

皮膚、骨・関節、筋肉などの運動器官

●外皮系

皮膚の基本情報

- **外皮系**：身体を覆う**皮膚**と、汗腺、皮脂腺、乳腺等の**皮膚腺**、爪や毛等の**角質**の総称
- 皮膚の主な機能
 - 身体の維持と保護
 - 体水分の保持
 - 熱交換：体温が上がり始めると、皮膚を通っている毛細血管に血液がより多く流れるように血管が開き、体外へより多くの熱を排出する
 - 外界情報の感知
- ヒトの皮膚の表面には常に一定の微生物が付着しており、それら微生物の存在によって、皮膚の表面での病原菌の繁殖が抑えられ、また、病原菌の体内への侵入が妨げられている
- 皮膚は、**表皮**、**真皮**、**皮下組織**の3層構造からなる

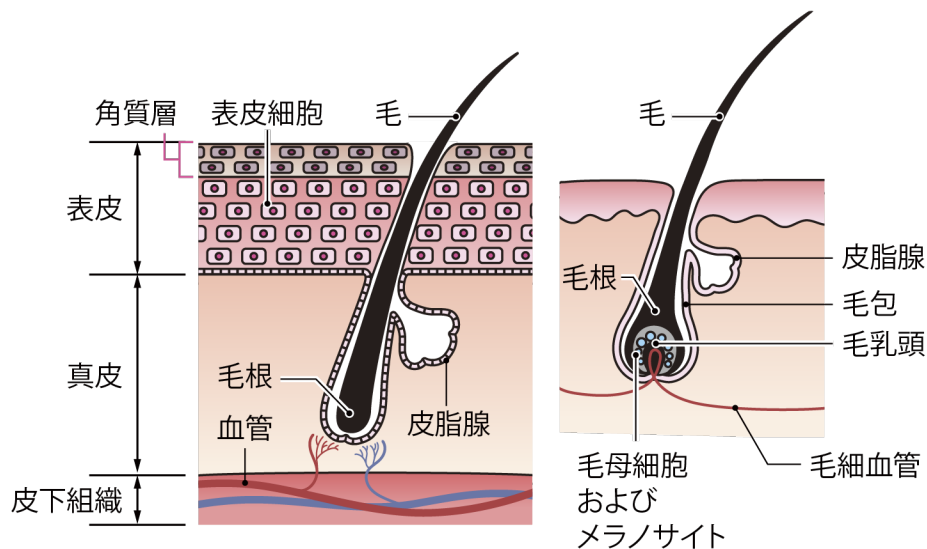


図 1 皮膚と毛の構造

皮膚の構造

表皮

- 表皮は、最も外側にある角質層と生きた表皮細胞の層に分けられる
- 角質層は、細胞膜が丈夫な線維性のタンパク質(ケラチン)でできた板状の角質細胞と、セラミド(リン脂質の一種)を主成分とする細胞間脂質で構成されており、皮膚のバリア機能を担っている
- 皮膚に物理的な刺激が繰り返されると角質層が肥厚して、たこやうおのめができる
- 皮膚の色は、表皮や真皮に沈着したメラニン色素による
- メラニン色素は、表皮の最下層にあるメラニン産生細胞(メラノサイト)で産生され、太陽光に含まれる紫外線から皮膚組織を防護する役割がある
- メラニン色素の防護能力を超える紫外線に曝[さら]されると、皮膚組織が損傷を受け、炎症を生じて発熱や水疱 [ほう]、痛み等の症状が起きる。また、メラノサイトが活性化されてメラニン色素の過剰な産生が起こり、シミやそばかすとして沈着する。

真皮

- 真皮は、線維芽細胞とその細胞で産生された線維性のタンパク質(コラーゲン、フィブリリン、エラスチン等)からなる結合組織の層で、皮膚に弾力と強さを与えている
- 真皮には、毛細血管や知覚神経の末端が通っている

皮下組織

- 皮下組織は、真皮の下にあり脂肪細胞が多く集まって皮下脂肪層となっている
- 皮下脂肪層は、外気の熱や寒さから体を守るとともに、衝撃から体を保護するほか、脂質としてエネルギー源を蓄える機能がある

毛と汗腺

- 皮膚の付属器として毛がある
- 毛球：毛根の最も深い部分
- 毛球の下端のへこんでいる部分を毛乳頭といい、毛乳頭には毛細血管が入り込んで、毛母細胞に栄養分を運んでいる
- 毛母細胞の間にはメラノサイトが分布し、産生されたメラニン色素が毛母細胞に渡される。このメラニン色素の量によって毛の色が決まる

