產鴿鶉類) 巢作穹窿狀，用蘚類營於樹根間或樹洞等處，亦有營瓶型之巢於樹洞及住宅者。卵色白，或白色而有赤點。

第三班 旋木班 (Tracheaphonae) (旋木鳴禽類) 科 鬼旋木雀科 (Dendrocolapidae)

(鬼旋木雀類) 巢形不一，用泥土或小枝等，為營巢之材料，往往營於樹枝上，顧其巢口宏大，備有走廊。是外尚有巢自枝頭懸垂者，有營穹窿狀之巢於蘆間者，千差萬別，不遑枚舉。卵則或為白色，或作淡褐色，或作綠青色。

科 蟻鳥科 (Formicariidae) (蟻鳥類) 用根、與纖維、及蘚類，營巢於低叢中。卵為淡青色，或為白色，或為赭褐色，並有赤褐色之斑紋。

科 蟻鴿鵝科 (Conopophagidae) 巢卵均未詳。

科 (Pteroptochidae) (達拍哥拉鳥類 Tapacora) 用草或蘚類營巢於地中之穴內，又有用小枝與草類營巢於低叢中者。卵色白。

第四班 柴鳥班 (Atrichornithidae) (柴鳥) 巢卵均未詳。

以上不過關乎世界鳥類之巢之卵，述其概略而已。雖屬同種之鳥，顧其卵之色彩、斑紋等等，竟有相差甚遠者，決非如其親鳥，同具一定之色彩。不寧唯是，巢中之卵，與既作標本之卵，與久作標本之卵，其間亦復大有差別。凡此皆不可不察也。

二十 鳥之分類

依據以上所述，吾人對於鳥類具有如何體制之一問題，當可思過半矣。如前所紀，鳥類與哺乳類或爬蟲類不同。以言鳥類各種類間之變化，大都屬於依次漸進之階梯性質。設以甲種類與乙種類相比，於第一點極相類似，至於第二點則大有差異。次以乙種類與丙種類相較，於第二點極相近似，至於第一點却又相去甚遠。否則甲乙二種類於第三點頗相類似，但在第一第二兩點却皆不甚相近者。諸如此類之情形，不遑盡述。是故研究者所採分類之起點，自不相同，且其所為分類亦必隨之而異，從來各分類學者所為分類，殆未見有從同者。但從此等分類之始基觀之，固無一不正，無一不善。吾人雖欲評定甲乙，勢亦有所未能，此則今日之現象也。

紀述現今所用鳥類分類方法之先，茲請略述過去之分類方法，如次：

最初所行之鳥類分類，嘗以習性、外觀等點，爲其準程。如威爾基 (Francis Willughby) 與列伊 (John Ray) 分鳥類爲陸鳥與水鳥，如麥列姆 (Blasius Merrem) 分鳥類爲空鳥 (Aves aerial) 地鳥 (Aves terrestres) 水鳥 (Aves aquaticae) 沼鳥 (Aves palustris) 卽其明證也。至若以鳥類習性、形態爲主之分類，易言之，卽準據嘴、脚、翼等部分，以行分類之方法，當推林桌 (Linne) 爲創始之人。厥後又由伊利格 (C. Illiger) 威耶 (L. S. Vieillot) 鳩威爾 (George Cuvier) 田敏克 (C. J. Temminck) 瓦格列爾 (Joh Wagler) 格列 (G. R. Gray) 輩，相繼主用斯法。曰鷹類 (Accipitres) 攀禽類 (Scansoree) 水禽類 (Natatoes) 曰雜食類 (Omnivores) 食蟲類 (Insectivores) 食穀類 (Grainivores) 曰二趾類 (Didactylus) 三趾類 (Tridactylus) 皆若輩分類時所用之名稱也。既而又將解剖上與發生上之內部事項，逐漸加入分類之準程中，遂成今日通行之分類焉。以言首先採入內部事項，作爲分類準程者，厥爲麥列姆其人。西紀一八一三年，氏曾創立鳥類分類之臆說 (Tentamen Systematis Avium) 卽主張視胸骨之有無，分鳥類爲胸峯鳥 (Aves Carinatae) 與走鳥 (Aves Ratitae) 者。厥後 (西紀一八一九年) 尼采 (Ch. L. Nitzsch) 亦復採用此種分

