

# リンパ性器官

① リンパ性器官の分類

② 第1次リンパ性器官

骨髄

胸腺

③ 第2次リンパ性器官

MALTの分類と構造

リンパ節の構造・高内皮小静脈

脾臓の機能（白脾髄と赤脾髄）

## リンパ性器官

第1次リンパ性器官: リンパ球が発生・分化する場

- ① 骨髄: リンパ球発生
- ② 胸腺: リンパ球分化

第2次リンパ性器官: 特異的免疫応答の場

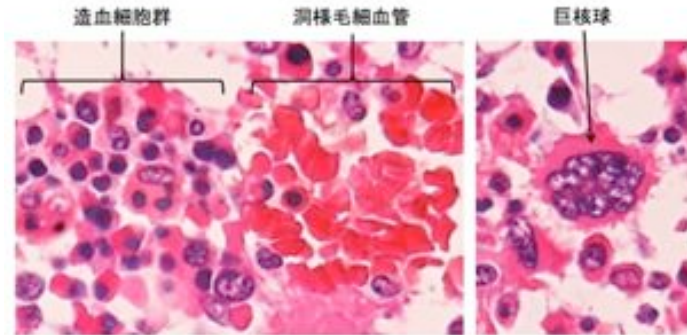
- ① MALT: 粘膜から侵入する抗原に対抗
- ② リンパ節: リンパ行性の抗原に対抗
- ③ 脾臓: 血行性の抗原に対抗

骨髄: 細網組織と造血細胞

黄色骨髄: 脂肪細胞

赤色骨髄: 造血の場

### 骨髄の組織

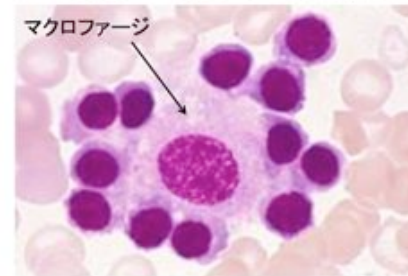


#### 骨髄の洞様毛細血管

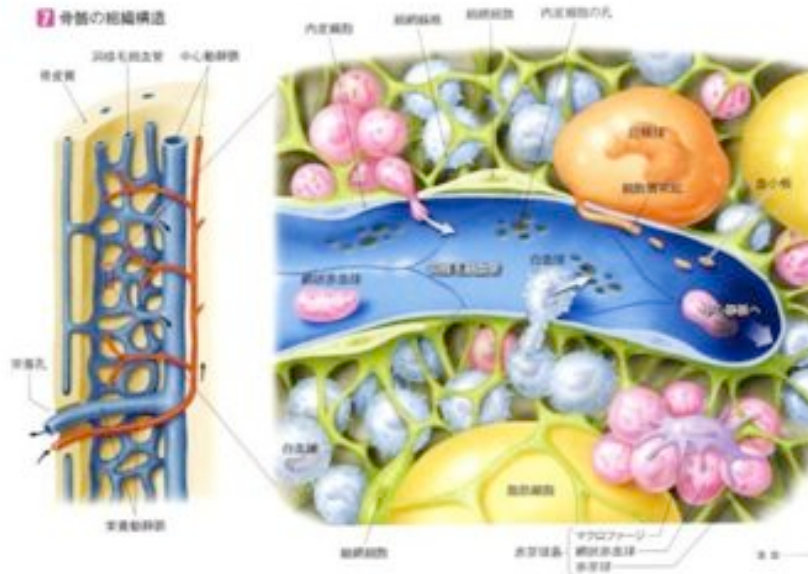
内皮細胞は孔をもち、基底膜は不完全。  
完成した血球は内皮を通り抜けて血液に入るが、未成熟な血球は通れない。

