

萬有文庫

第二集七種

王雲五主編

毛之生物學

阿部余四男著

胡哲齊譯

商務印書館發行





毛之生物學

阿部余四男著

胡哲齊譯

自然科學小學叢書

編主五雲王  
庫文有萬  
種百七集二第  
學物  
究必印翻有所權版

中華民國二十四年九月初版

原著者 阿部余四男

譯述者 胡哲齊

發行人 王雲五  
上海河南路

印刷所 商務印書館  
上海河南路

發行所 商務印書館  
上海及各埠

# 目錄

一 無毛獸之辯	一
二 毛之化學成分	四
三 毛之發育	八
四 毛之構造	一三
五 毛之色素	二〇
六 毛衣之色	二八
七 毛羣及毛束	三四
八 毛之種類	三九
九 夏毛及冬毛	四三
十 毛之方向	四八

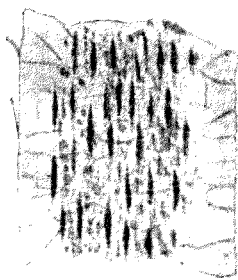
- 十一 毛之起原……………五〇
- 十二 毛之疾病……………五四
- 十三 毛之利用……………五九

# 毛之生物學

## 一 無毛獸之辯

哺乳動物之皮膚，亦爲發生上由來不同之二部分所結合而成：一爲起生於外胚葉之表皮，一爲起生於中胚葉之真皮，此蓋與其他脊椎動物無異者。然細觀之，與其他脊椎動物之皮膚，有種種之差異在焉。如皮下之有皮膚筋。又如哺乳動物之名所由起之乳腺之存在，亦爲差異之一例。而皮上之有毛，實爲最顯著之特徵之一。此哺乳動物之所以有「毛物」之意之別名，且不獨日本爲然也。（譯者註：日語「獸」字讀作「ケモノ」(ke mo no)「ケ」卽毛，「モノ」卽物。）英人有雷約翰 (John Ray) 者，學者推爲林耐 (Carl von Linné) 氏分類法之先驅者之一者也，已以毛之有無，爲動物分類之表準。（譯者註：雷氏分動物界爲無血，有血二大類；有血類更分爲鰓呼吸，肺呼吸

二類；肺呼吸類又分爲一心室，二心室二類；前者包括爬蟲類，後者更分爲卵生胎生二類；卵生者即鳥類，胎生者又分爲水棲，陸棲二類；前者包括鯨類，後者即陸上獸類，其特徵爲體上生毛。而在德國，則有“Hartiere”一語，（譯者註：Haar 即毛，tiere 即動物。）實則哺乳動物中百分之九十，九，爲有毛之種類。即如象，河馬，海牛等寡毛之動物，在幼兒時代，其毛多於成長者遠甚。鯨類之中，除一角（Monodon）及白鯨（White whale 或 Beluga）外，餘者至少在幼兒時代，上顎生血竇毛狀之毛。有鯨鬚之鯨類，此種毛終生散在於口邊，且頭頂上亦有之。（譯者註：鯨鬚非毛，乃生於口中用以濾取食餌者。）鯨類由陸棲之肉食的哺乳動物變化而來，爲二次的營水中生活者，故在可見退化之證據，此乃不可爭之事實。他如象及河馬，毛固不多，而其幼兒之毛則遠多於成長者，蓋亦語人以曾有多毛之祖先時代也。（生物發生之法則。）西伯利亞諸大河口之冰層中，發掘長毛古象（Mammoth）之遺骸，即其一證也。



第一圖 古象之下毛  
（二五〇倍）  
（Mobins 圖）

人類少毛，故雖衣棉御裘，遇寒猶或戰慄，在此點蓋已退化至不自然之狀態，但其曾有體毛發達之祖先時代，想亦無可爭論者也。現代之類人猿類，皆棲息暖地，不慣寒氣。人類則遠拓領域，至北極圈附近，故雖有類人猿類之毛，仍有用衣服之必要。因用衣服而毛遂漸漸退化，此固屬事實，但此外恐尚有突然變化的退化也。又如尤麗雅巴斯德拉那 (Julia Pastrana) 女士等多毛人之出現，雖爲常有之現象，但與其僅視爲病的現象，寧視爲人之素質中，有合流則成多毛之祖先以來之遺傳質多少分存於其間，較爲妥適。他如在墨西哥育成之無毛犬 (Canis familiaris Carabens) 及歐洲諸研究所報告之稱爲無毛鼠之體毛極少之品種等，雖時有所聞，然其近緣之犬及鼠，皆屬多毛，故可視爲自多毛者由突然變化而生者無疑也。



## 二 毛之化學成分

毛亦爲皮膚之硬化物無疑。凡皮膚之硬化物，根本的可別爲二大類，皮相的可別爲三大類。第一類之硬化物，生於真皮之中，爲骨及性質與骨極似之物質。如硬骨魚類之鱗，鹿之叉角等，富於無機物之物質。第二類之硬化物，爲表皮角質化而生之富於有機物之物質，如蛇之鱗，鳥之羽，爪，及毛，及穿山甲之鱗等物。根本的言之，祇此二大類。但脊椎動物之皮膚硬化物中，由真皮性之骨板與表皮性之角板（鱗板）合併或重疊而成者，亦復不少，姑以此爲第三類也。如海龜，石龜等之甲，爲骨板之上加以鱗板者。（裝飾雕刻用之玳瑁，卽自骨板分離之鱗板。）鱷魚及蛇蜥（*Anguis*）之鱗，亦爲兩硬化物所合成。在哺乳類，則犰狳類之甲，亦屬此類。牛羊之角，角心爲真皮性之骨，而被覆於其表面之硬部，卽角鞘，則爲表皮性之角質物。此等第三類硬化物，本可分離爲屬於第一類之部分，及屬於第二類之部分，故根本的似無須名謂第三類。但因尙有脊椎動物之齒及鯊魚之鱗等物，其

真皮性之白堊質（骨狀質）及齒質，與表皮性之琺瑯質，外觀上密着而不可分離，故包含此等而設第三類，則成上述之三大類也。

上述之皮膚硬化物中，成分上可與毛相比較者，為表皮角質化之物，即鯨鬚、爪、羽、蛇及蜥蜴之鱗、鼠尾、及穿山甲之鱗、以及牛角、及龜、鱷魚、玃狨等之皮膚硬化物中之角質部是也。此等皆以有機物為主成分，燃之則發臭氣而消滅。蓋與骨大異者也。此種有機的硬化物，概為角素（Keratin）為不溶解於某種鹼類及加熱之某種酸類以外之液體之蛋白質狀之物質，且煮沸之，亦不生石灰者。

溫那（P. G. Unna）郭洛代茲（Golodetz）及休默漢爾（I. Schumacher）識別此角素為三種，即：

角素甲，（Keratin A）——不溶解於鹽酸胃液素及發煙硝酸，遇後者亦不起黃色反應。  
(Xanthoproteinreaktion)

角素乙，（Keratin B）——不溶解於鹽酸胃液素，而能溶解於發煙硝酸及鉻酸，且起黃色反應。

角素丙，(Keratin C)——不溶解於鹽酸胃液素及發煙硝酸，但遇後者起黃色反應。

### 分析之結果：

角素甲爲 C53%, H7%, S1.75%, N14%, 灰分0.6%；

角素乙爲 C47.3%, H7.8%, S2.17%, N14.7%, 灰分0.6%。

如就實物而言，牛之角鞘中，設角素甲之含量爲一，則角素乙爲六。人之足蹠之表皮角質層中，設角素乙爲一，則角素甲爲一·三。（在此二物之成分中，蛋白質加水分解時之中間物 Albuminose 之量遠過於角素，自不待言。）人之扁爪之細胞中，細胞之外部爲角素甲，而內部含多量之角素乙，獸之爪，蹄及角鞘，亦含角素甲與角素乙。

反之，毛則含角素甲與角素丙，而不含角素乙，故較爪及蹄等難於溶解。（但欲使毛之細胞與細胞分離，則鉻酸，硫酸，亞母尼亞等皆屬有效。）詳言之，則毛之外表之鱗片，不溶於發煙硝酸，且不呈黃色反應，故知其與純萃之角素甲相近；包在鱗片內之緻密之皮質，角素丙之外，並含核之殘骸之成分；圍在皮質之內而成毛之中軸之多孔性之髓部，角素丙之外，並含 Trichohyalin, Tricho-

hyalin 不溶於四〇%之苛性鉀，而能溶於加熱之五〇%之硫酸，故得與角素分離者也。

醫家根據毛之化學成分乃至元素分析，而思配合毛所含有之各元素以製內服藥者，亦有其人。且發賣此種藥劑者，亦不乏人。查馬克斯姚賽夫 (Max Joseph) 之毛醫學書所載之毛之分析表，毛之五%爲硫黃及灰分，二〇%爲矽，一〇%爲鐵及錳。試介紹以此爲據之食餌的生毛法，則燕麥因富於矽及其他成分，甚屬有效。馬坡太 (Mapother) 大希拉 (Deichler) 姚賽夫等卵及牛乳因含硫黃亦能生毛〔大希拉〕云。

### 三 毛之發育

如上所述，毛爲表皮之角質變成物，故其發生之根源，自在表皮之細胞層中。而此形態比較單純之表皮細胞羣，經何種變化，而成有特色之毛之諸部之細胞。又此細胞團體之毛，如何脫落而終一生？其間經過，整然有序。故除毛之外，能示生物之幼、老、生、死之一生諸相諸階段之材料，殊不多得。蓋毛猶如野草，無數集生，而依次發育。且毛之壽命意外短促，恰如河流，流雖不絕，而水更換不息，毛雖常存，而舊毛時落，新毛代之而生。故即研究一片之皮膚，在顯微鏡下，縱覽毛之一生之幼、老、生、死諸相，亦非難事。