類方法。惟列爾米紐 (L. Herminier) 所用方法，稍有出入，却以胸骨與肩帶，爲分類之基礎。至若憑藉解剖因而確立根據體形之分類方法一事，當推赫胥黎 (Huxley) 居其首功。西紀一八六七年，英倫動物學會之會務報告 (Proceedings of the Zoological Society of London) 中，所載赫氏之分類，時至今日，竟成鳥類分類之基礎。茲請照錄赫氏之分類表原文，如次：

赫胥黎 一作黑克斯列 之鳥類分類表。

Order I. Saururae, Hackel

1. Genus Archaeopteryx

Order II. Ratiatae, Merrem

1 Group 1 Genus Struthio

2 " 1 " Rhea

3 " 1 " Casuarus

2 " 2 " Dromaeus

4 " 1 " Dinornis

5 " 1 " Apteryx

- Order III Carinatae, Merrem
 - I Suborder Dromaeognathae
 - 1 Family Tinamidae
 - II Suborder Schizognathae
 - 1 Group Charadriomorphae
 - 1 Family Charadriidae
 - 2 " Scolopaciidae
 - 2 Group Geranomorphae
 - 1 Family Gruidae
 - 2 Family Rallidae
 - 3 Group Cecomorphae
 - 1 Family Laridae
 - 2 " Procellariidae
 - 3 " Colymbidae
 - 4 " Alcidae
 - 4 Group Spheniscomorphae
 - 5 " Alektoromorphae
 - 6 " Turnicomorphae

- 7 Group Pterocloromorphae
- 8 " Heteromorphae
- 9 " Peristeromorphae
- VIII Suborder Desmognathae
 - 1 Group Chenomorphae
 - 1 Family Anatidae (包含 Palamedae)
 - 2 Group Amphimorphae
 - 3 " Pelargonomorphae
 - 1 Family Ardeidae
 - 2 " Ciconiidae
 - 3 " Tantalidae
 - 4 Group Dysporomorphae
 - 5 " Aetomorphae
 - 1 Family Strigidae
 - 2 " Cathartidae
 - 3 " Gypactidae
 - 4 " Gyrogeranidae
 - 6 Group Psittacomorphae

- 7 Group Coccygomorphae
 - 1 Family Coliidae
 - 2 " Musophagidae
 - 3 " Cuculidae
 - 4 " Bucconidae
 - 5 " Rhamphastidae
 - 6 " Capitonidae
 - 7 " Galbulidae
 - 8 " Alcedinidae
 - 9 " Bucerotidae
 - 10 " Upupidae
 - 11 " Meropidae
 - 12 " Momotidae
 - 13 " Coraciidae
 - 14 " Trogonidae
 - 7b Group Celeomorphae (與 Picidae 相當)
- IV Suborder Aegithognathae
 - 1 Group Gypselomorphae

- 1 Family Trochilidae
- 2 " Cypselid. e
- 3 " Caprimulgidae
- 2 Group Coracomorphae (包含 Passeres)
 - a Menura
 - b Polymyodae, Tracheophonae, Oligomyodae

由上表觀之，赫氏所創此一分類方法，誠可謂爲分類學上別開生面者矣。向所未有之多大要素，既經採自解剖學上之事實，故此分類庶幾可稱自然分類法歟。赫胥黎首先採用頭骨，以作大別之基礎。未幾（西紀一八七四年），加爾洛德（Garrod）更進一步，竟能考慮及於筋肉之構造，以爲分類之準程。是外尚有紐頓（A. Newton）、施泰桌格爾（Steiniger）、菲爾布林格爾（M. Fürbringer）、席波姆（H. Seebohm）、夏爾普（R. Bowdler Sharpe）、嘉杜（H. Gadow）諸家所發表之分類，皆極合理，顧其內容概屬乾燥無味之表格，茲姑從略。

