

毛髮的認識

中央警察大學鑑識科學系教授 蔡麗琴

一、毛髮的結構

皮毛依其出現位置不同其結構可分為二：隱藏在皮膚內之毛根（root）與突出於皮膚表面之毛幹（shaft）。毛根由毛囊組織（follicle tissue）包圍，毛囊主要是由皮膚表皮之外皮細胞（epithelial cell）層圍繞而成，底部直徑最大，形成棒錘狀（club）。毛幹由外側往內側可分成表皮鱗片（cuticle）、皮質（cortex）及髓質（medulla）等三層。

（一）表皮鱗片（cuticle）

表皮鱗片是指覆蓋於毛髮最外面的薄層，也被稱為毛表皮或角質層，其厚度約為0.005mm，角質化又硬又扁平的細胞朝向毛尖，成魚鱗狀互相重疊，又稱為鱗片，毛小皮為無色透明的，且不含黑色素，由硬的角蛋白所形成，可保護內側的皮質。

（二）皮質（cortex）

皮質乃位於毛髮之表皮鱗片內側及髓質外側之間，以人毛為例，約佔毛髮直徑的85-90%，毛髮之顏色主要為皮質內之黑色素所形成的，色素顆粒的顏色、濃度及分佈型態在個體間有一些差異，只要選擇折射率與毛髮相近的液體介質（如permount）即可於顯微鏡下加以紀錄觀察。皮質主要由排列規則的紡錘狀皮質細胞所組成，皮質

細胞大部分是由角質蛋白所構成，其等電點約介於PH 4.1-4.7之間。

(三) 髓質(medulla)

髓質是指位於皮質內側之毛髮的中心部位，又稱為毛髓或髓體。一般初生的毛、胎毛、細毛或軟毛並無髓質。髓質係數(medullary index)系指髓質之直徑與毛髮之直徑的比值。人毛之髓質係數一般小於1/3，雖然大部分的動物其髓質係數會大於1/2，但動物種屬間之髓質係數則有極大的差異。並不是所有動物的毛髮均具有髓質，皮毛中髓質表現最明顯的位置是在皮毛之中端，愈靠近皮毛之兩個端點，髓質愈窄小，最後將消失。

二、毛髮的特徵

毛髮的特徵因人種或個人有很大的差異，包含毛髮的形狀、顏色、粗細與剖面型態、生長速度、表皮鱗片及髓質型態特徵等，由於不同動物種屬間之表皮鱗片及髓質型態特徵極富變化，在動物種屬上之鑑定上可提供重要之意義。表皮鱗片型態在動物皮毛之不同區域可能產生變化，至於動物皮毛之表皮鱗片型態初步可歸納為皇冠形(corona)、花瓣形(petal)、鑽石形(diamond)、拼花形(mosaic)、波浪形(wave)、單鉤形(single chevron)、雙鉤形(double chevron)、交錯條紋形(streaked)、弧形(arch)等，常見之動物毛髮的表皮鱗片型態如圖一所示。

不同物種之髓質型態亦有極大的差異，此種型態在種內亦相當穩定，為動物種屬重要特徵之一。一般可將動物皮毛之髓質型態歸納為以下幾種：單排唸珠形（single ladder）、拉鍊形（bi-ladder）、玉米形（multi-ladder）、雙排晶格形（bi-lattice）、多排晶格形（multi-lattice）、連續環帶（continue band）、間斷環帶（fragmental band）、折疊彩帶形（folding ribbon）、連續條狀（continue rod）、間斷條狀（interrupted rod）、片段條狀（fragmental rod）、樹枝狀（stellate）、交錯條紋形（streaked）與碎片形（fragment）等，常見之動物毛髮的髓質型態如圖二所示。



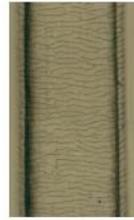
皇冠形
(臺灣獼猴)



花瓣形
(水貂)



鑽石形
(白鼻心)



波浪形
(人)

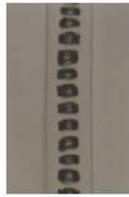


單鉤形與雙鉤形
(兔)



交錯條紋形
(亞洲黑熊)

圖 一常見之動物毛髮的表皮鱗片型態 (250X)



單排念珠形
(環尾狐猴)



拉鍊形
(白鼻心)



玉米形
(兔子)



多排晶格形
(藏羚羊)



連續環帶
(豬尾猴)



摺疊彩帶形
(水貂)



連續條狀
(花豹)



間斷條狀
(人)



樹枝狀
(棕熊)

圖 二常見之動物毛髮的髓質型態 (250X)