此姑勿論，茲且略述毛之發育順序。在胎兒時代最先發育之毛，在獸類爲口角及目上普通所見之粗長之觸毛。（一名血寶毛）在人則非特無血寶毛之發生，且身體何部之皮膚最先生毛，亦屬未知。但無論何種之毛，發生當初，爲表皮下部之馬爾皮其氏層（一名形成層）之若干個表皮

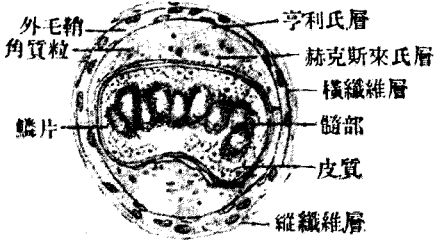
細胞，同時開始活動，向真皮突出，（即陷入於真皮中）其下之真皮細胞，隨即增殖，而成一團細胞密集之芽。此若干個之表皮細胞，漸漸增殖，而形成細長之棒狀物，伸入於真皮中。其下之真皮細胞，亦隨之增殖，包圍棒狀之表皮細胞團。在棒之下端，真皮細胞更多而密集，此處之真皮細胞，將來包圍於毛之下端之凹入部，而成毛乳頭者也。與此連續而包

裹於棒狀表皮細胞羣之側面之真皮細胞羣，則為將來形成結締組織性毛囊之部分也。表皮之內，亦有有神經之處，但血管則不分布於表皮。故此等真皮細胞羣之與表皮細胞團相合着，就其攜帶血管及血管運動神經，以必要之糧食供表皮細胞團之活動言之，亦有重大之意義在也。

與毛乳頭相近之表皮細胞，增殖甚速，其所生之細胞，為與細胞團之長軸相並行之細長之紡錘形。此等細長之表皮細胞，形成毛之本體，及表皮性毛囊之一部所謂內毛鞘者。內毛鞘之外側，尚



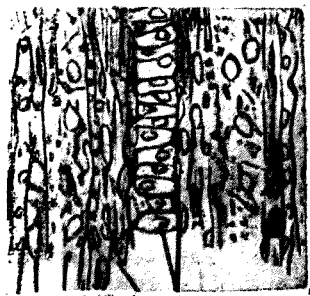
第二圖 毛之芽四個  
及上毛一條(雪兔)(著者攝影)



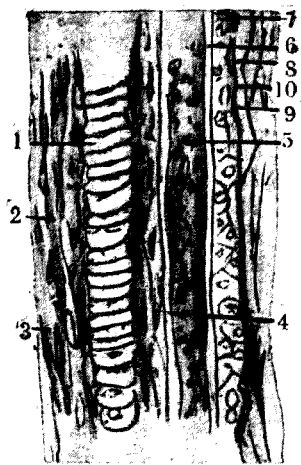
第三圖 「雪兔」之毛根橫斷面(著者圖)

(1)

(2)



髓部(1)  
皮質(2)  
鱗片(3)  
內毛鞘鱗片(4)  
赫克斯來氏層(5)  
亨利氏層(6)  
外毛鞘(7)



第四圖 「雪兔」之毛根縱斷面

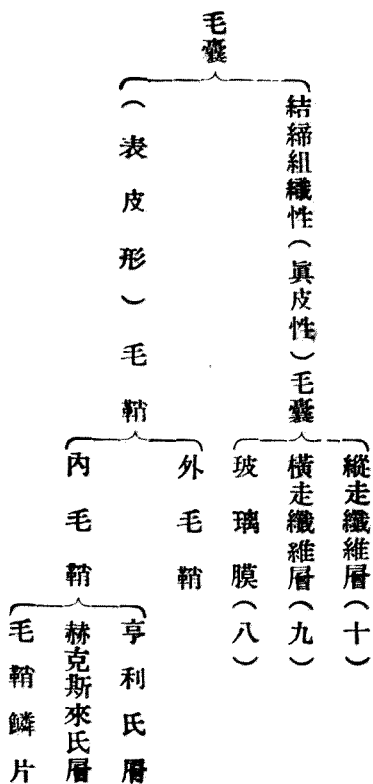
(2)為較(1)稍上方之斷面(著者圖)

有立方體之表皮細胞層，謂之外毛鞘。內外之毛鞘與結締組織性毛囊合稱毛囊。即包裹毛之根部之囊也。結締組織性毛囊，亦可識別爲外側之縱走纖維層，與內側之橫走纖維層。又在橫走纖維層與表皮性外毛鞘之接觸面，尙可識別一薄而無核之玻璃層。此無核之薄層，在結締組織與表皮之接觸面，殆無處無之。蓋爲由來不同之兩要素之結合帶及境界帶也。又在獸類之粗大之觸毛，即血竇毛，結締組織性毛囊之縱纖維層與橫纖維層之間，有大形之血竇，內蓄大量之血，能供毛以豐富之營養。觸毛之所以能如此長大，即因此也。

毛囊之生長，不久即停止，故不露於皮膚外。而毛之本體，則續續伸長，突出於皮膚之外。毛之伸出於皮膚外之部分曰毛幹，其尖銳之上端曰毛尖，爲毛囊所包而埋於皮膚內之部分曰毛根，毛根中挾毛乳頭而膨大之部分曰毛毬，因此部之表皮細胞之分裂增殖，毛乃生長，故毛之生長帶，不若筍之在上端而在下端。

以上爲毛之發育之大略。至生長完成之毛之構造，且待下節述之。茲先將生長完成之毛囊之層次，列表於後，可見一渺小之毛根，爲如許層形態不同之細胞所鄭重保護，造化之妙，不亦可驚耶。





## 四 毛之構造

就差別之相而言，毛有上毛、中毛、下毛之分，又有觸毛。同一上毛或下毛，隨動物之種類而千差萬別。不特此也，即同一個體之毛，亦隨身體之部分而異。（參看後述）但毛之根本的構造，殆為同樣之要素所成，故可編入同一範疇內述之。即無論何種之毛，除毛幹極先端之毛尖無髓部外，其餘之部分，始自根至末，皆以髓部為毛之中軸，外覆皮質，再外被以鱗片。

如前所述，毛之生長帶，在毛根下端附近之包圍毛乳頭之膨大部。因此部細胞之分裂增殖，毛乃伸長。在此部中，毛之諸層之細胞，尚無顯著之區別，概為近於球形之有核之幼嫩細胞，惟大小及其他略有差異，故詳細研究之，方能判別其將來變成何層。但至生長帶之上方，細胞漸生各層特有之變態，愈上而愈顯著。即中軸之髓部細胞，細胞之形無甚變化，而細胞



第五圖 貓之胎兒之上毛  
(五〇〇倍)(著者圖)

質中漸生多量之 Keratohyalin 粒，此 Keratohyalin 粒更漸乾固而向周邊退縮，本與鹽基性色素有親和力之核，亦漸能為酸性色素所染色，其形亦漸由圓而變為扁平，且隨 Keratohyalin 粒之退縮，核之位置，亦由中央而移至周緣，其移至上端者最多。終則細胞內生大形之空胞，內充氣體，如是髓部之大部分，遂呈為厚壁所隔絕之連續之氣室之觀。

所奇者，從來大多數之毛之研究家，如爾瓦夫 (B. Lwoff) 霍弗 (H. Hoffer) 普拉戴 (L. Plate) 斯戴爾 (Ph. Stöhr) 等，皆謂髓部之此種氣室，非為細胞內所生，而為細胞間隙也。華爾大 愛爾 (W. Waldeyer) 亦謂細胞內氣室惟鹿及山羊有之，食肉類及兔、鼠之類，其氣室皆為細胞間隙。實則在食肉類，兔及其他大多數之獸類之毛，此種氣室，明為細胞內所生。惟水獺及其他若干種之動物，因細胞壁之二次的破裂，氣室互相連續，為稍異耳。即如此，亦不得謂氣室乃細胞間隙也。此種細胞壁之破裂，較水獺更甚者，為一般獸類之觸毛。其中髓細胞之殘骸，零星散在而已。故斯泰 英林 (Steinlin) 及梅雅 (P. Mayer) 謂觸毛之髓部內充血液，而蓋根包爾 (C. Gegenbaur) 及賴地希 (F. Leydig) 則謂此非血液而係血液狀之溶液以駁之。但就余之玻片標本觀之，可逐

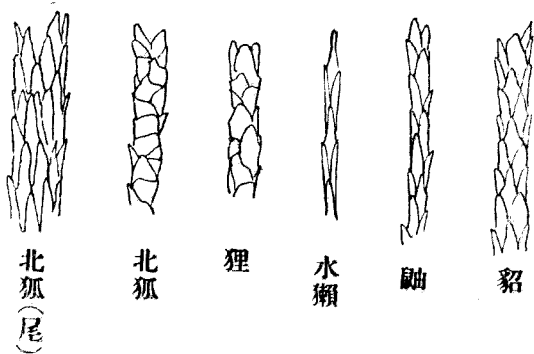
段探究而確定其爲髓細胞之氣室隔壁之殘片也。

皮質之細胞，隨其內容之角質纖維化，而細胞及核皆變爲紡錘形。（其長軸與毛之長軸相並行。）更進而成極細長緻密之細胞。在毛之大部分，成核及細胞之境界皆不易識別之角質纖維狀之構造。

鱗片之細胞，在生長帶附近者，其所含之小形之核，明瞭可辨。但細胞漸變化，則核漸不明，而細胞全體成爲充滿玻璃狀之堅硬角質之扁平體，被覆於毛之外表，如覆瓦狀，並有一向上外方之突起。此種突起，在下毛者較在上毛者爲顯著。又同爲下毛，亦隨動物之種類而有大差。突起最明顯者，爲某種蝙蝠類之下毛。他如食肉類之下毛，固不待言，兔及鼠類之下毛，鱗片亦有頗顯著之突起，故取大量之下毛，在水中浸潤後，用錘敲之，此等突起能互相鈎連，猶如鳥羽之羽鈎，而成毛織物狀之厚實之毛布，所謂氈（Felt）者，卽此也。常用之呢帽，卽以此法製之。聞昔時作大禮帽（Silkhat）用之帽，本爲海狸之氈所製，後因海狸缺乏，海狸帽之價格隨之而昂，乃以絲模造而製 Silkhat（絲帽）也。