以上大致關乎鳥之分類歷史，已述其大要。茲請進而比較英美兩國鳥學家協會現所採用之

分類，藉以覘其異同之點，夫而後分別略紀各綱、目、科、屬之特徵，用作本書之結論云爾。

英美兩國鳥學家協會現行分類比較表。

	英 國	美 國
Order	Passeres	Passeres
"	Cypreli	Macrochires
"	Caprimulgi	Pici
"	Meropes	Coccyges
"	Upupae	Prittaci
"	Coraciae	Raptores
"	Halcyones	Columbae
"	Pici	Gallinae
"	Cuculi	Limicolae
"	Striges	—
"	Accipitres	Paludicolae
"	Gressores	Herodiones
"	—	Odontoglossae
"	Phoenicopteri	Anseres
"	Anseres	Steganopodes
"	Steganopodes	Tubinares
"	Tubinares	Longipermes
"	Pygopodes	Pygopodes
"	Columbae	—
"	Pterocletes	—
"	Limicolae	—
"	Lari	—
"	Alcae	—
"	Alectorides	—
"	Galli	—

美國之分類，本以鸚鵡目 (Pygopodes) 居首，燕雀目 (Passeres) 殿最，故與英式全然相反，本書爲圖比較兩式之便利計，特做英式，將美式倒排。茲有數事，爲比較英美兩式時，不可不察者，請分別略述如次：(一) 英式之食蜂目 (Meropes) 戴勝目 (Upupae) 佛法僧目 (Coraciae) 沙雞目 (Pterocleres) 四目，在美國却不產此種類之鳥。然鸚鵡目 (Psittaci) 一目，則又爲英國所無。(二) 美式中之大翼目 (Macrochires) 包括英式之雨燕目 (Cypseli) 及怪鷗目 (Caprimulgi) (三) 美之攀禽目 (Coccyges) 包括英之魚狗目 (Halcyones) 與杜鵑目 (Cuculi) 二目。(四) 美之猛禽目 (Raptors) 包括英之鴟梟目 (Striges) 與鷲鷹目 (Accipitres) 二目。(五) 美之鸚鵡目 (Pygopodes) 包括英之鸚鵡目 (Pygopodes) 與海雀目 (Alcae) (六) 不寧唯是，美式中尚有併兩目爲一目者，如食田螺目 (Paludicolae) 與鶴目 (Alectorides) 如鷺目 (Herodiones) 與鶴鷺目 (Gressores) 如齒舌目 (Odontoglossae) 與火烈鳥目 (Phoenicopteri) 如長翼目 (Longipermes) 與鷗目 (Lari) 皆兩目同爲一目者也。

是外尚有夏爾普 (Sharpe) 之分類式，常爲一部分英國動物學界中人所採用者，與德國哈爾

特爾特 (F. Hartert) 式之分類大同小異，只須加入鴿目 (Columbae) 於哈式中三斑鶉目 (Hemipodi) 與鶴目 (Aleocharides) 之間，即與夏式相去無幾矣。茲所云哈式分類法者，與前表所載之英國式全然相同。因其大體上毫無令人感覺不便之處，故本書特採用之。

綱 鳥 (Aves)

第一亞綱 新鳥類 (Neornithes) 肋骨概有鋸狀突起，三掌骨則合為一骨，尾部極短，合最後四節或六節之尾椎因而構成一尾端骨，有尾翼排列如扇形者，繞此尾端骨而生焉。

第一類 胸峯類 (Carinatae) 在頭蓋底之各方面，則口蓋骨與翼骨於其接合處皆與楔骨喙接連，以言基底翼骨突起則有缺去者，有具備者，方骨上端業經分裂為二，且有兩關節面。泰半具有隆峯。惟在既失飛翅之種類中，則亦常有缺此隆峯者。肩胛骨與鳥喙骨恆相會合，殆成直角。

