

5 . からだの仕組みを知る ③〇 (丈夫な馬を育てるために)

XX = 皮膚の仕組みを知ろう =

元 軽種馬育成調教センター 参与 兼子 樹廣

皮膚は、体を覆っているだけでなく実に多くの機能をもっている。さまざまな**感覚**をとらえる受容器として痛覚、触覚、圧感覚、温度感覚(冷覚と温覚)など5つの感覚を持ち、**汗**をかいて熱を放散して体温を調節し、**皮下脂肪**が転んだ時や物にぶつかった時などのショックアブソーバとしての役目、断熱効果、エネルギーの蓄積などを行っている。

生活に密着している皮膚は、一生涯変わらない**指紋**が犯罪捜査に使われ、**爪・蹄**は皮膚の角質が変化して指先を保護し、体の保護に必要な部位に多い**毛髪**など身近に感じられる組織である。**蹄**には木の年輪のように整然とした蹄輪ができていますが、この蹄輪は成長過程で起こった環境変化や病気などの経歴・証拠を残す唯一の部位でもある。

体毛は、体に蓄積された重金属の排除を行ってくれている。従って髪の毛は過去に体に悪影響を及ぼした重金属がどのくらい体内に摂取していたかを判定する検査材料の一つになっている。

成熟した後、気になることの一つに直毛である頭髮の断面は円形で、縮れ毛の陰毛は楕円形なのは何故なのか。この形態の違いは**頭髮**が女性ホルモンの、カールしている**陰毛**や胸毛は男性ホルモンのアンドロゲンという物質が関与しているからである。陰毛の成長は頭髮よりも遅く頭髮で1カ月に約1cm伸び3~4年間生き続けるが、陰毛は1カ月に6~7mmで、寿命は1年未満である。日本の女性で3~6cm、引っ張って伸ばすと9~10cmが平均的で、男性はそれより嗅覚多少長い。こんな事柄を知って一生涯身につけている毛を愛おしく大切にしようではありませんか。

1 . 皮膚とは

皮膚は身体ひょうめんかんかくの表面感覚を担っている**感覚器官**であるが、皮膚の他に感覚器官のなかには外部の環境の変化や異常を素早くキャッチする**目**(視覚)、**耳**(聴覚・平衡覚)、**舌**(味覚)、**鼻**(嗅覚)などがあり、それぞれ特有の感覚細胞(**眼**の網膜、**内耳**の聴覚部・平衡覚部、**舌**の味蕾、**鼻粘膜**の嗅部、**皮膚・粘膜**)をもち、刺激を受けると電気的变化を起こし、その興奮・インパルスが知覚神経を経て、大脳ほごの感覚中枢に伝えられ、感覚として成立させる仕組みをもっている器官である。

皮膚は、身体ひまくの全表面を被う被膜しげきで外界からの刺激から保護する器官であるとともに全身の健康のパロメータでもある。

皮膚は、表皮、真皮、皮下組織の3層からなり、身体の中で体重の約4%（人では約16%）を占め、付属器官として皮膚腺（脂腺、汗腺）と角質器（蹄、毛、爪）からなる外皮を持つ（図-1）。

皮膚の役割のなかで、体温調節は皮下組織にある動脈と静脈が直接ドッキングする血管である動静脈吻合と言う仕組みによるところが大きい。また、生体防御としては汗や脂腺の分泌・排泄、呼吸、栄養貯蔵、免疫などの役割を担っている。

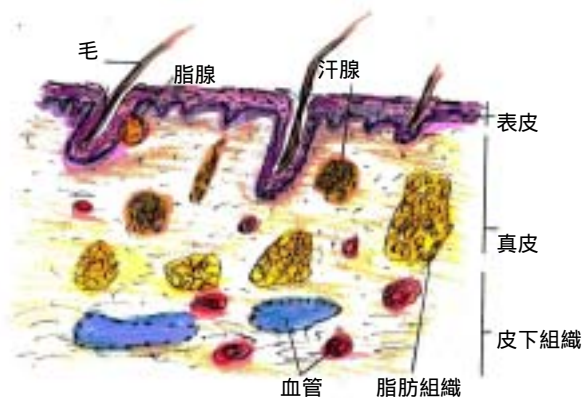


図 - 1： 皮膚の組織断面図

皮膚は表皮、真皮、皮下組織の3層からなっていて、それぞれの層にはいろいろな役割があるが、外界から身体を守り、身体の中の健康状態を表してくれている組織である。

1) 表皮の仕組み (図-2)

