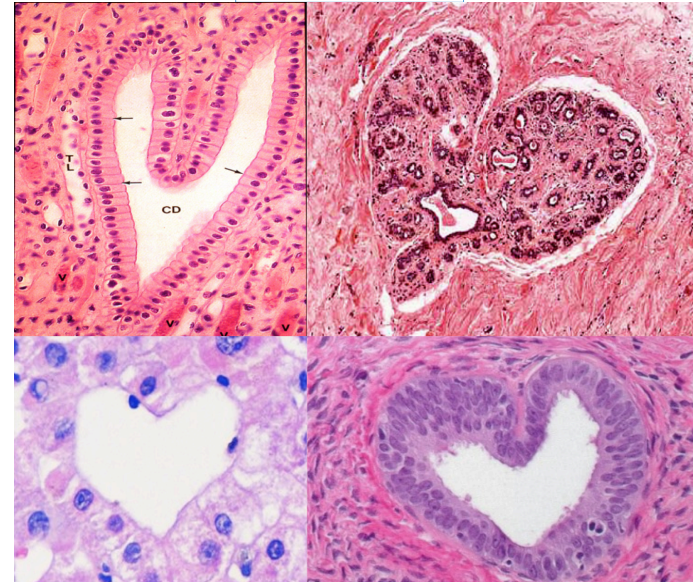


# 組織学 Histology

## 第一回 序論 (組織学とは)

滋賀医科大学 解剖学講座  
学内講師 瀧 公介  
kats@belle.shiga-med.ac.jp

### 組織学とは



### 組織学とは

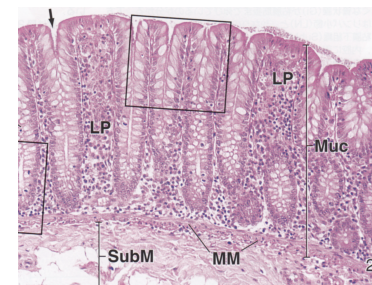
- 解剖学の一分野 microscopic anatomy(顕微解剖学)  
基本的に顕微鏡を用いた観察による学問。  
←→macroscopic anatomy(マクロ解剖学)
- 人体の階層性において  
器官(臓器)と細胞の間の階層に位置する。  
器官 → 組織 → 細胞  
細胞の並び方を扱う。  
多くの場合で、組織としての性質や能力は  
その器官の果たすべき機能を説明しうる。  
(細胞一個で完結する機能は少ない)  
組織の繰り返しと組み合わせで各器官が形成される。  
**人体の形を理解する上で本質的な位置を占める**

### 正常組織と病理組織

- (正常) 組織学と病理(組織)学  
疾病における器官の機能の障害は  
多くの場合機能的な組織構造の破綻・変形を伴う  
病理組織診断は多くの場合で確定診断としての役割  
正常組織を知らずに、病理組織が分かるわけがない