上述之諸性質，為各種之毛所共有之要點。毛之差異，即因髓部與皮質部之比較的優劣，髓細胞之形狀，鱗片之形狀，大小，及多少等而生。凡此諸點，隨見地之不同，亦可視為極大之差異。詳細測定此等特性，即可判別其為何種獸類之毛，或身體何部之何種之毛也。人毛之可為法醫學上之材料，即根據於此。但毛因數極多，故變異亦不少，自非精細注意不可也。

鹿及馬之類之上毛，空房的髓部占毛之大部分，故易折斷。羊、人、猿、海獺等之毛，髓部細小，而皮質占毛之大部分，故質強韌。一般獸類之毛，髓部概多於皮質部，而人及猿則反之。但人毛亦無全無髓部者，至少幼嫩之毛無是例也。醫書中往往有云人之白毛有髓而黑毛無髓者，然切為斷面以檢之，大抵有之，惟自外面觀之，因為色素所遮，髓部自不能見。但在將脫之老毛，即在獸類，其毛根



第六圖 食肉類之背部下毛之鱗片(皆二〇〇倍)

註 尾字者為尾之下毛



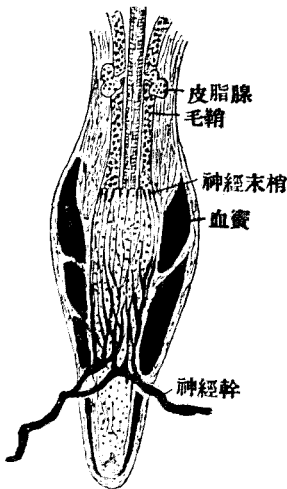
及血管運動神經，而知覺神經則祇圍繞於結締組織性毛囊之外成一神經叢而已。

又附屬於毛之構造物中，有稱爲立毛筋 (Musculus arrector Pili) 之平滑筋，自皮膚筋斜走，附着於毛囊之下側部。此筋收縮，則毛上舉，至與直立相近之位置。

在一般之毛，又有稱爲皮脂腺之葡萄狀腺，開口於毛孔，其作用爲分泌脂肪，以滋潤毛之表面。此本爲自毛之外毛鞘膨出而生之表皮細胞腺，或作單果狀，或作葡萄狀。但不論形狀之如何，腺細胞皆有數層，腺之內部中實，祇近開口之處作管狀，故其分泌物爲腺細胞自體之內容所破碎而變成者。此分泌物以脂肪爲主成分，毛之表面

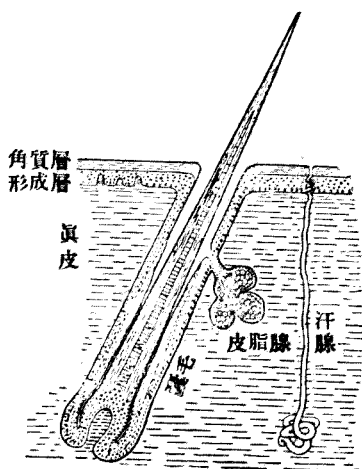
之爲此種脂肪所浸潤，可以稱爲 *Surdan*

II 之色素染之而呈紅色反應而知之。在生活之動物，此種脂肪有防止毛之燥裂及爲雨水所濡之功。因之工業用之羊毛反因此而有脫脂加工之必要。(以胰皂水洗滌。)



第八圖 豚之觸毛及神經  
(據 Weller)

汗腺自非皆開口於毛孔，如在無毛之掌及蹠及皮膚移行爲黏膜之處，皆獨立開口。即在有毛之體部，在人及二三之猿類，亦有與毛孔獨立之汗腺開口。在豚及河馬，成長之後，亦獨立開口，但在幼時，汗腺之開口亦與毛孔相關聯。其他獸類，則在有毛之體部，毛概與汗腺接近，宛如毛有防止塵垢侵入汗腺口內之作用。然針鼯鼠之乳腺，其對於毛之關係，恰與此種汗腺相同，故乳兒噬毛而吮，乳汁卽能流入口中。齧齒類中有不少之種類，祇有蹠面有汗腺，而穿山甲，樹懶，海牛類及鯨類則完全無之。



第九圖 獸之皮膚模式圖



## 五 毛之色素

偏觀色彩發現之諸相，化學的色彩即因化學物質色素之吸收或反射某種光線而生之色彩之外，又有所謂物理的色彩或薄片色干涉色者。例如自薄片之不規則之內面屈折而出之光波，與自不規則之表面反射而出之光波相干涉之結果，能生特殊之效果，而物理的現出色彩。此時內部即含色素，亦未必爲此色素之色所左右。凡帶金屬光澤之色彩，多爲此種之干涉色，如鳥羽之藍色是也。鳥羽不含藍色色素，藍色鳥羽之色素多爲褐或黃。又此種干涉色，自一方觀之爲藍，自他方觀之則不呈藍色。哺乳類之毛之色彩中，可爲此干涉色之例者，祇非洲產之食蟲類名金鼯鼠（*Chrysochloris*）者之一種而已。日本產山鼯鼠（*Trotrichus*）之有此種金屬光彩者，亦曾採獲一頭，但祇可視爲例外。又如全無色素之白髮，及色素極少之毛，視之皆不透明，而爲美麗之濃白色者，亦爲物理的色彩。因其毛之髓部之氣室之面既不規則而毛之鱗片又有不規則之反射面也。

毛之奇妙的色彩，尚有一例。即南美產樹懶之背部上毛，作苔狀之綠色。其原因在三趾樹懶爲寄生於毛之皮質外表層中之單細胞藻類 *Pleurococcus Bradypii* Kühn 之葉綠素之色而生，在二趾樹懶則爲寄生於毛之皮質之溝中之另一種單細胞藻類 *Pleurococcus Choloepi* Kühn 之葉綠素之色而生。又如大袋鼠之雄獸及河馬之毛之作紅色，則爲附屬於毛之皮膚腺之分泌物之色云。

但大多數之毛之色，概爲毛中所含之色素所左右。即該色素吸收光線中他種之色而祇反射某色之光，則現某色也。例如能吸收一切之光之色素大量存在時，則爲黑色，祇含反射紅色之光之色素，則爲紅也。又同種之色素，因量之不同，所生之效果自異。如褐色之色素，密集則爲黑，量微則爲灰色也。

至毛中所含之色素，究爲何種化學成分之物質，諸家之說不一，尚有研究之餘地也。例如人類之髮之色素，波爾克 (L. Bolk, 1907—8) 及柴拉 (K. Saller, 1927) 謂金髮及黑髮其色素皆爲同一之褐色粒狀之 *Nigrochrom*，而赤色者則爲另一種色素名 *Chrysochrom*，或作粒狀，

或作液狀。而斐夏 (E. Fischer, 1907) 福理敦泰爾 (H. Friedenthal, 1908) 斐爾霍 (R. Virchow, 1880) 及 日本愛知醫科大學諸賢 則謂金髮 (Blonde) 薄黑髮 (Brunette) 及日本人之黑髮。其色素皆為褐色之 Melanin, 因量之不同, 而現諸種色彩云。溫那 (1925) 亦謂毛之色素作粒狀者為 Melanin 色素溶解者為角色素 (hornpigment) (氏併舉 haemosiderin 及 hippomelanin 為真皮之色素, 容後述之。) 一方又有 杜子固 (Tutschku, 1922) 等謂紅色或帶黃色之毛浸於七五%之酒精九分與以脫一分之混合液中, 十星期之後, 可析出黃褐色之 (Lipochrom) 故此種色彩之毛中, 含 Lipochrom 云。

又如馬毛之色素粒, 瓦爾叟 (A. R. Walther, 1912) 及 溫德華斯 (Wentworth, 1914) 謂有暗色與淡色之二種, 而 屠爾漢女士 (Miss Florence Durham, 1908) 則謂有黑、赤、黃之三種色素。女士又謂中國鼠之毛之色素, 以苛性鉀處理之, 黃色色素溶解甚速, 褐色色素徐徐溶解, 而黑色色素則全不溶解云。故毛之色素, 在化學上為一系統之物歟, 為二系統之物歟, 抑為三系統之物歟? 尙有探究之必要。但就目今大體之趨勢而言, 則除溶解之帶黃色色素姑可視為別種外, 其餘

之粒狀色素，不論其色素粒之色有無差異，概可視爲屬於 Melanin 色素系統者。即 Melanin 爲毛之色素中分布最廣，且最常見之色素，此點似已無異論也。

然則 Melanin 爲何種性質之物質乎？吾人雖常謂其不含鐵，不溶於酒精及酸類，且概爲粒狀之色素，但因其化學分析尙未成功，故祇能自 Melanin 狀色素之人工的合成，推測 Melanin 之性質也。例如據貝爾脫朗 (G. Bertrand, 1908) 及蓋沙爾 (Gessard) 之人工的 Melanin 之研究，以 Tyrosin, p-oxyphenylethylamine, p-oxyphenylmethylamine, p-oxyphenylamine, p-oxyphenylpropionic acid, p-oxyphenylacetic acid, p-oxybenzoic acid, p-cresol, phenol 等帶氫氧離子之 Benzene 系之物質，處理氧化酵素 Tyrosinase 時，生 Melanin 狀之色素。在其氧化程度達極度之過程中，各種色原物質，皆能經過種種之色。氧化程度達終局時之色，因隨色原物質而異，但氧化程度低時之色，莫不較終局時爲淡云。毛之 Melanin 色素之色，未必皆屬同樣，已如前述，而動物體內之有氧化酵素 Tyrosinase 已爲普雪勃蘭 (H. Puzibram, 1901) 就烏賊之墨囊，及蓋沙爾 (1902—3) 就烏賊之墨囊，昆蟲之皮膚，及馬之 Melanin 癌之