第一目 燕雀目 (Passeres) 翼則具有第五次列撥風羽，脚常具有後趾發育頗良。跗蹠前面之鱗片，形大而數少，頭蓋為燕雀口蓋型 (Aegithognathous)，頸動脈僅有側位者。雛屬晚成性。以言此目所屬之重要種類，在東亞各處，計有烏鴉、檉鳥、鵲、擬烏、白頭翁、縞素娥、雀、金翅雀、鸞、白頰鳥、

鸚鵡、南洋吸蜜鳥、花鳥、繡眼兒、旋木雀、雀、伯勞、森伯勞、南洋森燕、連雀、鴨、山椒鳥、紅山椒鳥、練鵲、黃鸝、竹林鳥、黃眉鳩、鶯、鶉、赤腹鶉、朗鶉、駒鳥、青駒、野鶉、鷓鴣、河鳥、燕、八色鶉。

第二目 雨燕目 (Cypseli) 翼有初列撥風羽十枝，形極長，質亦堅強。次列撥風羽之第五翼或有或無，共有尾翼十枝。跗蹠短，而後趾得向前方（但蜂鳥則否）。頭蓋屬燕雀口蓋型，缺基底翼骨突起，上膊骨極短，且缺迂回筋。胸骨有短內外棘 (Spina interna et externa)。脊椎計有十三節或十四節，嘴小而口廣，趾骨在中趾及外趾之數業經減少。唾液腺發達，在營巢期內其作用尤活潑，純用唾液作營巢之材料。雛屬晚成性。此目所屬之重要種類，在東亞計有雨燕、針尾雨燕、（往往有人誤認爲岩雨燕者）南洋穴燕。

第三目 怪鷗目 (Caprimulgi) 頭蓋屬燕雀口蓋型，偶有作索狀口蓋型者。脊椎共計十三節或十四節，具有基底翼骨突起及脂腺。至於胸骨之後緣，則兩側各有大切痕。或無棘，或有極小之內棘。中趾長，而後趾短。眼極大，口則裂入頗深，口邊生有長鬚。嘴則柔弱。初列撥風羽及尾翼各有十枝。皮極薄，翼極軟而易脫落。副羽極小。雛屬晚成性。此目所屬之重要種類，厥爲夜鷹。

第四目 食蜂目 (Meropidae)

頭蓋爲索狀口蓋型，脊椎共有十五節，基底翼骨突起及迂回筋兩皆缺去。胸骨則有長合同棘，並於兩側有深切痕二處。第三趾與第四趾癒合於最終關節之初。第二趾與第三趾則癒合於基關節。跗蹠極短。初列撥風羽共有十一枝，第一翼極短。尾翼凡十二枝。鬚極短，殆難辨認。脂腺裸出，嘴狹長而向下方彎曲。幼鳥屬晚成性。此目之重要種類，厥爲食蜂鳥。

第五目

戴勝目 (Upupa)

頭蓋爲索狀口蓋型，脊椎凡十四節。基底翼骨突起及鋤骨兩皆缺去，且無迂回筋。胸骨兩側，各有一切痕。脂腺被有總毳。嘴狹長，略向下方彎曲。初列撥風羽及尾翼各十枝。跗蹠短，前後兩面均有鱗片。第三趾與第四趾癒合於基部，第二趾自由。皮薄而軟。此目所屬之重要種類，卽戴勝是。（隨處皆能捕獲，但每次所捕之數甚少。）