表皮は約4週間の寿命で、血管は分布していないが毛細血管からしみ出る組織液の拡散を栄養液とし、外的刺激の受けやすい部位は厚く、よく動く部位は薄い。以下の ~ までの層からなっている。

構造は上から角質層；死んだ細胞の層、即ちケラチンの層で（角質と言う）、最終的にはフケや垢として剥離するが外界からの刺激に抵抗し、次いで内部の水分子の漏出を防いでいる淡明層（表皮の厚い部位にのみみられる）がある。

顆粒層；細胞の核が変性し細胞質に硝子顆粒、即ち角化過程で重要な役割を演ずるケラトヒアリンと言う顆粒を細胞の中に持つ層。

有棘層；マルピギー層とも言い、表皮の中で最も厚く、細胞に大量のケラトヒアリン顆粒を含み、約15～30日で細胞変態に関与し、細胞同士が離開を防ぐための張細糸を持ち、その棘状になったもの（細胞間橋とも言う）で細胞を繋ぎ

とめ、皮膚の色に関係しているメラニン顆粒をもち、知覚神経が分布している。
きていそう
基底層；円柱の細胞が層状の仕組みをもち円柱層あるいは胚芽層とも言い、ケラチン産生細胞とメラニン産生細胞からなり、有棘細胞層に移行している層である。

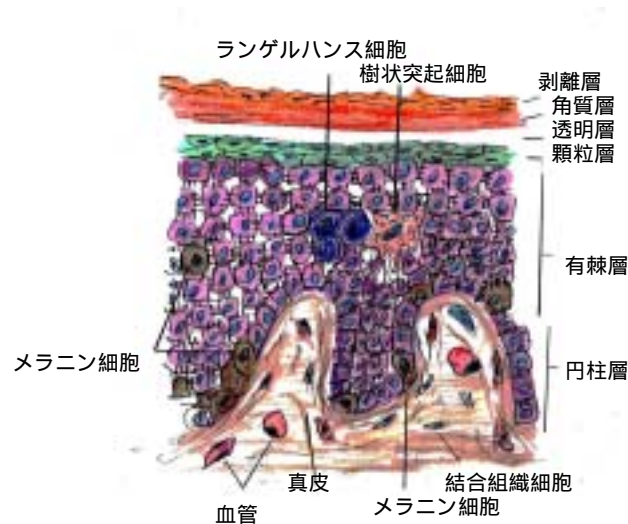


図 - 2： 表皮の拡大図

一番上の表層は剥離層と言いフケやアカとなる層で、最下層の円柱層は皮膚の色に関係するメラニン細胞と皮膚から大量の水分消失を防ぐための角質産生細胞を作りだしている層である。

2) 真皮の仕組み

皮下組織と表皮の中間に在り、にゅうとうそう 乳頭層と もうじょうそう 網状層からなり、血管が豊富で どうじょうみやくぶんごう 動静脈吻合により体温調節をしている。

にゅうとうそう
乳頭層；知覚神経の終末である しよっかくしよた **マイスネル触覚小体**（陰部や乳頭深部に多い）を含む神経乳頭と **毛細血管**の入っている血管乳頭層がある。

もうじょうそう
網状層；タンパク質であるコラーゲン線維が大半を占め、その他に だんせいせんい 弾性線維が網状に交錯しており、その隙間 すきま は水分保持力の強いヒアルロン酸で満たされている層である。この層は、皮膚の弾力性や うるお 潤いを保ち、クッションの役割を果たしている。加齢による皮膚の皺やカサツキにはこの層のコラーゲンの生成・維持に しわ ビタミンCの補給が大切である。