研究證明之屠爾漢女士 (1904) 亦謂其含於鼠及其他哺乳類及鳥類之皮膚中，遇 Tyrosin 則於二十四小時後現色甚顯云。但杜克來 (Ducrey, 1917) 及盎斯羅 (H. A. Onslow, 1915) 之實驗，則得否定之結果。然盎斯羅亦謂兔之皮膚中有稱為 Peroxydase 之氧化酵素，加過氧化氫時，亦有與 Tyrosinase 同樣之作用及於 Tyrosin 云。

勃勞好 (B. Bloch, 1917) 謂人之皮膚，以 Dioxypheñtalanin (略稱 Dopa) 之一%之水溶液處理後，以結冰微切器 (Freezing Microtome) 切片，可使毛之細胞及馬爾皮其氏層細胞內，生與帶黑色之諸色調之 Melanin 色素相等至少與 Melanin 色素極相似之色素，且因此部中不能發見 Tyrosinase 酵素及 Polyphenolase 酵素，故謂此部中或含特適於 Dopa 氧化之酵素 Dopa-oxydase 云。

由此想及副腎病變時，其影響及於身體，生皮膚現銅色斑紋之病，謂之安迪生氏病 (Molnus adisonii) 副腎之內分泌物為 Adrenaline，據古根哈姆 (Gugenheim, 1913) 之說，adrenaline 為 Dopa 之變成物，即安迪生氏病患者之皮膚之現斑紋，係 Dopa 不變 adrenaline 而積聚

於皮膚，使皮膚增加色素之故云。寇尼希斯泰英 (H. Königstein, 1910) 謂除去犬之副腎，則其皮膚之色素即增，亦可與上例同樣說明者也。近來關於甲狀腺與色之發達之關係，研究者頗不乏人。且待「毛與實驗動物學中」述之。茲引休爾茲 (W. Schultz, 1925) 之言為結語曰：「Melanin 色素之發現，必需之要素有三：一為色原物質，(Dopa 或 Tyrosin) 二為酵素，三為內分泌液 (Hormon) 也。」

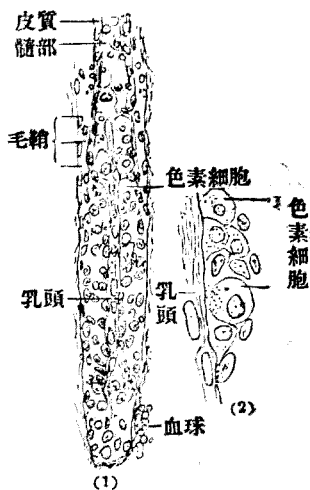
實驗皮膚之色，毛之色，及花之色之遺傳之學者，皆謂色之發現，必須有色原物質之因子，及與之氧化使色發現之酵素因子之共存。二者缺一，即成白子。故白亦有種種之白也。關於色之分析之遺傳的解釋，且容後述。

然則色素分布於毛之何部歟？在髓部則附着於各氣胞之隔壁。在皮膚則多含於內層之細胞，而最外層之皮質細胞中，則或有或無，即有亦概較內層為少。在鱗片層則殆不見有色素。一條之毛，隨部分而異其色，乃極普通之現象。此種雜色之毛，在色之移行部，髓部之色素之色，與皮質之色素之色異者有之，或兩方之色素相同而分量不同者亦有之。

在毛根之生長帶一帶，色素通常以所謂色素細胞之形而存在。因其形狀與見於真皮內之色素細胞相似，故昔時李爾（Riehl, 1884）愛培（Ch. Aebe, 1885）愛爾孟（S. Ehrmann 1885, 1886, 1892）卡格（Karg, 1888）愷力蓋爾（A. v. Kölliker, 1887）諾脫乃蓋爾（Nothnagel, 1885）等，皆謂表皮之色素，乃因真皮內之色素細胞之侵入而生。反之，溫那（1889）克勞梅雅（E. Kromayer, 1892）耶立須（Jarisch, 1892）休華爾培（G. Schwalbe, 1892）波士德（H. post, 1894）格龍德（Grund, 1895）萊勃（J. Loeb, 1896, 1911）梅計尼可夫（E. Metchnikoff, 1901）溫格爾（F. Winkler, 1907）馬意勞武斯基（E. Meirowsky, 1908）克拉意皮希（Kreibich, 1914）等，則謂毛及其他表皮之色素，發生於表皮自身，而非真皮之色素細胞侵入而生。余就雪兔夏毛之發生觀察所得，亦知毛之色素，發生於毛根之表皮性細胞。在發生之初，色素粒之形亦甚微細，宛如一抹雲霞之狀。故充滿大形之色素粒之真皮色素細胞，決不能爲此種未完成之幼色素細胞之前身也甚明。又在毛幹中，色素之所以不成色素細胞之形者，乃因色素細胞本不過爲普通之毛細胞之蓄色素者，故亦經細胞變態，在皮質則細胞與細胞之境界不明，且隨內容之

變為角質纖維狀，而色素乃分散也。

在顯微鏡下逐步探究毛之細胞變態，既可知表皮之色素，生於表皮自身，而在化學方面，亦有可作佐證之說，如溫那(1925)謂表皮之 Melanin，為不含鐵之色素，可自細胞核內物質誘導而得之；但哺乳類之真皮之色素，(除馬之皮膚癌之 Hypomelanin 可視為特殊例之外，)則以含鐵之 haemosiderin 為主，可視為由含鐵之血色素 (haemoglobin) 誘導而成者。且在接近真皮之微血管之處，實際上常有幼嫩之色素細胞可見也。



第十圖 毛之發育途中之圖  
 [(1)三〇〇倍(2)四五〇倍)  
 (著者圖)



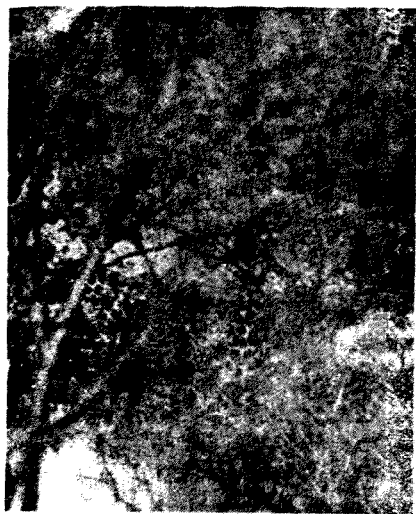
## 六 毛衣之色

前節所述，係就一條之毛而言。如以被覆全身之毛之全體爲一單位，則謂之毛衣，與英語之 *pelage*，德語之 *Haarkleide* 相當者也。吾人日常所見之獸類之色，即毛衣之色也。茲申論之。毛衣之色，由所謂「上毛」之色而定。一條之毛，隨部分而異其色之所謂雜色（*parti-coloured*）之毛，尙極普通，故隨身體之部分而異其毛之色，自更普通。其著者爲鮮明之縱橫之條紋及斑紋。學者〔如埃意梅爾（*Th. Eimer*）〕有謂此種紋彩中以縱條紋爲最原始的，其論據爲野豬、獾、鹿等成長後無條紋之動物，幼時亦有條紋之一現象。白髭豬之頰上之條紋，及大食蟻獸、野馬等肩部之縱條，亦可視爲條紋之遺物。獅子幼兒之有近於縱條之斑紋，亦可作推想獅子之祖先形之參考。

此種野獸之紋彩，在動物園中審視之，固甚著目，但在野生之環境之下，則有護身之功用也。如斑馬之棲於禾本科之叢草中，長頸鹿之棲於枝葉錯綜之森林，虎之出入於印度之叢莽中，其體上

之紋彩，皆能與周圍之色調相混而成有效之保護色也。就結果而言，條紋斑紋之存在，可視為保護色之故，但其生理的起因何在，殊難斷言。就余所知，范林培克 (Van Ryuberk) 所唱之說，較為可恃。即觀皮膚中神經分布之狀，恰與肌肉中之各筋節 (Myomere) 有一神經枝之分布相同，在皮膚亦有皮膚節 (Dermatome) 而各皮膚節各有一神經枝所分

派之細枝分布之。相鄰之皮膚節間有略有重疊之處，在此重疊之部，兩節之神經細枝勢必積集交錯，即神經之分布較他部為濃厚。而此神經細枝，有感覺神經纖維，血管運動神經纖維，分泌神經纖維，毛之運動神經纖維等種種。其分布濃厚而活動盛旺，即能促進新陳代謝。色素之形成，自亦隨之



第十一圖 示長頸鹿之斑紋反可作保護色 (Delamere 攝影)

而盛，遂成紋彩中褐色之部也。據埃倫 (J. A. Allen) 之觀察，斑栗鼠之體側黑條之部，適與肋間神經之末梢分歧部相當。又如馬等之傷痕上，暫時生白色之毛，亦與負傷後神經之再生未完成相關聯。前述幼兒時有條紋隨成長而白色部漸消之諸動物，亦與隨成長而神經之分布漸密不無關係。因癩病而脫毛，聞亦與該處之神經殫滅有關。白髮爲毛雖生而其毛失生色素之力，禿頂則非特不生色素且失生毛之力，觀老人之髮之白或禿，皆爲皮膚之代謝機能衰頹之證，是亦可爲范林培 克氏之說之一材料也。蛇之黑紋，聞與血管之分布頗相一致。〔曾耐克 (J. Zenneck) 〕毛則直接的與神經關係甚深，間按的與血行之盛衰亦有關係也。

放惡臭之斯康克 (Skunk) 有黑白顯明之色彩，自爲有效之警戒色無疑。兔尾下面之作白色，及鹿尾之白部，據野外觀察者之說，爲集羣逃逸時指示同類之標識色。隨雌雄而色彩有極顯著之差異者，在哺乳類中，其例甚少。但有袋類中產於西利伯斯 (Cerebes) 附近之沙來耶島 (Salar Island) 及其東南諸島，乃至新幾內亞 (New Guinea) 及澳洲北部之 Phalanger maculatus，雌者爲單色，而雄者爲白地而有赤與褐或赤與黑之不規則之斑紋，爲最著者也。但湯姆