第六目

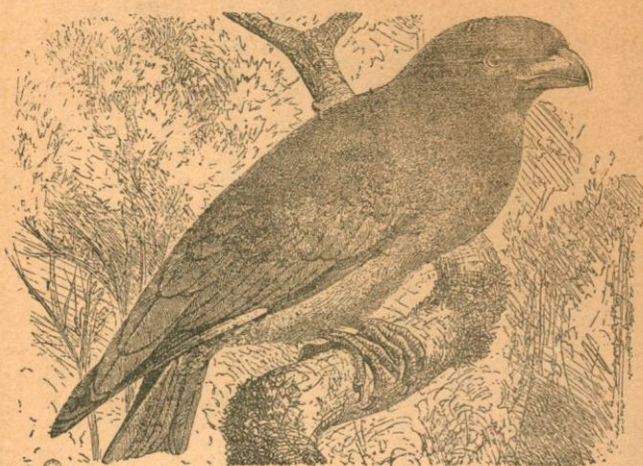
佛法僧目 (Coraciidae)

頭蓋屬索狀口蓋型。脊椎凡十四節。基底翼骨突起或極退化，或已失去。鋤骨極狹，無迂回筋。胸骨於兩側有二切痕，缺內棘，但有外棘。脂腺裸出，嘴短而強，嘴尖甚彎曲。初列撥風羽十枝，尾翼十二枝。跗蹠前面具有鱗片。此目之重要種類，厥爲佛法僧。

第七目

魚狗目 (Halcyonidae)

頭蓋爲索狀口蓋型。脊椎凡十五節。缺基底翼骨突起，且無



第四十三圖 佛法僧

鋤骨。至於胸骨，則兩側有二裂痕，外棘長，而無內棘，亦無迂回筋。有總狀毳，掩護脂腺。翼硬互相締結，未生副翼，凡無羽區皆爲毳所覆。初列撥風羽凡十一枝，尾翼十枝至十二枝不等。趾數凡四，其中三趾向前，一趾向後，第一趾小，第三及第四兩趾大部分癒合，第二及第三兩趾僅於基部合着。頭大，竟有大至不能與體大相稱者。嘴長而直，先端尖銳。雛屬晚成性。此目所屬重要種類，計有魚狗、赤鳩、山鳩。

第八目 啄木鳥目 (Pic.) 頭蓋爲

裂狀口蓋型。脊椎凡十四節。缺基底翼骨突

起。鋤骨分裂，且已退化。胸骨有長叉形之外棘，但無內棘，有二對頗深之切痕，不具迂回筋。頸有顯著之筋肉，嘴硬直而強如鐵鑿。鼻孔圓，開口於嘴基。跗蹠短，而有鱗片一列生於前面，脚極頑健，二趾向前方，一趾或二趾向後方。尾翹凡十二枝，其最外側之一對極短而軟，重疊於第二對之上焉。尾翹之形狀，頗似笹葉。脂腺被有總狀獠，無翹區之幅頗廣。其舌特長，作蠕蟲狀，能伸出極長，舌之大角尤長，繞過頭骨後方，而其尖端多有繞至額部，終達嘴根者，賴有筋骨推動其舌，使向口外突出，故能伸出舌尖於口外，至若是之遠，舌尖硬，且作芒棘狀。雖屬晚成性。此目之重要種類，產於東亞各地者，計有啄木鳥、食蟻鳥、木醫、青鴛等。

第九目 杜鵑目 (Cuculi) 頭蓋爲索狀口蓋型。頸椎十四節。基底翼骨突起已缺去。鋤骨或極小，或缺去。脚能旋轉其外趾，脂腺係裸出者。皮極薄而軟。初列撥風羽十枝，次列撥風羽九枝至十枝不等，偶有多至十三枝者。尾翹十枝或八枝。雖屬晚成性。此一目可大別爲杜鵑科 (Cuculidae) 與烏冠鳥科 (Musophagidae)，後者唯產於非洲。計有杜鵑與郭公之屬。

第十目 鸚鵡目 (Pittaci) 頭蓋爲索狀口蓋型。頸椎十三節至十四節不等。至於鼻與鸚

鷓 (Stringops) 却有十五節之多。胸骨有外棘，而無內棘，係全緣者。脂腺則或有或無。脚有二趾向前，二趾向後，故便於攫握。嘴強健，上下俱厚，且形彎曲，上嘴尖端裏面有鏟狀之溝。其舌爲肉質而軟，至於慣吸花蜜之種類，則其舌之形狀頗似毛錐。初列撥風羽十枝，尾翹十二枝，（但有一種，具十四枝者。）雖屬晚成性。此目之重要種類，厥爲南洋產蝦茶色鸚鵡。