3) 皮膚の色

メラニンはメラニン細胞が産生するが、皮膚の色はメラニンを含む細胞の数では

なく、細胞の色素産生能力による。

メラニン^{しがいせん}は紫外線の照射に対して生体を保護している。

メラニン細胞は全ての人種で同じ数を持つが、皮膚の色は角化細胞に転送するメラニンの量の差による。

メラニン細胞と基底細胞との割合は1：4～1：10である。

4) 皮下組織

皮膚の最下層に位置し、線維の粗い疎性結合組織^{そせいけつごうそしき}からなり、脂肪組織が豊富で、保湿と栄養貯蔵に役立っている。

厚さは、身体の部位や栄養そして年齢によって極端に変わる。

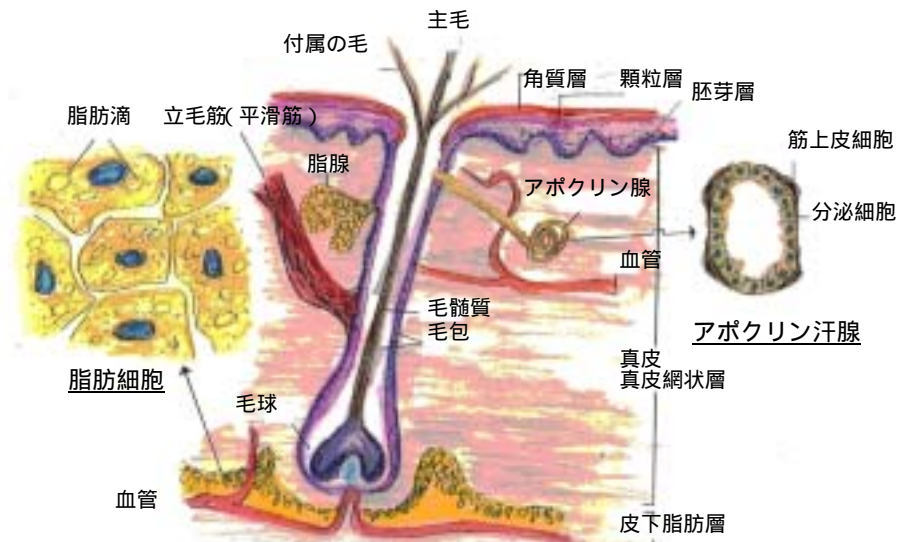


図 - 3： 皮膚の付属器官の拡大組織模式図

皮膚の付属器官として汗腺、脂腺、乳腺、毛、羽、角、爪、蹄などがあるがここでは主に毛や汗腺、脂腺について図示してある。

馬は人とは異なりアポクリン腺という大汗腺のみから汗を出している。脂腺は毛根近くにある腺と馬のように毛の中間部にある腺とがあるが、毛包部に脂を分泌して毛や皮膚に艶を与えている。その他に驚いた時などに毛を逆立てる立毛筋や体温調節に関係する血管などを図示してある。

5) 皮膚の付属器官 (図-3)

(1) 汗腺;

汗腺は、真皮の深層から皮下組織に在り、小汗腺 (**エクリン腺**) と大汗腺 (**アポクリン腺**) がある。

汗腺の役割は、体温が上昇した際に皮膚の表面に分布している汗腺から汗を分泌し、蒸発する時の気化熱によって体温を下げている。

エクリン腺 (小汗腺; 馬には無い)

- * 真皮の深層にあり、表皮から体表に開口する。
- * 表層細胞 粘液様物質を分泌している。
- * 基底細胞 水分と若干の塩類を分泌している。
- * エクリン腺は、毛とは無関係に全身に在り ^{てのひら} 掌 や足裏に多く、ヒトでは主に体温調節に関与している。

アポクリン腺 (大汗腺; 馬はこの腺のみ)

- * 大きさはヒトより小さいが他の動物に ^{くら} 比べ良く発達しているため汗の量が多い。
- * ヒトで ^{えきか} 腋窩、^{がんげん にゅうりん} 外陰部等の生殖器周囲、^{肛門} 肛門周囲、^{外耳道} 外耳道、^{眼瞼} 眼瞼、^{乳輪} 乳輪にあり特有な臭いを出す腺である。
- * エクリン腺よりも ^{ねんちよう} 粘稠で、色があり、匂いも強い。毛包上部にエクリン腺よりも太い管径をもって開口しているため大汗腺とも言う。因みに動物の多くはこのアポクリン腺である。

(2) 脂腺;