斯 (O. Thomas) 謂其產於華意求島 (Waigin Island) 者，牝者亦有白斑，一如牡者。反之，產於另一島者，無白斑之牡亦有之云。至於雌雄間體色之些微之差異，在野豬爲常例，在家貓則黃、白、黑三色相間者大抵爲牝，虎斑則多爲牡也。

常見於家畜之斑紋雜駁之現象，野獸中殆無之。又同一種中而有種種之色之個體，在家畜甚屬普通，而在野獸亦甚少見。但徬徨變異程度之色之變異，在野獸非特不足爲奇，且隨風土而稍異其色者，其例殊不少也。據霍斯 (Hose) 之說：婆羅洲 (Borneo) 產之 *Gymnura rafflesi* (無刺之猬) 濃色者多棲於溼地，而淡色之一變種 (*G. rafflesi alba*) 則棲於乾燥之地云。在溼潤之地產濃色之個體，鳥類及蝶類中，亦有其例也。

鼯鼠、狸等往往有種種程度之白子。(Albino) 此等獸類之皆爲多少營穴居生活者，當非偶然也。但各種家畜中，除目爲紅色外全身皆爲白色之白子，常有育成。可知白子之誘因，亦不一也。白子及斑紋雜駁之現象，似不能單以神經之分布解釋之，但一比較玄鼠及其白子之變種之體溫，後者低於前者，可知其與新陳代謝之程度亦有關係也。

雪兔，白鼬等之冬季變爲白色，自結果言之，亦爲一種護身之保護色。然此種微妙之現象，究何自而起乎。其生理的原因，殊難明瞭也。梅計尼可夫謂此乃因食色素細胞之活動，食盡夏毛之色，故冬毛變爲白色，殊不甚然。蓋春秋二季，各換毛一次，舊毛盡落，另生新毛，秋季所生之毛，不生色素，故冬毛色白，此乃余等所已證實者也。至冬毛爲何不生色素，則爲另一問題。如北極狐之產於極北地者終年白色，產於稍南方者祇冬季白色，在更南方之千島及青森（在日本本州島之北端）一帶所飼養者，則冬季亦不變白色，似可視爲光線之量與寒氣之直接的影響。但他種動物之棲於與雪兔，北極狐等同樣之環境之下，而冬季亦不白化者甚多，故可知其直接之原因可歸於體中之新陳代謝量等也。雪兔之育於東京者，二三年中，概能白化。又據記錄所載，放養於弗羅島（Faro Island）之白化之挪威兔，初則除極少數者外，完全白化；繼則終年灰色者漸多；至一八六〇年，獵取一百頭而檢之，則白化之個體僅有六頭。即在約四十年之



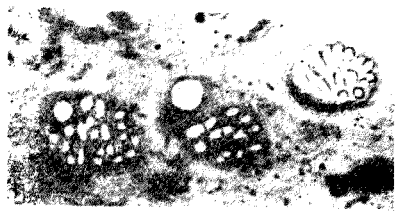
第十二圖 在東京白化之雪兔（十一月下旬著者攝影）

間，殆盡失白化之作用也。

家兔中有名希馬拉耶種者，其吻、耳、肢之下半部，及尾爲黑色，餘爲白色。據休爾茲之實驗，剃去此兔白色部之毛，能新生黑毛。（1913）及剃去其白色部之毛，使皮膚裸露後，使該部受攝氏二十一度以下之寒氣，則皮膚之表皮能形成色素，而所生之毛，亦爲黑色，因名之曰寒氣黑化。（Kaile-schwarzung）高夫孟（L. Kaufmann 1925）之實驗，亦得同樣之結果，但謂此寒氣黑化之最高臨界溫度爲攝氏六度，再高則不黑化云。

## 七 毛羣及毛束

毛之生也，粗觀之似甚雜亂而無章，但在顯微鏡下細檢皮膚之斷面，即可見其成毛羣及毛束而排列，規則之整齊，殊屬可驚。毛羣者，不論一毛孔生毛幾條，凡若干毛孔位置相接近，而與其他毛孔相對立，而自成一團之謂也。毛束則自一毛孔生二條以上之毛之謂也。立此種究研之基礎者，爲梅耶來（J. C. H. de Meijere, 1891）據氏之說，毛之排列，以一毛孔生毛一條，每三孔所生之毛合成一毛羣爲原型。當哺乳類之祖先體外尙有鱗之時，各鱗之後，生三毛一羣之毛，（恰如見於鼠尾者）其後變而生五毛六毛之毛羣，一方更自一孔一毛變而爲一孔生二毛以上之所謂毛束，於是毛之排列遂複雜也。毛束亦有二種：其一所謂偽毛



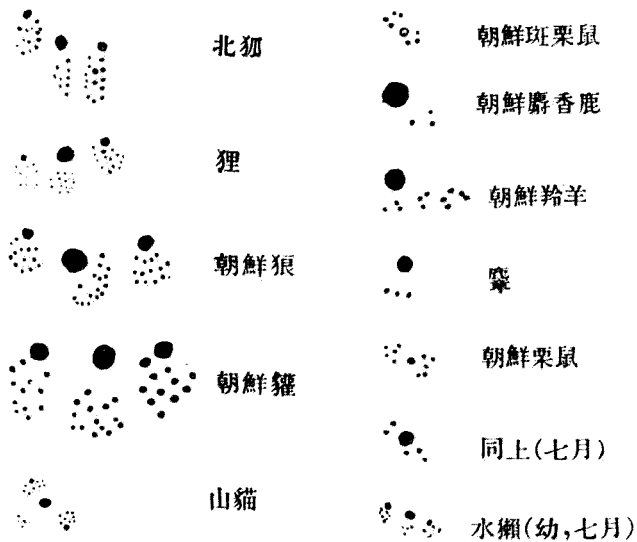
第十三圖 狐之背部之三毛束一毛羣

（著者攝影）

束，即數條之毛，共一毛孔，而其毛囊則祇在開口之處相共通，且一毛束之皮脂腺，亦有數個，此恐本係一一分生之毛二次的相接近，而外觀上成一毛孔之狀者，蓋毛羣之變形物也。其一可稱謂真毛束，即數條之毛，非特出自同一毛孔，且其毛囊之共通部亦較長，自皮脂腺之開口至毛囊之本部，皆相共通者也。在此種毛束，一束中之一毛先生，謂之原毛，其餘之毛則自原毛之毛囊以出芽的（或分根的）方法生成者，稱爲副毛，以別於原毛。如食肉類及多數之齧齒類，有袋類，單孔類等之毛束，皆其例也。梅耶來之此種出芽說，殊屬推想的，但余曾在毛之芽中，實見此種可稱謂出芽或分根之現象，而攝影也。（第三圖）

一毛羣中，中央之毛束之原毛，發生先於周圍之毛束之原毛。中央毛束之原毛稱爲中央毛，周圍毛束之原毛稱爲側毛。就余所檢查之野獸而言，中央毛多較側毛粗大。家犬則中央毛與側毛殆同大之品種亦有之，或中央毛較大之品種亦有之。余曾就東亞之野獸，調查其毛羣及毛束，知狼、狐、貉、獾、水獺、貂等，皆三毛束成一毛羣。栗鼠、斑栗鼠、鼠等則中央毛一條獨等，其兩側各生一毛束。山貓則中央毛獨立，而有數毛束圍之。野生之兔類則恰如自三毛束一毛羣之原型變化而成者，（即宛



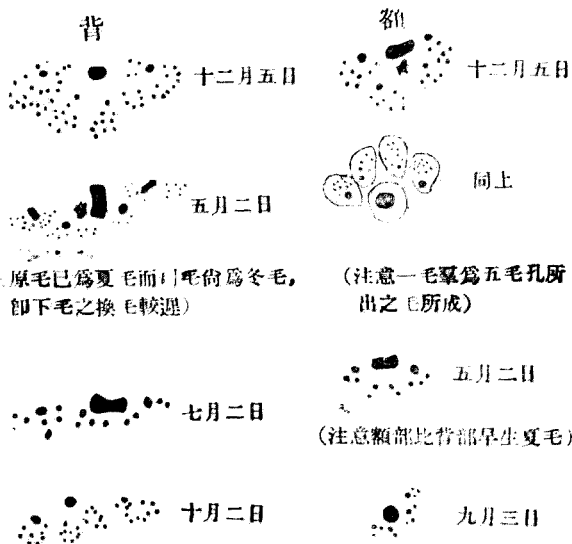


第十四圖 諸獸之背部之一毛羣(皆四十倍)

除註七月者外皆爲十二月之毛(著者圖)

如中央毛束分裂爲三毛孔者，中央毛一條獨立，其後方生小毛束二，而中央毛之兩側，各有一本來之側毛束，即自五毛孔所出之毛，成一毛羣，甚爲整齊，而非不規則如梅耶來所言者。梅耶來又謂鼯鼠無毛羣，實則在鼯鼠之面部，亦爲中央毛一條獨立，其兩側各有一毛束，而合成一毛羣也。食蛇獸雖有毛束，而各毛束散布之距離略相等，故無毛羣可言。反之，日本猿及人類（髭爲例外）則無毛束，而有毛羣。多毛之人種如蝦夷等，頭髮亦五六條合

七 毛羣及毛束



原毛已爲夏毛而側毛尙爲冬毛，即下毛之換毛較遲

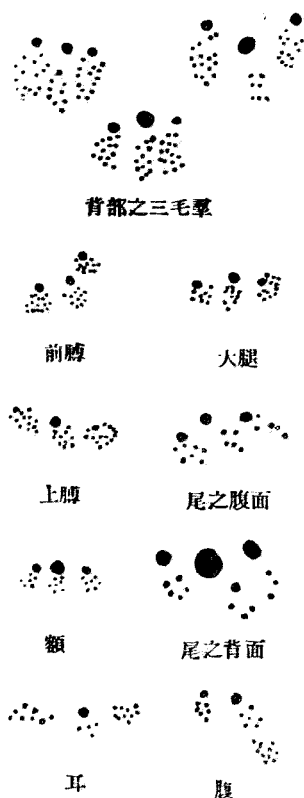
(注意一毛羣爲五毛孔所出之毛所成)