#### 赤芽球島

これは塗抹標本だが、骨髄でもこのような構造をつくる

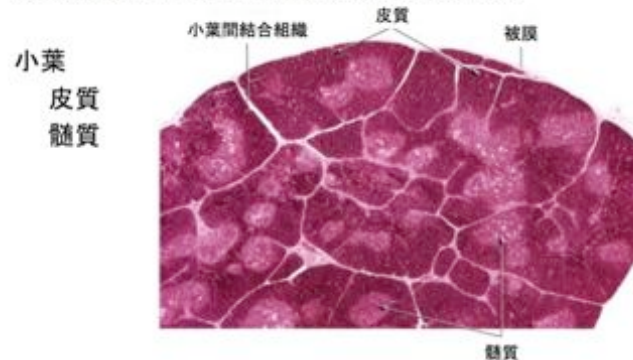


骨髄のマクロファージは、赤芽球系を栄養し分化をサポートする。また脱核した核の貪食処理を行う



## 第1次リンパ性器官② 胸腺

Tリンパ球の教育の場（自己と非自己の認識）  
思春期と過ぎると退縮 脂肪組織に置換される



### 胸腺の細胞成分

- ・上皮性(細網)細胞 皮質～髄質  
デスモゾームで互いに結合し網工をつくる  
張原フィラメントをもつ  
皮質では、リンパ球の分化や血液胸腺関門の構成に与る
- ・樹状細胞 皮髄境界域～髄質 リンパ球の分化に与る

### T cellの種類

- ・遅延型アレルギー反応を起こすT cell
- ・Killer T cell(癌細胞・移植片を傷害)
- ・Helper T cell(B cellの抗体産生を促進)
- ・Suppressor T cell(B cellの抗体産生を抑制)

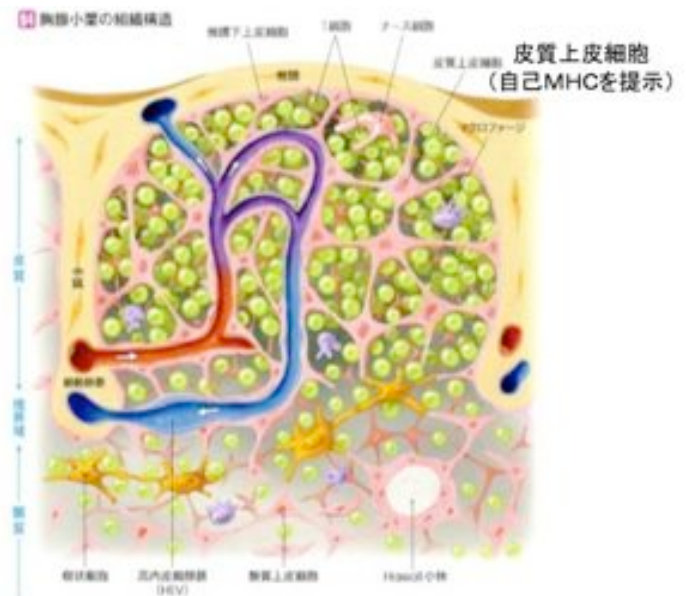
## 胸腺の血管

皮髄境界部: 高内皮小静脈

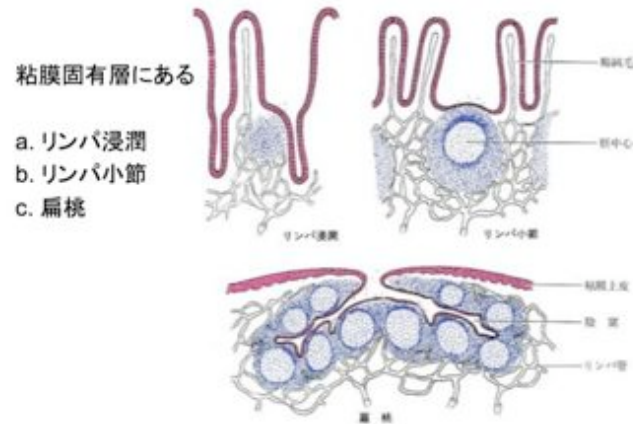
各種細胞が血液と実質間を出入りする

皮質の毛細血管壁は固い(上皮性細胞が取り巻く)