脂腺の多くは、毛根周囲の毛包と立毛筋 (毛を逆立たせる筋線維) の間にあり、毛包頸に開口分泌される**毛脂腺**により毛や皮膚に艶を ^{つや} 与える腺と毛と関係なく直接皮膚に開口する**独立脂腺** (^瞼 瞼、^{陰唇} 陰唇、^{包皮} 包皮、^{肛門周囲} 肛門周囲などにある) の2種類がある。

皮膚の付属機関としての脂腺は、^{てのひら} 掌 や ^{あしうら} 足裏を除く全身にあり、脂肪性の皮脂を分泌し皮膚や毛を滑らかにし、外からの液体の侵入を防ぐ役割。**脂腺は男性ホルモンで分泌を促進し、女性ホルモンで分泌を抑える。**

(3) 乳腺;

哺乳動物の雌雄にあるが、雄では痕跡的。雌の乳房中にある乳腺は性成熟にともなって発達し、妊娠で急激に発達し、分娩後には乳頭から乳汁の分泌が始まる。

乳腺は、表皮が皮下組織の中に落ち込んで出来た**皮膚腺**である。

馬、イヌ、ネコ、ウシなどの家畜は下腹部の数対、ヒトでは前胸部の一对だけが発達する。

乳腺は、樹枝状・小葉状に分かれて導管を乳頭に開く。休止期の乳腺は小葉の間に脂肪細胞が入り込み乳腺そのものは細い分岐した管からなっている。

(4) 皮膚の角質器官

毛は表皮が角化変形したもので、皮膚表面から出ている部位を**毛幹**^{もうかん}といい、毛根の下端を**毛球**^{もうきゅう}と呼び、真皮が伸びた**毛乳頭**^{もうにゅうとう}が入り血管に富み、毛の栄養・新生・成長は毛球の増殖による。皮膚の保護や保温の働きと、感覚器としても作用している(図-4)。

羽は、鳥類の皮膚にあり、硬くて大きな飛行用の**正羽**、保温の働きをする**綿羽**、毛のような感じの**羽毛**の3種がある。

角は、武器としての働きや大きさで相手に力関係を示す。

偶蹄類の角；ウシ科の角は角突起が表皮の角質化した角表皮で包まれ、中は空洞で、一生生涯生え変わることはない。

肉球はイヌやネコなどでよくみる指や趾端の裏側の皮膚の角質層が厚く発達した毛の生えていない部分で、皮下組織は弾性線維に富み脂肪が多いので**歩行の際のクッション**となる。

爪は、皮膚表皮が角質化した組織で、指や趾端の保護をしている。形態により、^{ひら}扁平爪、^{かぎつめ}かぎ爪、^{ひづめ}蹄の3タイプからなる。これらのタイプはそれぞれの歩行と一致して、^{しょうこうがたほこう}蹠行型歩行、^{しこうがたほこう}趾行型歩行、^{ていこうがたほこう}蹄行型歩行を行う。

(5) 毛；(図-4)

死んだ組織であるが、**毛の色は皮質のメラニンの量による**。毛の中心部(毛髓質)^{もうずいしつ}は、メラニンに乏しく空気を含む小胞(気胞)^{きほう}がある。メラニンが少なくなるほど髓質や皮膚の細胞に含まれる空気に反射して目だってくる。

欧米人の**金髪**が輝いて見えるのは、気胞によって反射される光りがもともと少ないメラニンを透かして見えるからである。日本人のメラニンを失った**白髪**は銀白色に光って見える。

ヒトの毛の毛包は男性ホルモンに反応し、毛根の周囲には豊富な神経終末があり、^{わず}僅かな毛の動きも感じる事が出来る。1本の毛の寿命は頭髪で2~3年、その他の毛は約半年である。

馬の体毛は、多くの動物と同様に寒冷期にはふさふさした冬毛を、春には抜け落

ち、**体温調節**をしている。

もうりゅう

毛流；哺乳動物の毛は、一定方向に向かって生えている。**馬の毛流**は原則的に背から腹に向かっていて、雨の日に毛流に沿って雨水が流れるのでずぶ濡れになることなく**体温保持に役立っている**。因みに**ナマケモノの毛流**は、木にぶら下がり生活しているために腹から背に向かっていて、**ヒトはクジラと同様に毛流がある**ものの毛がほとんど生えていないので保温機能は皮下脂肪による。