第十一目 鷓鼻目 (Striges) 頭蓋爲裂狀口蓋型，頭骨顯爲含氣性者。頸椎凡十四節。基底翼骨突起及鋤骨發育頗著。胸骨兩側有一二切痕，而缺內棘。脂腺裸出。顏面有羽毛環眼而生，排列成杯形。初列撥風羽十一枝，尾翹十二枝。頭大向前，眼亦大，閉目時只須垂其上臉。耳亦大，具有發育頗良之皮膚褶，往往見有左右兩耳之形各異者。歷來學者所爲鳥之分類，向列本目於猛禽類 (Rapaces) 中，邇來或被編入佛法僧目 (Coraciiformes)，實則兩者均誤，理宜置此鷓鼻目於佛法僧目與鷲鷹目之間，使成獨立之目焉。雖屬晚成性。此目之重要種類，計有梟、縞梟、鴞、蒼鴞、面梟等鳥。

第十一目 鷲鷹目 (Accipitres) 頭蓋爲索狀口蓋型。缺基底翼骨突起。胸骨爲全緣。脂腺



第四十四圖 隼

爲羽毛所覆。嘴彎曲而銳，鼻孔開口於嘴基之腦膜(Cere)。脚強，爪極銳，(但禿鷹有不然者。) 雖屬晚成性。此目之重要種類，計有隼、巨鷹、鷲、鵟、鸞。

第十三目 鵠鷺目 (Gresores)

頭蓋爲索狀口蓋型。胸骨不具內棘，基底翼骨已缺去突起。跗蹠長大，趾則至少必於基部有膜以爲連結，後趾常存。初列撥此目之重要種類，計有鵠鳥、篋鷺、朱鷺、蒼

十羽一枝至十二枝不等。脂腺爲羽毛所覆。雖屬晚成性。鷺、白鷺、蒼鵠。

第十四目 鴈鴨目 (Anseres) 頭蓋爲索狀口蓋型。基底翼骨突起位居極前方。鳴管於多

數種類，大都成角質囊狀。脚之前後兩面均呈網狀，亦有獨於前面見之者，脚各具有四趾，後趾位置

比前趾更高，前趾有完全之蹼相連。初列撥風羽十一枝，第一羽小，而翼之副翼或極小，或缺去。此目之重要種類，計有鵠、鴻、雁、潦鳧、有冠潦鳧、赤潦鳧、鴨、夏鳧、小鳧、浮鴨、秋沙鴨。

第十五目 全蹼目 (*Steganopodes*) 頭蓋爲索狀口蓋型。不具基底翼骨突起。舌多退化者。

脂腺被有總狀鬚。第五次列撥風羽已缺去，翼之副翼或極小，或竟缺去。跗蹠短，後趾向內，前方四趾皆有發育頗良之蹼相連。雛屬晚成性。此目之重要種類，計有鷗、鷺、軍艦鳥、鵜、鰐、熱帶鳥。

第十六目 管鼻目 (*Tubinares*) 頭蓋爲索狀口蓋型。頸骨凡十五節。嘴端尖銳而彎曲，嘴片 (*Rhamphotheca*) 頗能明瞭識別。鼻孔開口於管狀突起內，此突起位居上嘴嘴鋒之上端或側面。前趾發育頗良，完全有蹼相連，後趾或小，或僅留痕跡，或竟缺去。翼長，初列撥風羽十一枝，第一羽小，雛屬晚成性。某種爲二色型。此目之重要種類，厥爲海燕、海鷗、阿房鳥。