(注意額部比背部早生夏毛)

第十五圖 雲兔之背部及額部之各毛羣之季節的變化 (四十倍) (著者圖)

成一毛羣，但貧毛之人類則三毛成一羣者爲多。豚亦三毛成一羣者爲多。

尙有一事爲梅耶來及其他學者所未究研者，爲隨毛束或毛羣之不同而所含之毛數之差異，及夏毛與冬毛之毛數之不同。如第十五、十六二圖所示，冬毛較夏毛多至二倍以上，背部及與之連續之肢之上部，爲體中最多毛之處也。



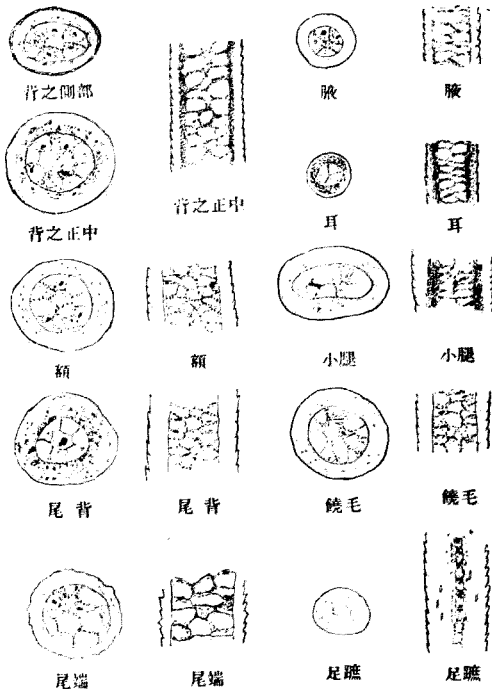
第十六圖 示高麗狐之十二月  
中毛羣之體部差四十倍  
(著者圖)

## 八 毛之種類

除一般獸類之口邊及眼瞼（鼯鼠則腕部亦有之）常有之粗大之觸毛（一名感覺毛或名血寶毛）外，毛常分爲上毛，(hair) 與下毛 (fur) 二種。上毛爲活獸或皮貨之一望可見之毛，（譯者註：我國俗稱槍毛。）下毛爲將上毛吹倒或以手剔開後方能見之細而且短且概卷縮之毛。（譯者註：我國俗稱絨。）以數言之，下毛多於上毛遠甚。作大衣領之獺絨，係獺皮之拔去上毛，而單剩下毛者，下毛極密者之一例也。鹿及麝香鹿等，則下毛極疏，但就皮膚之斷面檢之，亦可見之。

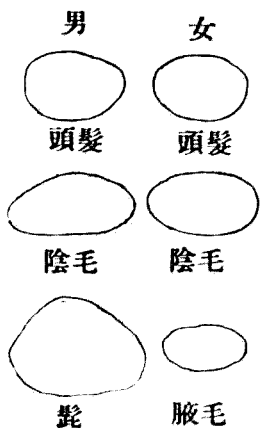
上毛在中形以下之野獸細檢之尙可別爲二種：其一特長而基部不甚細，一則較短而基部甚細。學者亦有名前者爲第一上毛，後者爲第二上毛者。或前者爲上毛，而後者爲中毛者。在德語前者曰 Leithaare，後者曰 Grannenhaare。英語則或兩者合稱 Over hair，或前者稱 over hair，而後者稱 middle hair。

與前節所述之毛之排列相對照而言，則可謂中央（原）毛與第一上毛相當，側（原）毛與第二上毛相當，副毛則與下毛相當，當無大差。惟實際上未必如此有規則。一方之側毛生長而成第一或第二上毛，而他側之側毛則生長不良而成下毛之毛羣，亦曾見之。又如雪兔之以五毛束成一

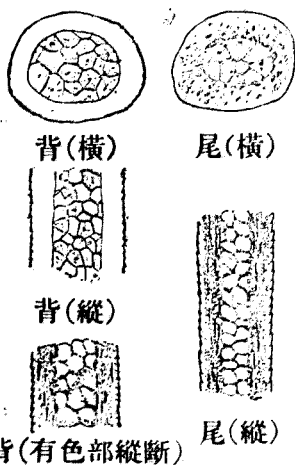


第十七圖 庫頁島產北狐之冬季第一

上毛比較圖(二五〇倍)(著者圖)



第十八圖 日本人之男女之毛之平均斷面平均圖(一、〇倍)(久保氏圖)



第十九圖 狸之背部之上毛與尾之上毛之比較(約一六七倍)(著者圖)

毛羣者，其中央毛爲第一上毛，側毛爲第二上毛或中毛，固屬無疑，但位於中央毛後方之二毛束之原毛，較側毛更小，或成中毛中之小者，或成下毛，因之區別之境界線更不明瞭矣。又如鹿類及大形之家畜類以及某種之犬，其第一上毛與第二上毛之區別甚不明顯。

故此種區別，殊難適用於全般獸類。惟在食肉類，齧齒類等最普通之野獸，則以別爲第一上毛第二上毛（中毛）及下毛之三種爲合理也。

同一上毛之隨體部而大有差異，觀於獅子之鬣及馬之尾毛，自甚明瞭。即在通常以爲無如是大差之狐，亦有如第十七圖之差異也。故久保賢學博士曾發表日本及中國人之諸體部之毛之平均的橫斷面圖，茲揭其贈著者之圖如上（第十八圖）蓋亦法醫學上有興味之材料也。

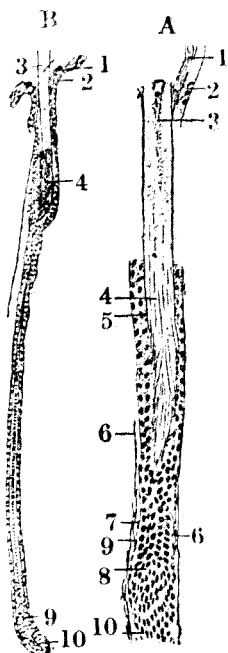
## 九 夏毛與冬毛

毛之長短，隨動物之種類及身體之部分而略有一定。即毛之生長，達一定度後，即行停止。此乃人人所知者也。然生長停止之毛之壽命幾何？似不甚爲人所注意，惟漠然認毛之壽命頗長而已。（想係見於動物終生有毛之故。）因之見人之白頭，或雪兔，白鼬等之入冬而毛白，而謂其毛依舊存在，惟色素消滅而已。此乃人所易信之說。然細考之，此種季節的變化之現象，實毛之更換之好例也。

關於雪兔類之冬季白化，埃倫（1896）曾反駁衛爾處（F. H. Welch）之脫色說而唱脫毛說。但其後來維斯（V. Lewis）及梅計尼可夫（1906）仍主張脫色說。（梅計尼可夫之說，謂人之白髮及兔之冬毛，皆係食色素細胞之食盡毛之色素而出毛外之故。）拔來脫黑彌爾敦（Barréte-Hamilton, 1912）亦謂蘇格蘭之兔不脫毛而變白云。但據余之研究，在兔之顏面部，有色之



夏毛成塊脫落，另生白毛，肉眼亦能見之。又以秋季之皮膚製玻片標本而檢之，到處可見毛根亦完全角質化，而細胞之境界及核不明，髓部亦碎裂而成所謂 *Kolbenhaare* 之有色夏毛，脫離毛乳頭而被擠至皮膚之表層，若即將脫落者。並可見在同一毛孔，有將代之而生之白色幼毛，深埋於毛乳頭中而生長也。由此可知有色之夏毛脫落，新生白毛，故冬季之毛衣為白色也。更一比較冬毛與夏毛，不特色不相同，長短之差，亦如後表所示，冬毛長於夏毛遠甚。更有趣者，一比較第一上毛之最



第二十圖

(A) 脫落之夏毛之毛 (雪兔之上毛)

(B) 夏毛脫落冬毛代之而生

(雪兔之下毛)

- |          |                 |
|----------|-----------------|
| 1 皮膚之角質層 | 2 皮膚之形成層        |
| 3 毛之色素粒  | 4 脫落之毛之根部       |
| 5 外毛鞘    | 6 結締組織性毛囊       |
| 7 玻璃膜    | 8 成新毛芽之部分       |
| 9 毛球     | 10 毛之乳頭 (其中有血管) |

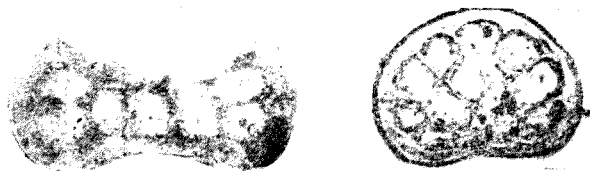
著者圖

九 夏毛與冬毛

粗部之橫斷面，可見冬毛之氣室之面積較夏毛為廣，而皮質則較夏毛為薄，且輪廓之形亦異，如第二十一圖所示。如僅有毛色與長短之差異，則未始不可視為因脫色而增長。但毛之構造之有如是之大變化，當非

腹			顏面			背			夏毛之長度(耗)	冬毛之長度(耗)							
下毛	第二上毛	第一上毛	下毛	第二上毛	第一上毛	下毛	第二上毛	第一上毛									
一一	一四	一八	六	一二	一四	一八	二七	三〇	二四	三〇	五二	七	一二	一四	二二	三三	五五

四五



第二十一圖 雪兔之背部之夏上毛(左)與冬上毛(右)之橫斷面圖(三二〇倍)(著者圖)