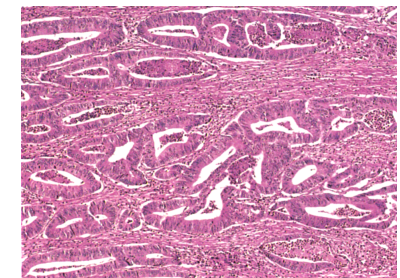
**病理診断を通じて臨床で必ず使う知識**

- 正常の結腸組織像



Ross組織学

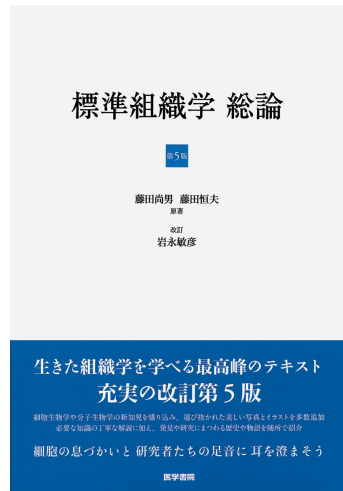
- 結腸癌組織像



Robbins Pathologic Basis of Disease

## ポピュラーな組織学の教科書

多分、医学部学生が組織学を学ぶ際のスタンダード

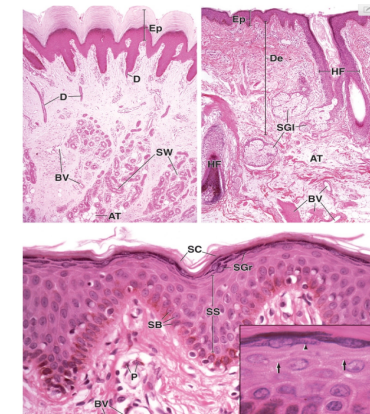
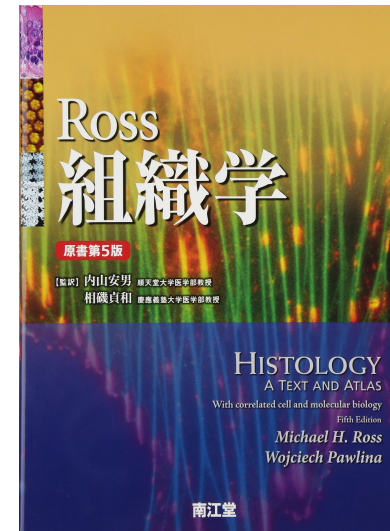


藤田 恒夫 (1929年 - 2012年)

ただし、電子顕微鏡写真による解説が多く、光学顕微鏡による観察を中心に組織学を学ぶには向かない（と思う）

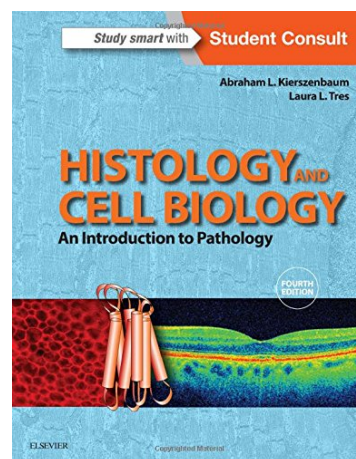
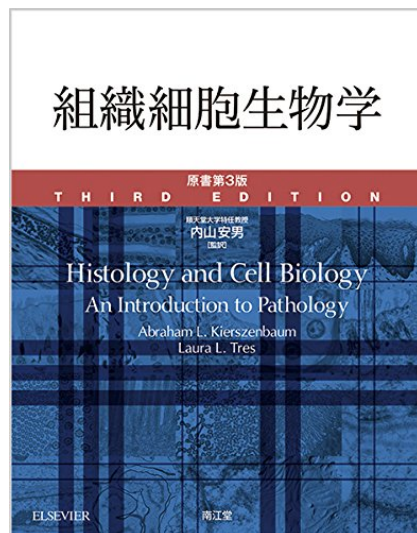
## ポピュラーな組織学の教科書

医学部学生が組織学を学ぶ際のスタンダードの1つ。最近、流行っているかも



EH染色（エオシン・ヘマトキシリン染色）の図が多い。実際の組織学実習で観察するのはEH染色切片なので、実用向き

## ポピュラーな組織学の教科書



授業の参考にしていますが、基本的に配布資料で勉強して下さい。

## 試験

- ・毎週の講義の冒頭に制限時間10分のミニテストを行います。
- ・出題範囲は前週の講義範囲からになります。
- ・前週の講義を行った教官が出題しますので安心して勉強してください。