第十七目 鸚鵡目 (*Pygopodes*) 頭蓋爲裂狀口蓋型，缺基底翼骨突起。第一初列撥風羽小，且缺第五次列撥風羽，尾極短小，或已退化。前趾發育頗良，完全爲蹼所連，或因側皮擴大而成裂片狀。跗蹠由側面有所壓縮。雛屬早成性。此目之重要種類，計有鸚鵡、阿比。

第十八目 鳩鴿目 (Columbae)

頭蓋爲裂狀口蓋型。有基底翼骨突起。脂腺或有或無。嘴基部爲軟肉質膨皮所覆，鼻孔亦復常被此皮掩蓋。跗蹠上部生有羽毛頗多。翼軟，多易脫落，副翼或小，或竟缺去。皮膚軟。初列撥風羽十一枝，尾翼十二枝至二十枝不等。前胃發育頗良。雖屬晚成性。此目之重要者，有雉鳩、蒼鳩、金鳩、長尾鳩。

第十九目 砂雞目 (Pterocletas)

頭蓋爲裂狀口蓋型。有基底翼骨突起。胸骨隆峯極高，肋骨幅廣。跗蹠短，被毛狀翼包裹頗密。有細網狀鱗片，覆於趾及足之裏面，後趾非缺即小，甚至僅留痕跡。羽毛多，而且締結極緊，各羽皆有極易脫落之副羽。初列撥風羽凡十一枝，第五次列撥風羽竟缺。尾翼十四枝至十六枝不等。雖屬早成性。此目之重要者，厥爲砂雞，頗不易得。

第二十目 鷓目 (Limicolae)

頭蓋爲裂狀口蓋型。頸椎十五節至十六節不等。胸骨唯有外棘，而缺內棘。後趾或有或無。脂腺爲總狀翮所覆。有副翼。但時有極小者。雖屬早成性。本目之鳥因外表各異，故解剖上亦多相異之處，就總體言之，不過上列諸特徵而已。此目之重要種類，計有燕鷓、蠣鷓、斑鴿、小鴿、黑襟鴿、田鳧、鶉鴒、磯鷓、黃足鷓、紅領鷓、高鷓、反嘴高鷓、長杓鷓、田鷓、山鷓、彩鷓。

第二十一目 鷗目 (Lari) 頭蓋爲裂狀口蓋型。缺基底翼骨突起。頸椎凡十五節。胸骨具有偉大隆峯。有脂腺，爲總狀朮所覆。有副蹼。初列撥風羽十枝，發育頗良，但缺第五次列撥風羽。尾翹凡



第四十五圖 鷗

十二枝。翼長而銳，飛翔極爲巧妙。前趾以中趾爲最長，各趾間皆有完全之蹼相連。雛屬早成性。此目之重要種類，計有燕鷗、鷗、蠣鷗。

第二十二目 海雀目 (Alcae) 頭

蓋爲裂狀口蓋型。基底翼骨突起或缺，或僅留有痕跡。胸骨有切痕兩對。嘴側面已被壓縮，亦有具大嘴者。經過生殖期後，嘴片一部甚至脫落。腳頗弱，前趾有蹼，後趾或極退化，或已失去，爲巧妙之游泳者。初列撥風羽十枝，次列撥風羽概屬小形，枝數自十五至十九不等。尾翹小，有十二枝，或多至十八枝。本目之鳥，除無翼鳥外，所產

之卵極大，不能持與母體相對比者。此目之重要種類，計有海鳥、善知鳥、花魁鳥。

第二十三目 鶴目 (Alectorides) 具有裂狀口蓋

型之頭蓋。缺基底翼骨突起。但有鋤骨，其下顎突起或缺去，或極小。胸骨無內棘，脊椎未經癒合。雖當孵化之初，已有簡單之鰓被體，多屬早成性。此目之重要種類，計有鴝、鶴、白頂鶴、白頭鶴、秧雞、鶉、鶴、秧雞、南洋鳧、翁、大鵝。