- 毛根を鞘〔さや〕状に包んでいる**毛包**には、**立毛筋**と**皮脂腺**がつながっている。立毛筋は、気温や感情の変化などの刺激により収縮し、毛穴が隆起する**立毛反射**(いわゆる「**鳥肌**」)が生じる。
- **皮脂腺**は腺細胞が集まってできており、脂分を蓄えて死んだ腺細胞自身が分泌物(**皮脂**)となって**毛穴**から排出される
- 皮脂は、皮膚を潤いのある柔軟な状態に保つとともに、外部からの異物に対する保護膜としての働きがあり、皮脂の分泌が低下すると**皮膚が乾燥**し、**皮膚炎**や**湿疹**を起こすことがある
- **汗腺**には、二種類がある
 - **アポクリン腺(体臭腺)**：**腋窩〔えきか〕**(わきのした)などの毛根部に分布する
 - **エクリン腺**：手のひらなど毛根がないところも含め全身に分布する
- 汗は**エクリン腺**から分泌され、体温調節のための発汗は**全身**の皮膚に生じ、精神的緊張による発汗は**手のひら**や**足底**、**脇の下**、**顔面**などの限られた**皮膚**に生じる

●骨格系

- 骨格系は**骨**と**関節**からなり、骨と骨が関節で接合し、相連なって体を支えている
- 骨は体の器官のうち最も硬い組織の一つ
- 骨の基本構造(4組織)
 - 主部となる**骨質**
 - 骨質表面を覆う**骨膜**
 - 骨質内部の**骨髓**
 - 骨の接合部にある**関節軟骨**
- 骨の機能
 - 身体各部の**支持機能**：頭部や内臓を支える身体の支柱となる
 - **臓器保護機能**：骨格内に臓器を収め、保護する
 - **運動機能**：骨格筋の収縮を効果的に体躯の運動に転換する
 - **造血機能**：骨髓で産生される造血幹細胞から**赤血球**、**白血球**、**血小板**が分化することにより、体内に供給する。すべての骨の骨髓で造血が行われるわけではなく、主として胸骨、肋骨、脊椎、骨盤、大腿骨などが造血機能を担う
 - **貯蔵機能**：カルシウムやリン等の無機質を蓄える
- 骨は生きた組織であり、**成長が停止した後**も一生を通じて破壊(**骨吸収**)と修復(**骨形成**)が行われている
- 骨組織を構成する無機質は、炭酸カルシウムやリン酸カルシウム等の石灰質からなる。**無機質**は骨に**硬さ**を与え、**有機質**(タンパク質及び多糖体)は骨の**強靱〔じん〕さ**を保つ
- **関節**：広義には骨と骨の連接全般を指すが、狭義には複数の骨が互いに運動できるよう

に連結したもの(可動関節)

- 骨の関節面は弾力性に富む柔らかな軟骨層(関節軟骨)に覆われ、これが衝撃を和らげ、関節の動きを滑らかにしている
- 関節周囲を包む膜(滑膜)は軟骨の働きを助け、靱 [じん] 帯は骨を連結し、関節部を補強している

●筋組織

- 筋組織は、筋細胞(筋線維)とそれらをつなぐ結合組織からなり、その機能や形態によって、骨格筋、平滑筋、心筋に分類される

骨格筋

- 骨格筋：運動器官で、筋線維を顕微鏡で観察すると横縞模様(横紋)が見えるので横紋筋とも呼ばれる
- 関節を動かす骨格筋は、関節を構成する骨に腱を介してつながっており、筋組織は筋細胞と結合組織からできているのに対して、腱は結合組織のみでできているため、伸縮性はあまりない
- 収縮力が強く、自分の意識どおりに動かすことができる随意筋であるが、疲労しやすく、長時間の動作は難しい。随意筋に対して、意識的にコントロールできない筋組織を不随意筋という。
- 骨格筋の疲労は、運動を続けることでエネルギー源として蓄えられているグリコーゲンが減少し、酸素や栄養分の供給不足が起こるとともに、グリコーゲンの代謝に伴って生成する乳酸が蓄積して、筋組織の収縮性が低下する現象

平滑筋

- 平滑筋：筋線維に骨格筋のような横縞模様がなく、消化管壁、血管壁、膀胱等に分布し、比較的弱い力で持続的に収縮する不随意筋である

心筋

- 心筋：心臓壁にある筋層を構成する筋組織で、不随意筋であるが筋線維には骨格筋のような横縞模様があり、強い収縮力と持久力を兼ね備えている
- 筋組織は神経からの指令によって収縮するが、随意筋(骨格筋)は体性神経系(運動神経)で支配されるのに対して、不随意筋(平滑筋及び心筋)は自律神経系に支配されている