無核之毛幹細胞所能爲者也。卽非視爲完全別個之毛不可也。梅計尼可夫以半白之毛之存在作白化之證，夫雜色之毛既爲獸類所常有，則生來卽爲半白之雜色之存在，亦不足怪也。又有見於僅有毛根部白化之毛，而謂毛乃由毛根部向上白化者。但余已證實脫落之毛，皆因極度之角質化而排出色素，但其白化，則祇限於毛根部，而未及於上部，卽行脫落。故自上述之兩方面之研究，可知雪兔之毛，在春秋二季，各大更換一次也。

次更注意冬季不變白色之野獸之冬毛及夏毛，廣集而研究之，可知其在冬季，僅爲不變白，而色亦不同也。更比較毛幹之橫斷面，則貂、鼬、野兔、栗鼠之類，莫不冬毛之皮質部較薄，而髓部較大，一如雪兔也。獾則冬毛粗而皮質厚於夏毛，似與雪兔相反，但其冬毛與夏毛不同則一也。鹿類之夏毛與冬毛，亦全不相同。大多數之野獸，冬毛與夏毛既全屬別種之毛，故除春秋二季之大更衣（換毛）外，此現象無從說明也。故亦不能如納爾遜所言，謂：白化之兔爲每年脫毛二次之兔，不白化之兔爲每年換毛一次之兔也。

綜合上述各點，可知冬毛長而數多，且容氣體之氣室亦較多。而毛之髓部之氣室，實爲貯蓄爲

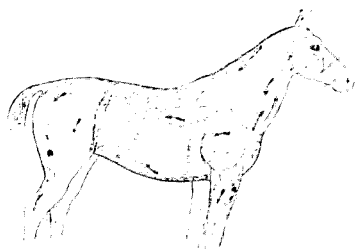
體溫所暖之氣體之主要處所。又在毛與毛之間，亦有大量之氣體，故冬毛猶如溫暖之棉衣，夏毛猶如輕涼之單衣，而在中間之夏秋二季，則夏毛與冬毛混合之量，逐月遞變，恰如種種厚薄之夾衣也。故毛衣誠爲極有保溫效用之物也。毛之最一般的生理功能，卽在此保持體溫之一點也。如鯨之有極厚之脂肪層者，姑作別論，如人之毛已退化而無別種保溫之物代之而生者，在熱帶以外，非隨季節更換衣服，卽不能活動也。又人毛之壽命，髮四五年，鬚約十年，其餘如眉毛、睫毛、陰毛、腋毛等，大抵三四個月而已。

## 十 毛之方向

毛之略依一定之方向，傾斜於皮膚面上，可就動物之毛未長足時觀察之。通常毛之方向，為適應該動物之生活狀態之結果。如頭及軀幹之毛，大體向後，為便於前進運動。類人猿類前膊之毛，與上膊之毛相反，係向上膊而生，此乃攀握樹枝時，使雨水能由腕流下也，人腕之亦有此種特徵，當係祖先之遺形也。

所謂毛之旋渦者，乃因漸向不同之方向之毛之諸流，彙合而生者。鼻端、額、頸、腋下等處有之。在馬之腹部，有一半旋渦，其間生毛之溝，蓋便於汗之流下也無疑。又如在人之頭髮，以旋渦為中心，而向四方擴散之毛之諸流，便於平等被覆大形之面積也。

克特 (W. Kidd) 謂毛之所以有此種方向之生理的原



第二十二圖 馬毛之渦流  
(箭頭示毛之方向)(Kidd圖)

因，爲皮膚筋及其他筋肉之運動所生之必然的結果，並擴其學說至「使用之遺傳。」但又見於穿山甲等之鱗與毛之關係，而謂毛之方向，乃隨壓在其上之鱗之方向而定。求哺乳類之祖先於有鱗之動物而以爲毛生於鱗間之人，想亦一顧此說也。

## 十一 毛之起原

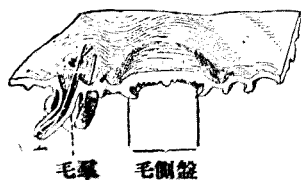
毛之一語，在生物學上用之頗廣，但有上述諸性質之毛，則除哺乳類外，不能見也。然則哺乳類之此種之毛，果何自而生乎？未成毛以前之本來面目爲何如乎？此實爲一高深之問題，且大有研究之餘地者也。

據毛來爾 (F. Maurer) 於一八九二年所唱，並於一八九五年在其有名之著作「表皮及其變成物」中所述之說，毛爲自魚類及兩棲類之水棲幼兒等所有之側線器變成者。側線器爲在側線上之小孔底之感覺器，爲中軸之感覺細胞羣與周圍之支持細胞羣所構成。感覺細胞羣中有自側神經分枝而來之知覺神經，支持細胞羣則有自腦神經及脊髓神經分枝而來之知覺神經。毛來爾謂陸棲之結果，此側神經消滅而感覺細胞羣乃成毛之髓部，支持細胞羣則成毛之皮質，而側線器周圍之表皮細胞則成毛鞘云。此說之根據，主爲側線器與毛在發育初期之形態上之相似，但

哺乳類既不能視為直接由兩棲類變成者，故兩棲類之側線器直接變而為毛之說，自屬難信也。

品固斯 (F. Pinkus) 在人及其他哺乳類之毛之附近，發見一種感覺器，名之曰毛側盤 (Haarscheibe) 據氏之說：金魚體上之肥厚之真珠狀器，(pearlorgan) 向視為側線器之內容排出而周圍之表皮細胞繁殖而形成者。在陸上之無尾兩棲類及爬蟲類之皮膚中所見之梅爾格爾氏觸覺斑，(Merkel'sche Tastflecke) 即與此真珠狀器相當者。側神經之分枝，自己不能見之。此梅爾格爾氏觸覺斑，樓梅爾 (Fr. Römer) 曾見之於針鼯鼠之皮膚中。品固斯則謂其與見於人及其他哺乳類之皮膚之毛側盤為相同之物云。品固斯一方見於毛側盤與毛之密切之關係，一方又見於毛側盤與爬蟲類之梅爾格爾氏觸覺斑之相同，乃謂爬蟲類之鱗之區域內，或有能變而為毛之物也。

及至近年，因孔 (L. Cohn) 雪彌脫 (W. J. Schmidt) 及烏爾孟普賴依斯 (Uhlmann-Preis, 1921) 諸人之力，關於飛龍



第二十三圖 毛側盤之圖  
(Pinkus 圖)



科 (Agamidæ) 動物之皮膚感覺器之研究，大有進展，遂發見與哺乳類之毛極相似之構造物，品固斯之說，乃得有力之支持也。

構成飛龍科之皮膚感覺器之要素，為含神經及血管之真皮性乳頭與乳頭上之表皮細胞板。此表皮板之形態，隨屬而異。表皮板中，可識別中心細胞與支持細胞之形，較周圍之表皮細胞為長。在此表皮板之中心細胞之上，有紡錘形之細胞羣所成之可稱為觸針之棘，向外突出。此棘不但構造（細胞之集團）及形狀與毛相似，且含色素之一點，亦可謂與毛相似也。此棘當脫毛之際，脫離感覺器，附着鱗上而脫落再由表皮板之中心細胞之增殖，變成新棘。此棘之數，為各感覺器一個，而感覺器之數，為每一鱗之區域內數個，故棘亦每鱗數個也。鱗之列數，自項至尾之基部為四百至五百，與人之毛之列數自項至臀部為三百至四



第二十四圖 視為毛之前身之飛龍之棘  
(據Prösch)

百者，亦不無相似也。

據品固斯及普賴依斯之說：設飛龍科之皮膚感覺器與棘分離，而位置稍移轉，即成哺乳類之毛側盤與毛之關係也。換言之，毛側盤爲飛龍科之皮膚感覺器之變成物，而毛則爲飛龍科之棘之變成物也。即毛乃生於鱗之區域內者也。故穿山甲之毛，雖謂其生於鱗與鱗之間，然此乃因鱗之大部分與皮膚分裂，僅一小部分與皮膚密着，故鱗之區域內生毛時，鱗之大部分即爲其上推，而與皮膚分離，而毛乃呈生於鱗與鱗之間之觀也。

馬克斯衛勃爾 (Max Weber 1893) 及斯戴爾 (1907) 一派，則自毛之配列之狀態着想，而謂如鼠尾之有鱗者，固不待言，即在無鱗之處，毛之配列亦略有一定之間隔，宛如爲鱗留一位置，然故可知毛乃在有鱗之哺乳類之祖先時代，在鱗與鱗之間新生之器官。故至今日，鱗雖退化，而毛仍依舊昔之位置排列也云。如毛側盤之存在，能遍見於一般之毛，則第二說（品固斯之說）似爲最合理，如其僅爲二次的，而非普遍的，則第三說較爲合理，亦未可知。是則有待於毛側盤之更精細之研究者也。

## 十二 毛之疾病

(1) 結節裂毛 (*Trichorhexis nodosa*) 馬之結節裂毛，曾發見爲一種絲狀菌 (*Trichosporon equinum*) 所寄生而起之例。但人毛之生等距離的結節而裂開者，學者謂其非寄生病，蓋外見雖同而原因不同，爲諸病症之通性也。總之毛之結節狀膨大，係毛之纖維細裂而增殖所致。毛之先端裂開謂之裂毛。

(2) 角化毛 (*Keratinosis*) 往往見於阿根廷之罕來福特種 (*Hereford breed*) 肉用牛，爲諸體部之毛之若干，變化而成三四耗粗之角狀棘之現象，二三條之毛，爲共同之角質所包而生，原因未明。

(3) 紡錘毛 (*Pili monileformis*) 偶見於人毛，爲紡錘狀之膨大部與其間之細小部交互排列之毛。此祇可視爲常毛形成之際，毛囊之活動變爲規律的所致，原因尙未明，但遺傳性頗強。

(4) 環帶毛 (Pili annulati) 毛之粗細與普通無異，但藉反射光線視之，處處有淡色或白色之環帶，藉通過光線視之，則有暗色之環帶。遇通過光線則暗，遇反射光線則明者，乃係有多量之氣體之證。即毛中有間隔的容氣體之腔也。原因不明，而遺傳之傾向頗強。