血液胸腺関門: 血液中の抗原の侵入を阻む



## 第2次リンパ性器官-① MALT (粘膜関連リンパ組織 Mucosa-associated lymphoid tissue)



### b. リンパ小節 (結節状のリンパ球集合)

リンパ小節の数で

- ・ 孤立リンパ小節
- ・ 集合リンパ小節(パイエル板)

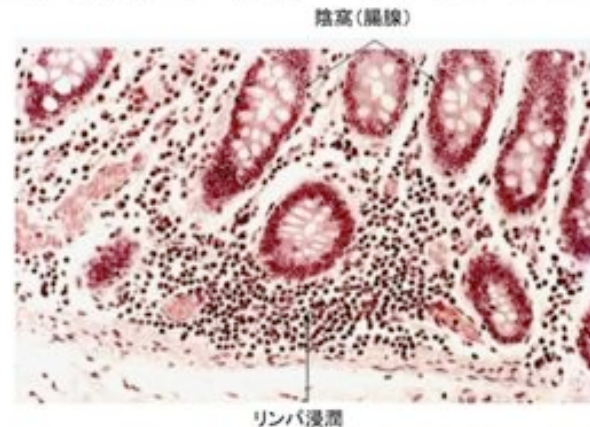
リンパ小節の分化度で

- ・ 1次リンパ小節: 胚中心なし
- ・ 2次リンパ小節: 胚中心あり

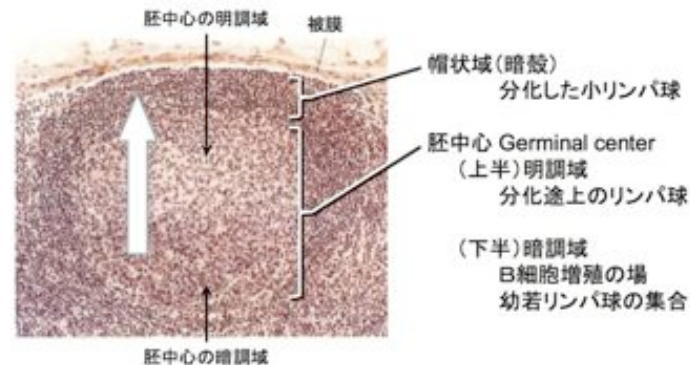
侵襲により肥大・新生, 抗体産生に関与  
胚中心樹状細胞(抗原提示細胞)が抗原情報を  
B cellに伝える

### a. リンパ浸潤 (リンパ球の集合)

消化管、呼吸器、泌尿生殖器などの粘膜上皮下に形成される



### 2次リンパ小節 B cellの増殖と分化が活発





### c. 扁桃

陰窩

リンパ小節

輸入リンパ管ない(抗原は粘膜から入る)

毛細リンパ管経由で外部へ出る

高内皮小静脈がある

唾液小体(上皮を通過したリンパ球の集合で、管腔へ出される)