## 4 大基本組織

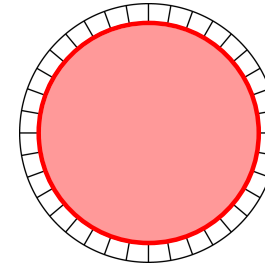
・便宜上の分類ではあるが、組織を4群に大きく分類して理解する

- ・上皮組織
- ・支持組織
- ・神経組織
- ・筋組織

なぜこう分けたのか？

## 上皮組織と支持組織

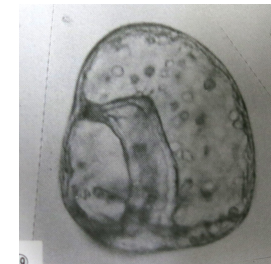
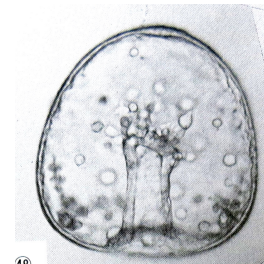
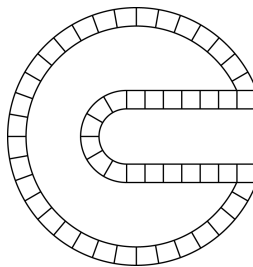
極めて単純化した生物のモデル



赤線：基底膜  
基底膜の外側：上皮組織  
基底膜の内側：支持組織

## 上皮組織と支持組織

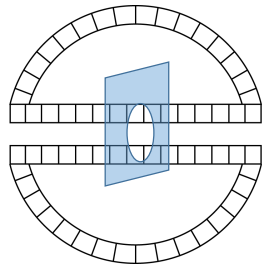
形態の複雑化（原腸の陥入）



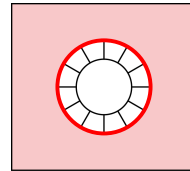
ウニのプリズム幼生

## 上皮組織と支持組織

形態の複雑化（消化管）



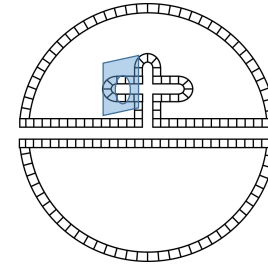
断面図は？



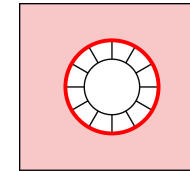
支持組織が外側  
基底膜は赤線の位置  
内腔は外界に連続している

## 上皮組織と支持組織

さらに複雑化（上皮腺）



断面図は？



## もういちど4大基本組織

- ・ 組織を4群に大きく分類して理解する
  - ・ 上皮組織（基底膜上に配列する）
    - 特殊化して上皮様の配列を失う：神経組織
  - ・ 支持組織（細胞外基質の中にまばらな細胞成分）
    - 特殊化して細胞が密に並ぶ：筋組織

あくまでも便宜上の分け方です

## 上皮組織

- ・ 外胚葉・内胚葉由来の組織は基本的に上皮の形態をとる。
- ・ 例外的に中胚葉由来の上皮もあるが、これは中皮とも呼ばれる。
- ・ 基底膜上に細胞が単層で、あるいは重層して並ぶ。

## 支持組織

- ・ 結合組織とよばれる細胞外基質中に細胞成分が散在する組織が基本になる。
- ・ 特殊な支持組織として骨と軟骨を考慮することができる。

詳細は今後一つずつ講義していきます

### 問題 1

・ 4大組織に入らない物を選び

- a) 支持組織
- b) 筋組織
- c) 神経組織
- d) 骨組織
- e) 上皮組織

### 問題 2

・ 基底膜の位置を選び。



### 問題 3

・ 顕微鏡に関して正しい物を選び

- a) 光学顕微鏡でも原理的にはどこまでも拡大して観察できる。
- b) 光学顕微鏡での分解能は光の波長に制限されない。
- c) 電子は可視光よりはるかに短い波長を持つが、電子顕微鏡の分解能とは関係がない
- d) 細胞内小器官の構造を観察するには光学顕微鏡の分解能では不十分である。
- e) 油浸レンズを使うことで、光学顕微鏡でも1000倍程度には拡大できる。