せんもう

旋毛；馬の体表の毛流の起点と終点にはいわゆる**つむじ**（旋毛）があり、一生涯変わることが無いので日本では19箇所の旋毛が**個体識別に利用**されている。旋毛の他に個体識別に頭部の白斑（星、流星など）、四肢の白徴（白、半白、長・短白等）などが用いられている。

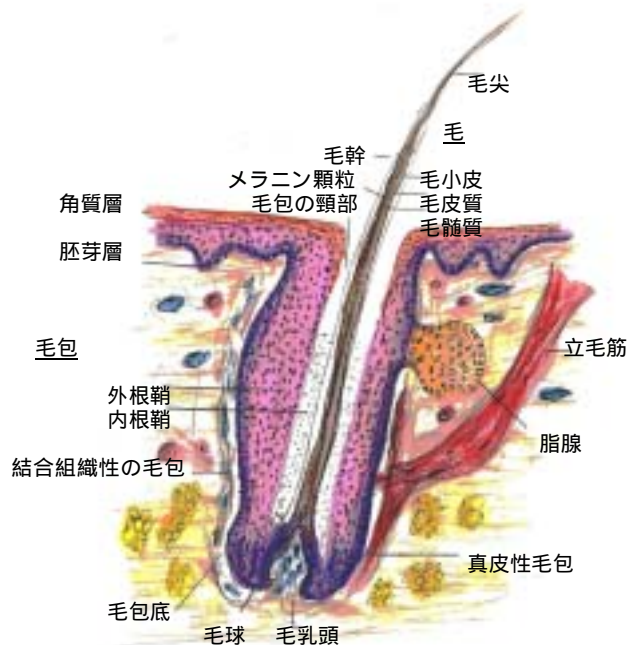


図 - 4 毛の組織的模式図

毛は表皮が変化したものであるが、毛の最下端の毛球は毛の成長の基になる部分で若いメラニン細胞や角質産生細胞が多くあるため毛色や皮膚の色、禿などにも関係している。

(6)皮膚の厚さ；

改良の進んだものは皮膚が薄い。

頸、背部は腹部より厚い。四肢で外側が内側より厚い。

雄は雌より厚い。寒い地方は真皮、皮下組織が良く発達している。

家畜の厚さ；馬；1～5mm。ウシ；5～7mm。ブタ；1～2mm。ヒツジ；0.5～3mm。イヌ；一般に薄い。ネコ；堅牢。

(7) 皮膚のノウハウ

激しい運動や高温環境下では**多量の発汗**がある。

100ccの汗（蒸発）は、体重70kgのヒトの**体温を1℃下げる冷却効果**があるとされている。

発汗は、視床下部にある体温中枢機構と汗腺の分泌活動の働きによって調節されている。

汗を分泌して体温を下げる**ヒトの汗腺の数は**、ほぼ2歳半までに住んでいた**環境によって左右される**。汗腺数は、温暖地のヒトほど多い。例えば、アイヌ人の汗腺数はフィリッピン人の半分である。成人になってから移住した者の汗腺数は変わらない。温かい国で生まれた日本人の汗腺数は、その国の者と同じ数である。

体重の2%を超える発汗の際には、積極的に飲水による水分補給が望まれる。

熱中症・熱射病：高温環境下での運動は、突然の意識喪失と発汗機構の障害を伴う体温の上昇、皮膚や筋肉の血流を増加させるため循環血液量の減少を招き、中心静脈圧や心拍出量が低下する危険性（**熱失神**）が高くなる。

多量の発汗は、体液のバランスを崩し、痙攣（**熱痙攣**）や疲労（**熱疲労**）を起こし、死に至る事もある。

紫外線は、メラノサイト（メラニン産生細胞のこと）のメラニン形成を促進して、多量のメラニンが胚芽層と有棘層の細胞に入り**日焼け**の原因となる。

白子（アルビノ）は、メラノサイトを持つがメラニン形成能力を持たない皮膚を言う。**黒子**はメラノサイトを多く含む良性の腫瘍で、異型化したメラノサイトを含む悪性腫瘍は**メラノーマ**（**黒色腫**）と言う。

（次号には感覚器官の眼、耳、鼻、舌などについて書きます）