第二十四目 三斑鶉目 (Hemipodi) 頭蓋爲裂

狀口蓋型。鋤骨大。頸椎十四節至十五節不等。脊椎無全部癒合者。胸骨有極深切痕一對。初列撥風羽十枝，尾翹十二枝，有副翼。脂腺被覆於總狀鰓下。前趾三隻，後趾已失去，或存極退化之小趾。此目之重要種類，計有三斑鶉等。

第二十五目 鶉雞目 (Galli) 具有裂狀口蓋型



第四十六圖 雷鳥

之頭骨，基底翼骨突起變化頗大，雖未遊離，但經關節繫於翼骨尖端。鋤骨小，往往退化已甚。胸骨有一大共同棘，隆峯高大，兩後緣有二深切痕。嘴短粗，嘴峯彎曲，懸架於下嘴之上。嘴有完整之副翼，具有第五次列撥風羽。雛屬早成性。此目之重要種類，計有大雷鳥、黑雷鳥、雷鳥、花雷鳥、東雉、雉、鸕、雉、王雉、山雞、鐵雞、鶉、南洋營塚鳥。

以上所舉諸目之鳥，大都屬於東亞各地之主要種類，本書卽此告一段落。

參考書

鳥學之研究，於數世紀前已發其端，故其關係文獻亦有多數。茲僅舉其常見者，如次：

一 鳥類概論

1. Evans, A. H. : Birds. The Cambridge Natural History (1900), London.
2. Beddard, F. E. : The Structure and Classification of Birds (1898), London.
3. Newton, H. : A Dictionary of Birds (1896), London.
4. Knowlton, F. H. : Birds. American Nature Series (1909), New York.
5. Reichenow, A. : Die Vögel, 2 Bände, (1913-14) Stuttgart.
6. Stresemann, E. : Handbuch der Zoologie, Sauropsida, 2 Hälften, 1-6 Lieferung

(未完成) (1927-), Berlin u. Leipzig.

7. Bronn's, H. J.: Klassen u. Ordnungen des Thier-reichs-Vögel, 3 Bände (1891-93), Leipzig.

二 舊北區鳥類

舊北區云者，指歐亞兩大陸之北部而言。

8. Dresser, H. E.: Manual of Palaearctic Birds, 2 Vols. (1902-03), London.

9. Hartert, E.: Die Vögel der paläarktischen Fauna, 3 Bände (1910-22), Berlin.

三 亞洲各地方之鳥類

10. La Touche, J. D. D.: A Handbook of the Birds of Eastern China, 2 vols. (未完成) (1925), London.

11. Wilkinson, E. S.: Shanghai Birds (1929), Shanghai.

12. Delacou, J.: and Jabouille, P.: Les Oiseaux de l'Indochine Française, 4 tomes

(1931), Paris.

13. Sowerby, A. C. : The Naturalist in Manchuria, vol, II and III (1923), Tientsin.
14. McGregor, R. C. : A Manual of Phillippine Birds. 2 vols, (1909), Manila.
15. Robinson, H. C. : The Birds of the Malay Peninsula, (未完成) (1927-28), London.
16. Baker, E. C. Stuart: The Fauna of British India Birds, 8. vols. (1922-30), London.

四 美洲鳥類

17. Taverner. P. A. : Birds of Western Canada (1926), Ottawa.
18. Bailey, F. M. : Handbook of Birds of the Western United States (1902), Boston and New York.
19. Wheelock, I. G. : Birds of California (1904), Chicago

五 鳥類雜誌

20. The Auk. The American Ornithologist's Union (Lancaster).
21. Journal für Ornithologie. Deutschen Ornithologischen Gesellschaft (Berlin).
22. L'Oiseau et la Revue Française d'Ornithologie. Société Nationale d'Accimatation (Paris).

598.2
0012

532210

鳥類

中華民國二十五年六月初

姓名	日期	姓名	日期
王阿...	469.11		
	47.10.27		
	...		

國立臺灣大學圖書館

分類號

598.2
0012

登錄號

532210

(本書校對者殷師竹)

路

館 廠館農 壽五上輔