その場で考えましょう

### 顕微鏡 microscope

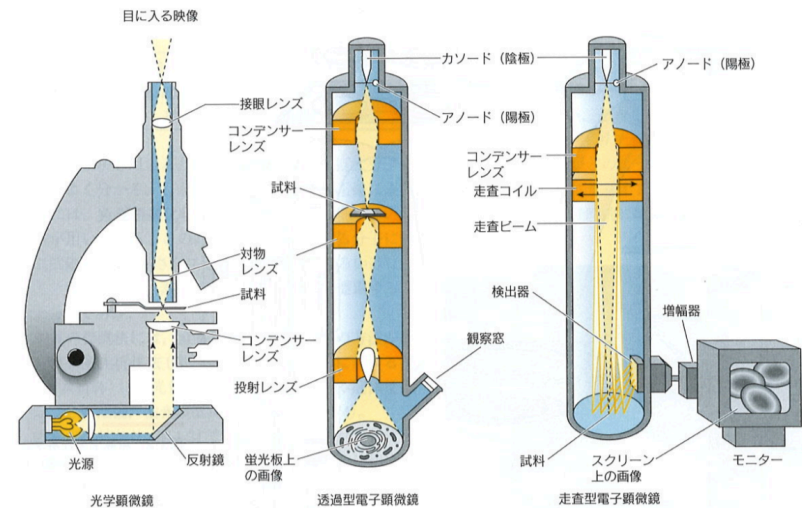


図 1-1 光学顕微鏡、透過型電子顕微鏡、走査型電子顕微鏡の比較。

・ 顕微鏡で観察するためにはどのような処理が必要か？

顕微鏡で観察するには薄くしなければならない (薄切)

↓  
薄く切るには硬くしなければならない (先に包埋 or 凍結)

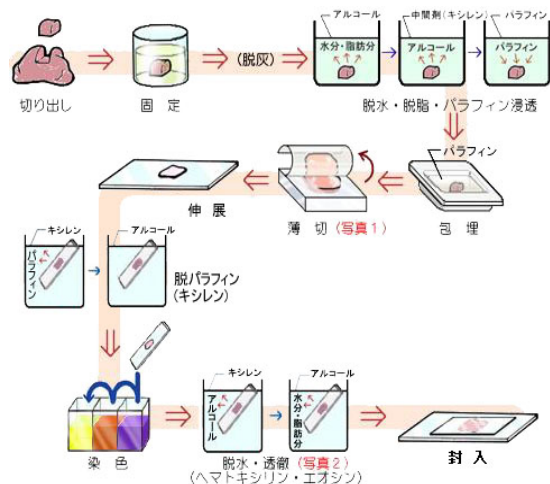
↓  
生体組織をそのまま扱おうと腐敗・分解する (さらに先に固定)

↓  
薄く切っただけでは透明で見えない (染色)

↓  
最後にカバーガラスをかけよう (封入)

- 通常、組織標本の観察によって生物の微細構造を調べる。実際には組織を処理、薄切、染色を行ってプレパラートを作成する。

組織標本（プレパラート）の作成（動物組織）

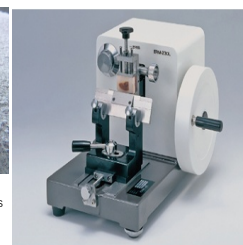


パラフィンブロックとマイクロームによる薄切

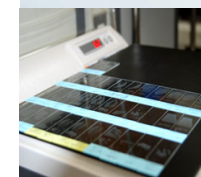
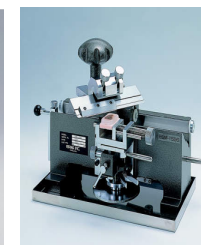
組織標本（プレパラート）の作成（動物組織）



<http://www.pref.nagasaki.jp/bunrui/anzen-anshin/shokunoanzen-anshin/oniku/tochiku-oniku/36790.html>