ワルダイエルの咽頭輪 Waldeyer's tonsillar ring

- 咽頭扁桃: 陰窩なし 多列線毛上皮
- 口蓋扁桃: 陰窩あり 重層扁平上皮
- 舌扁桃: 舌小胞の集合 各小胞中央に陰窩あり  
重層扁平上皮



## 第2次リンパ性器官ー② リンパ節

リンパ管のフィルター（抗原の貪食・抗体産生）

輸入リンパ管：十数本、弁ある、辺縁洞に注ぐ

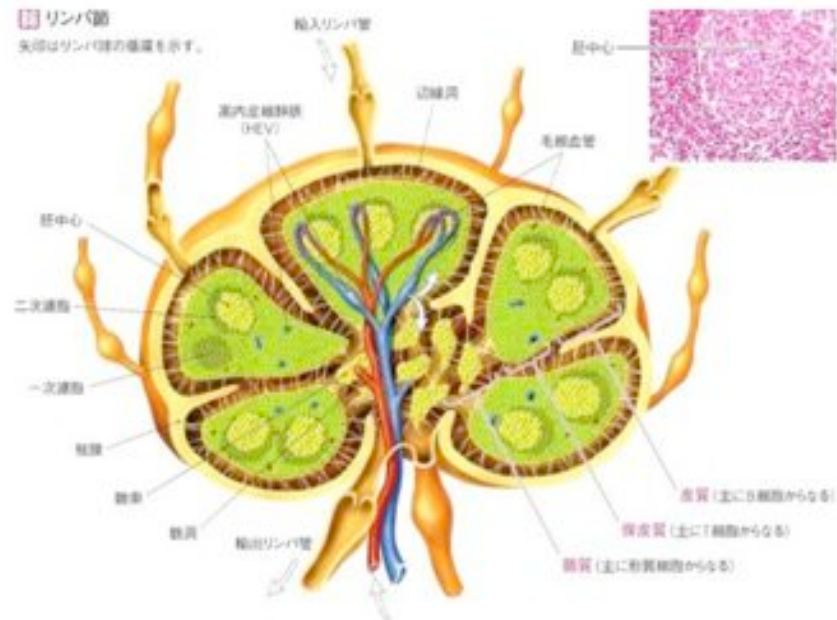
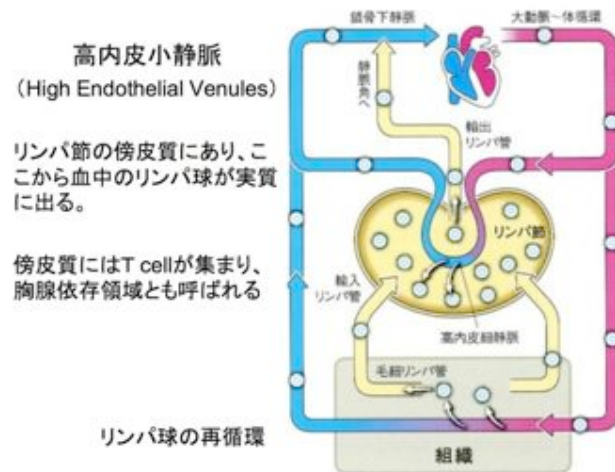
輸出リンパ管：2-3本、弁、リンパ門から出る

血管(動脈・静脈): リンパ門から出入りする

被膜・梁柱：結合組織

実質(リンパ髄): 細網組織が基本構造をつくる

- a. 皮質 リンパ小節ある(B cell) 1次・2次小節  
b. 傍皮質 Tcellが主 胸腺依存領域 高内皮小静脈あり  
c. 髄質 髄索(ひも状の実質)





## 白脾髄（中心動脈の周囲）

- ・ PALS: 中心動脈を取り巻くT cellの集まり  
胸腺依存領域
- ・ 脾小節: B cellの集まり  
胚中心を形成することもある

通常の染色では、PALSと脾小節の間に明瞭な境界があるわけではない。T cellやB cellを特異的に染色すると、両者が区別できる。

- ・ 辺縁帯: 脾索組織  
毛細血管が開放する、生体防御の場  
マクロファージ多い  
異物・老朽赤血球の処理  
抗原提示

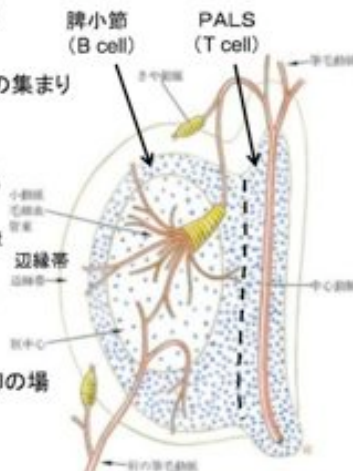


図 11-26 ヒトの脾小節の動脈分布を示す模式図

## 赤脾髄

### ・ 脾洞 特殊な毛細血管

脾臓型内皮細胞(杆状細胞)を輪状線維(細網線維)が束ねる。

組織に出た赤血球は、強く変形して杆状細胞の間をすり抜け脾洞に入る。  
(正常で柔軟な赤血球は血管にもどれるが、老朽赤血球は間隙を通れず、脾索のマクロファージに処理される)