(5) 多毛症 (Hypertrichosis) 及偽多毛症 (Pseudohypertrichosis) 多毛症為如麗雅巴斯德拉那女士之有大量之終毛狀之長毛者。人體之毛，隨年齡之推移，而有初生毛，小兒毛，



第二十五圖 真多毛症  
(據 Wiedersheim)



第二十六圖 偽多毛症  
(據 Bonnet)

終毛之三大期。思春期以後所生之毛爲終毛。如陰毛、腋毛、鬚等，自爲終毛。卽頭髮、眉毛及頰上之毛，其終毛與初生毛及小兒毛之形態亦異。僞多毛症則關係初生毛不脫落而伸長者。初生毛果能不脫落而伸長與否，余不之知。總之僞多毛症乃有大量之初生毛狀之長毛者也。又齒之發育不良，常與貧毛並發。僞多毛症者之齒之發育不良，較真多毛症者爲多云。並聞僞多毛症之例，多於真多毛症云。

治多毛症，亦有用愛克斯光線及電氣，以破壞毛根之物理的療法者。

(6) 禿 (Alopecia) 一局部或大部分之毛髮脫落之謂也。其種類及原因種種不一。先天禿 (Alopecia congenita) 爲先天的毛之發育不良者。生而呈無毛狀態者，亦有之。遺傳性頗強。生後不久卽脫毛，以後亦不再生者，亦歸入此類。故其中因虛弱而起者，當亦有之。青年禿 (Alopecia praesenilis) 爲在普通人未禿之年齡而禿者。原因似爲皮膚中脂肪之積貯過多，致毛根無着生之餘地，或營養不良而起。遺傳性極強，余之父及祖皆青年禿，而余之兄弟六人亦然，但姊妹等則不然。據統計所示，青年禿者少。惡人云。圓頂禿 (Alopecia areata) 一時曾視爲傳染病，今則視爲神

經性之病，其特色爲處處脫毛如糲子狀，甚者則禿處相連接而成禿頂。梅毒禿（*Alopecia syphilitica*）乃因梅毒之病原體而禿者，爲皮膚梅毒之一變態，狀如蟲蝕，殊屬可怕。與青年禿之必自前或自頂禿起者，截然不同。白雲禿（*Trichophytia*）小兒往往有之，完全爲傳染性的，係 *Trichophyton* 屬之黴類所寄生而起，但無甚大害。老禿（*Alopecia senilis*）老年而禿，乃無可奈何者也。禿及應生毛之處而不生毛之治療法，爲水銀燈之長期照射，及服用含毛之成分之藥。外用藥亦頗多，但有效與否，不得而知。其原理爲刺激毛根之形成。

（7）異常脫毛 原因亦有種種。鹽化副腎素之皮下注射，能起局部脫毛甚劇。（據福井謙一氏之說，色素形成機能亦受害。）受 *adria* 之影響，亦能脫毛頗多。又重症胃腸病之後，脫毛甚烈。傷寒、猩紅熱等高熱病之後，及產後，亦能起異常脫毛。

（8）因甲狀腺之病而起之毛之疾病 已知者爲切斷甲狀腺時，毛之生育被阻，至少各毛變形而生。又據杜愛爾斯脫（*J. U. Duerst, 1927*）之說：甲狀腺之分泌過旺時所生之毛，皮質薄而髓部之量大，甲狀腺之分泌減少時所生之毛，則髓部少而皮質厚。

(9) 白髮 (Canities) 亦有種種。白子現象 (Albinismus) 爲幼時毛髮卽白者，或爪亦白者，或眼中之虹彩膜缺少色素，因之透見血液而作紅色者。程度雖有種種，但皆有強烈之遺傳性。前白髮爲前頭部之中央生白髮者，亦爲有強遺傳性之一畸形。青年白 (Canities praesenilis) 亦爲遺傳性的。老年白 (Canities senilis) 爲老年未禿以前必起之現象，當係雖有生毛之力而失生色素之力所致。梅計尼可夫爲食色素細胞食盡色素而出毛外，故老人之毛成白色。但余曾在黑髮將脫之同一毛囊中，見自同一毛孔新生白髮，故可知白髮代黑髮而生而成白頭，爲確有之事實。一夜中突然脫色而成白髮者，似不僅爲傳說。因黴類之寄生致毛褪色而成白色之病的現象，亦屬可能，但尙未知有實例。

(10) 寄生蟲 已知者爲蠕類中之 Dermatophagus 屬之二三種，疥癬蟲 (Sarcoptes) 毛囊蟲 (Demodex) 及三科之壁蝨類，陰毛蝨，頭蝨，蚤類等之昆蟲類，茲不詳述。

## 十三 毛之利用

毛之用途甚廣。一爲紡成毛線，以編織衣類及其他日用品。以羊類、駱駝、羊駝之毛爲主。而尤以絨羊爲最重要。絲與棉之纖維無鱗片，故可在顯微鏡下與毛區別之，又由鱗片之形狀及大小，可鑑別其爲何種之毛。

其二爲取大量之下毛，浸於水中後，以錘敲之而製氈，可製呢帽、桌毯等物。下毛之鱗片，雖隨動物之種類而極有差異，然皆成鋸齒狀，故能結合而成氈。其原料，在西洋以家兔之下毛爲最重要。但麝香鼠、美國之浣熊、南美之 *Nutria* 等之下毛，可製上等之氈。昔時以海狸之下毛之氈製大禮帽型之海狸帽，已如前述。

其三爲製裘。即將帶毛之皮，製成鞣皮而用之。應用之動物凡三百餘種。其中如虎、熊、豹、狼、獅子、羚羊等之皮，概作毯墊或室內裝飾品。僅作實用的防寒用者，固亦有之。但最高價之皮貨，概爲防寒



裝身兼用者，因之亦有流行與否。但總以海獺、紫貂、玄狐等爲最珍貴，南美之絨鼠（Chinchilla）海狸、水獺、白鼬等次之。黃鼬及栗鼠之皮，可綴合而製婦人用之大衣。狐及貉可製圍襟。飛行將校之防寒用背心，亦以貉皮製之。在歐洲，Opossum 皮之用甚廣。但此非學術上所稱之南美產之 Opossum，而係澳洲產之有袋類，概爲 Phalangeridae 科之動物。愛斯基摩人以膾肭獸之皮製衣服、帳幕及小舟等，想爲讀者所周知者。膾肭獸之皮，品質甚佳。海豹之皮亦屬可用，但因毛頭甚知，故價亦廉。近來以免皮染色，摹製各種高價品者甚多，但在顯微鏡下，自易識別。熟練之人，肉眼亦能辨之。

北歐民族，對於皮貨之熱度甚高。聞英法二國之戰於北美，原因係爭奪海狸之產地。俄人則追尋黑貂而向西伯利亞東進，至岡札克半島而發見珍貴之海獺，乃以之爲貿易品，而獲巨富云。卽先由皮貨追求者開拓土地，而後植民也。今則陸地佔領殆遍，新產地已不能發見，而皮貨之需要與日俱增，產皮之獸類則年年獵獲而減少，故養殖毛皮獸之新事業興也。此亦不知其始於何年。約在十九世紀之末，加拿大之愛德華太子島（Prince Edward Island）及聖勞倫斯灣（St. Lawrence Bay）北岸，有黑狐之小規模的養殖，爲其嚆矢。今則日本及德國皆有養之。

他如豚毛之製板刷，貉毛之製牙刷，以及其他如筆及假髮等之製造，毛之用途，固甚廣也，茲不具論。

### 毛之文獻

關於毛之論文，多不勝舉。一九〇八年出版之 Friedenthal 之「人之自然史」(Beiträge zur Naturgeschichte des Menschen) 中，舉毛之論文一千二百七十篇，但尚有遺漏。一九三〇年出版之 Kronacher, Lodemann 合著之 Technik der Haar- und Wolleuntersuchung 中文獻之目錄佔三十七頁。同年余以廣島文理科學大學之「理科紀要」第一卷第一論文發表之 Zoologische Untersuchungen des Sommer- und Winterhaarleide 中，亦舉在日本所能寫目之毛之文獻凡十頁。毛之論文雖如是之多，而關於毛之單行本，則殊不多觀。茲舉數種於後：

Waldeyer, W.: Atlas der menschlichen und tierlichen Haare sowie der ähnlichen Fasergebilde. Schauenburg & Lahr (1884)

Bowman, F. H.: *The Structure of the wool fiber.* Palmer and Howe, Manchester (1885)

Maurer, F.: *Die Epidermis und ihre Abkömmlinge.* Engelmann, Leipzig (1895)

Kidd, W.: *Use-Inheritance by the Direction of Hair on the Bodies of Animals.*

Adam and C. Black, London (1901)

Kidd, W.: *The Direction of Hair in Animals and Man.* ditto (1903)

Friedenthal.: *Beiträge zur Naturgeschichte des Menschen.* Gustav Fischer Jena (1908)

Friedenthal.: *Tierhaaratlas.* ditto (1911)

Pearson, K., Nettlship and Usher: *A Monograph on Albinism in Man,* Dulau, London (1911, 1913)

Joseph, M.: *Lehrbuch der Haarkrankheiten.* Johann Ambrosius-Barth, Leipzig

(1921)

- Danforth, C. H.: *Hair, with Special Reference to Hypertrichosis*. Chicago (1925)
- Unna, P. G. and Schüwacher, J.: *Lebensvorgänge in der Haut der Menschen und der Tiere*. Franz Duticke, Leipzig und Wien (1925)
- Unna, P. G.: *Histochemie der Haut*. ditto (1927)
- Kronacher, C. und Lodemann, G.: *Technik der Haar- und Wolleuntersuchung*  
Urban und Schwarzenberg, Berlin und Wien (1930)
- Bachrach: *Fur—A Practical Treatise*. Pitman and sons, London (1931)
- Bolk, L., etc: *Handbuch der Vergleichenden Anatomie der Wirbeltiere, I. Band*.  
Urban und Schwarzenberg, Berlin und Wien (1931)