マイクローム



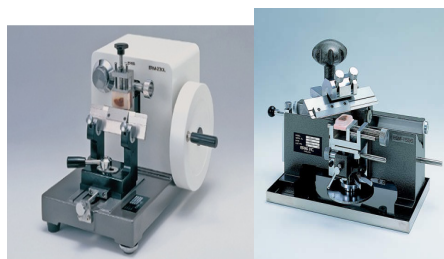
薄切された組織をスライドガラス上に乗せる。

いろいろな薄切

マイクローム：通常の薄切、最も薄く切れる

クライオーム：凍結状態で薄切

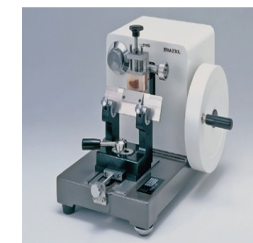
ビブラーム：振動刃で薄切



マイクローム

問題 4

- 図の器械は何か
  - a) ビブラーム
  - b) マイクローム
  - c) コンデンサー
  - d) ディスペンサー
  - e) クライオーム



問題 5

- 凍結切片を作成する場合に通常省略される操作はどれか
  - a) 固定
  - b) 包埋
  - c) 薄切
  - d) 封入
  - e) 染色

## 染色

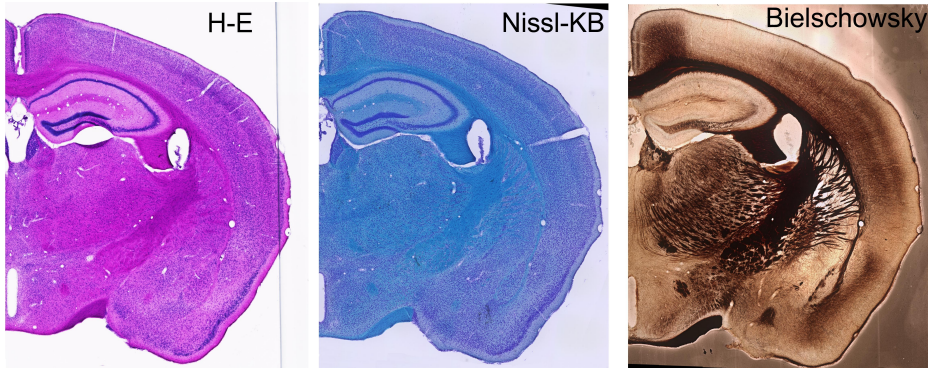
さまざまな染色法がある。古典的手法と特異的手法に分けて考えると良い。  
 (古典的手法) 染料などの有色化学物質を使って染める。  
 生体物質の酵素活性を利用した染色法なども考案された。

(特異的手法) 分子生物学の進展に伴い、個々の遺伝子発現を識別可能になった。

## 染色 staining

染色剤(法)	染色結果
ヘマトキシリン	青色：核，細胞質の酸性領域，軟骨基質
エオジン	淡赤～赤色：細胞質の塩基性領域，膠原線維
マッソンの3重染色	暗青色：粘液，膠原線維
オルセインの弾性線維染色	褐色：弾性線維
ワイゲルトの弾性線維染色	紫色：弾性線維
渡銀染色	黒色：細網線維
鉄ヘマトキシリン	黒色：筋の横紋構造，核，赤血球
PAS染色	紅色：グリコーゲン，炭水化物を含有する分子
ライト・ギムザ染色	血液細胞の鑑別染色に用いる 淡紅色：赤血球，好酸球の果粒 紫色：白血球の核，好塩基球の果粒 青色：単球やリンパ球の細胞質