### ・ 脾索 脾洞の間の細胞索

マクロファージが多く存在し、  
老朽赤血球や異物の処理を行う。  
赤血球の処理により、ヘモグロビンのヘムからビリルビンがつくられる。

→肝臓へ運ばれ胆汁として分泌される



日本経済新聞電子版 2013/6/2



# 血液

白血球の大分類（2つ）と小分類

## 2. 白血球 leukocyte, white blood cell 5000~8000/mm<sup>3</sup>

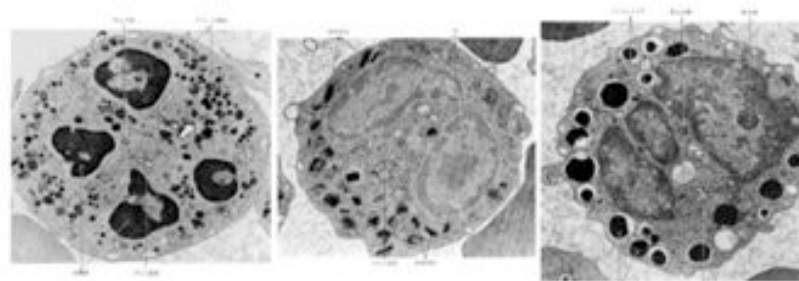
### a. 顆粒球(特殊顆粒をもつ)

- ①**好中球**: 65~70%, 中性顆粒, 分葉核, アズール顆粒, 走化性, 食作用
- ②**好酸球**: 2~3%, 酸性顆粒, 2分葉核, アレルギーや寄生虫感染で増加
- ③**好塩基球**: 0.5%, 塩基性顆粒, 肥満細胞様の性質

### b. 無顆粒球

- ①**リンパ球**: 25%, 細胞質は塩基性(青)  
B細胞(20~30%), 液産免疫, 抗体産生 → 形質細胞  
T細胞(70~80%), 細胞性免疫
- ②**単球**: 5%, 馬蹄形核  
組織へ遊走 → マクロファージになる, 食作用, 抗原提示