## 染色 staining



観察のための処理の過程で失われる成分や保たれない構造がある。

ex. 脱水すれば、水分は失われる。  
 パラフィン浸透すれば細胞内の油滴も失われる。

脂肪肝の組織像

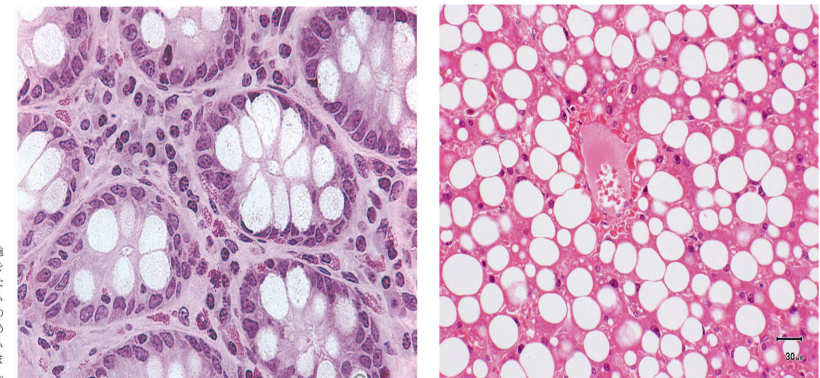


図2-4 サル結腸の杯細胞(×540)。杯細胞は粘液を分泌するように特殊化した細胞である。この細胞はムチン産生を産生し、その果粒が細胞の大部分を占める。試料作製の過程で、ムチン産生は溶出してしまい、何も見えないように見える。

観察のための処理の過程で構造に対してどの向きで切片を作るかによって見え方が変わる。

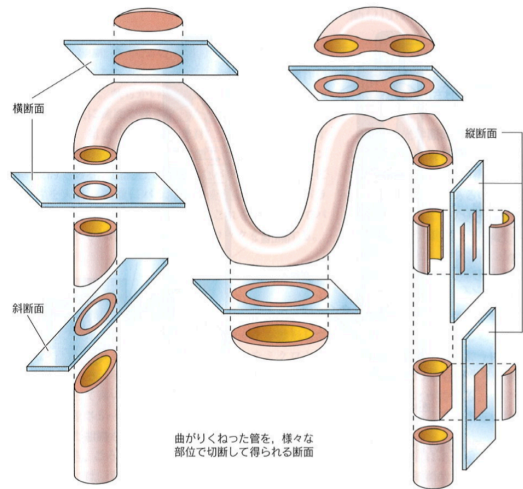
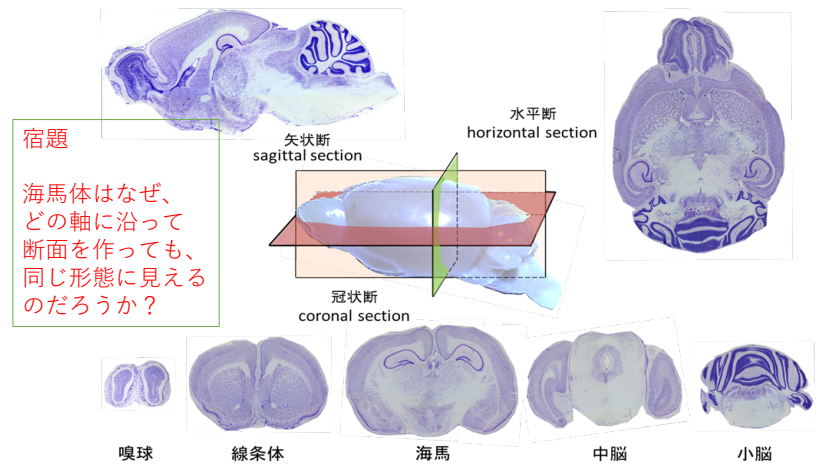


図1-2 組織学を理解するには、二次元の切片像に基づいて、頭の中かで三次元的な立体像を構築する必要がある。この図は、曲がりくねった管をいろいろな面で切断した二次元像と、三次元構造の関係を示している。

観察のための処理の過程で構造に対してどの向きで切片を作るかによって見え方が変わる。



宿題

海馬体はなぜ、どの軸に沿って断面を作っても、同じ形態に見えるのだろうか？

観察のための処理の過程で失われる成分や保たれない構造がある。

つまり、組織切片上の構造は必ずしも生体内での状態を反映していないので、それぞれの細胞、組織、臓器といったものが本来、どのような成分を含み、どのような形態を持っているかを知る必要がある。

→その理解には生化学、生理学、病理学的な知識が必要。

### 組織学で習うべきこと

- 1) 各器官の組織像  
器官ごとに全ての組織を網羅する  
原則として全身あらゆる器官について、その組織像を知っていないといけない。
- 2) 細胞
- 3) 極性  
細胞の基本構造と、組織内での非対称性を理解し、その分子生物学的基盤を考える。
- 4) 組織の破綻