## 顆粒球 granulocytes (特殊顆粒をもつ)

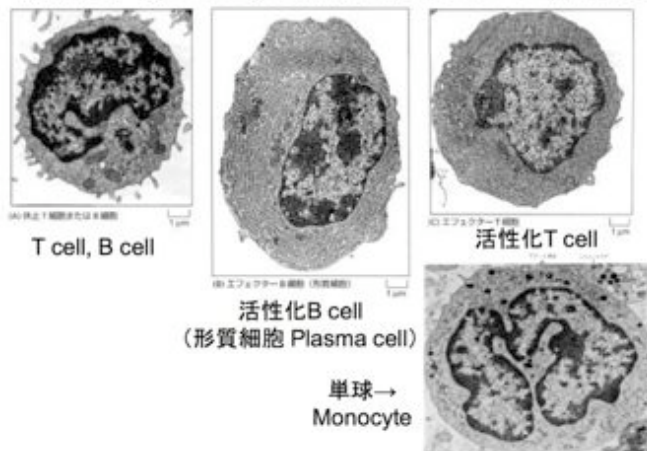


好中球  
Neutrophil

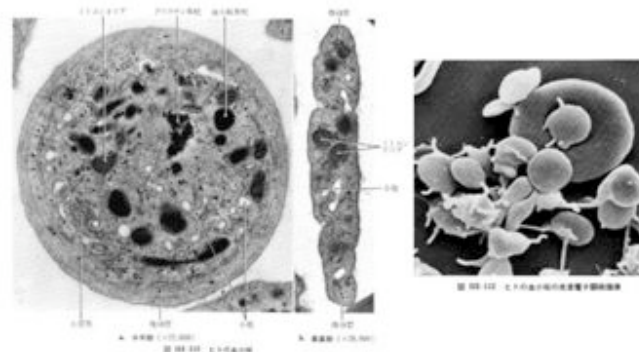
好酸球  
Eosinophil

好塩基球  
Basophil

## 無顆粒球 agranulocytes (特殊顆粒なし アズール顆粒はある)



## 3. 血小板 platelet 20~25万/mm<sup>3</sup> 碁石形 骨髓の巨核球の細胞質断片 刺激により変形 → 止血の最初の段階(次に凝固が起こる)



# 皮膚

- ① 表皮（4層）
- ② 真皮／皮下組織

- ①表皮： 上皮組織
- ②真皮： 緻密結合組織
- ③皮下組織： 疎性結合組織

#### ①表皮(重層扁平上皮)

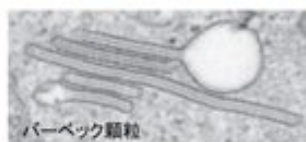
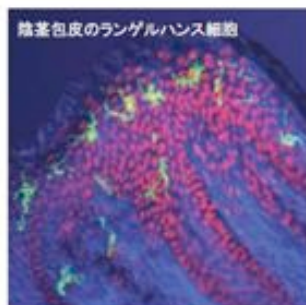
- ・基底層(胚芽層)： **ケラチノサイト**細胞分裂 メラニン顆粒が豊富  
**メラノサイト・メルケル細胞**(触覚細胞)がいる
- ・有棘層： 細胞間橋(細胞突起がデスモゾームで結合、張原線維)  
**ランゲルハンス細胞**(免疫担当細胞)多い
- ・顆粒層： ケラトヒアリン顆粒の出現 角質の前駆物質が
- (・淡明層： 手掌型のみ存在 核・ケラトヒアリン顆粒は消失)
- ・角質層： ケラチンを含む細胞の死骸、角化

#### ランゲルハンス細胞： 有棘層 (特に上半部)

表皮の樹状細胞(マクロファージの一種)  
抗原提示  
バーベック顆粒 (Birbeck granules)をもつ  
テニスラケット様の形  
細胞内の抗原輸送を担う

表皮に抗原侵入

- ランゲルハンス細胞がレセプターを介して取り込む
- 局所リンパ節に移動し抗原情報をTリンパ球に伝達
- Tリンパ球が抗原を攻撃



#### メラノサイト： 基底層

突起をケラチノサイトの間に伸ばし、メラニン顆粒をケラチノサイトに分配する。

メラニンを産生するが自身はメラニン顆粒が乏しいので明るい。紫外線刺激によりメラニン産生が亢進する。

チロシナーゼ(tyrosin → DOPA → メラニンの反応を行う酵素)をもつ。

発生学的には神経堤に由来する。

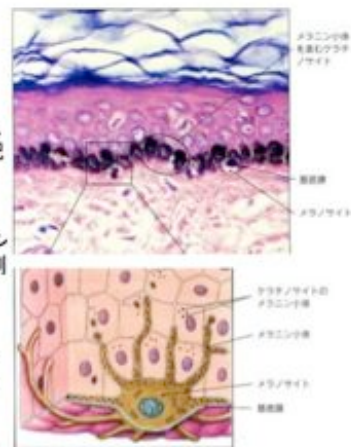


図4-6 メラノサイト  
メラノサイトの位置に注意。メラノサイトの突起からメラニン小体がケラチノサイトに届け渡される。

#### ②真皮 1～3 mm

乳頭を表皮に向けて突き出す

線維成分： 膠原線維、弾性線維

細胞成分： 線維芽細胞、マクロファージ、リンパ球、  
形質細胞、好酸球

マイスネル触覚小体

#### ③皮下組織

線維成分： 膠原線維、弾性線維

皮下脂肪

平滑筋(肉様膜)や骨格筋(表情筋)が出現する

ファーテル・パチニ層板小体(圧受容器)



# 皮膚付属器

- ① 角質器（毛）
- ② 皮膚腺（3つ）

## (1) 角質器

### ① 毛

毛包: 上皮の落ち込み(外根鞘)

毛球 毛乳頭が入り込む

毛母基

細胞分裂して毛本体と鞘(内根鞘)をつくる  
メラノサイトもいる

毛の本体

髄質: 空胞あり

皮質: 角化強い メラニン顆粒豊富

最表層は毛小皮(hair cuticle うろこ状)

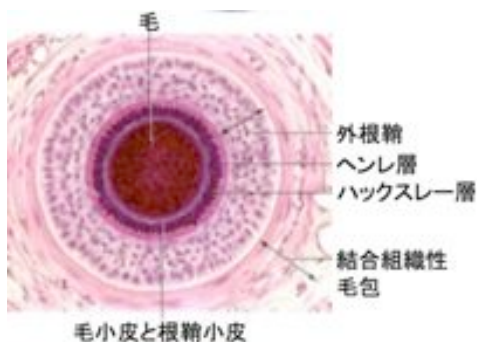
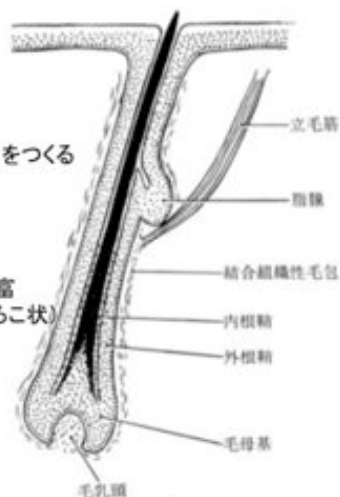
毛の鞘(2重)

内根鞘

- ・ 根鞘小皮
- ・ ハックスレー層
- ・ ヘンレ層

外根鞘

(さらに外側に結合組織性毛包)



## (2) 皮膚腺

### ① 脂腺: 毛に付随する 全分泌

(独立脂腺: 亀頭, 包皮, 小陰唇, 乳頭など毛のないところ)

### ② 小汗腺(エクリン汗腺)

終末部: 糸球状

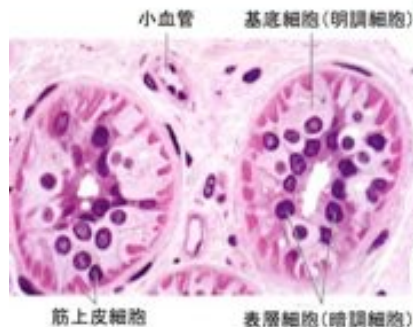
基底(明調)細胞: 細胞間細管 水・電解質(透出分泌)

表層(暗調)細胞: 分泌顆粒(開口分泌)

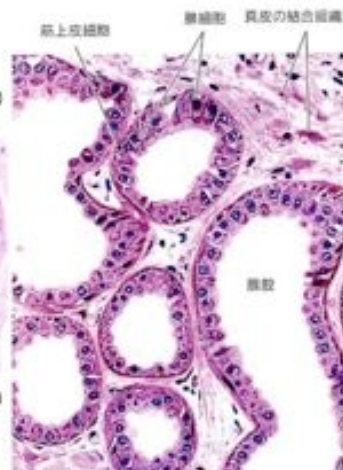
筋上皮細胞: 上皮由来の平滑筋細胞

導管: らせん状に表皮を貫く 2層の細胞層

### 小汗腺(エクリン汗腺)



### 大汗腺(アポクリン汗腺)



### ③ 大汗腺(アポクリン汗腺) 腋窩腺など

終末部

腺細胞 アポクリン突起 (アポクリン分泌ではないという説もある)

筋上皮細胞

導管: 2層の細胞