

総論

1. 解剖学と生理学（2）

解剖学	人体を構成する各器官（心臓や肝臓など）の形、構造を学ぶ。 ・系統解剖学 生命活動を営むための各器官系を系統に分けて学ぶ解剖学 ・局所解剖学 器官系とそれらの構造を局所的に学ぶ解剖学 ・解剖組織学 顕微鏡で組織の構造を学ぶ
生理学	人の生命活動（代謝、運動、消化、吸収、排泄、睡眠など）の働きを知る。 それには細胞、組織、器官の構造と機能を知ることが必要である。

1) 人体の基礎的機能

植物機能（自律神経）	生命維持に必要な機能：摂食、吸収、呼吸、循環、排泄の調節
動物機能（中枢神経）	人間の活動と機能：運動、会話、学習、記憶

2) 内部環境の恒常性

内部環境の恒常性	生命活動維持のために 体液量、血漿浸透圧、酸塩基平衡、血糖値、血圧、体温などを安定的に保つ仕組み がある。（自律神経と内分泌によって調節される） 外部環境が変化しても、内部環境は常に一定で ホメオスタシス とよぶ。
----------	--

2. 人体各部の名称（3）

頭	頭部 （頭蓋腔、脳）、鼻腔、口腔（歯、舌など）
頸	頸部 （頸椎、頸髄、気管、食道、血管など）
体幹 （胸、腹、背、腰）	胸部 （胸腔：肺）心臓、血管 腹部 （腹腔：消化管、肝臓、腎臓、血管など） 後部（背、肩、腰、殿）（骨盤腔：子宮、膀胱、直腸）
体肢	上肢 （上腕、肘、前腕） 手掌 、手背 下肢 （大腿、膝、下腿）足底、足背

1) 人体の体表区分用語（4、5、6（図））

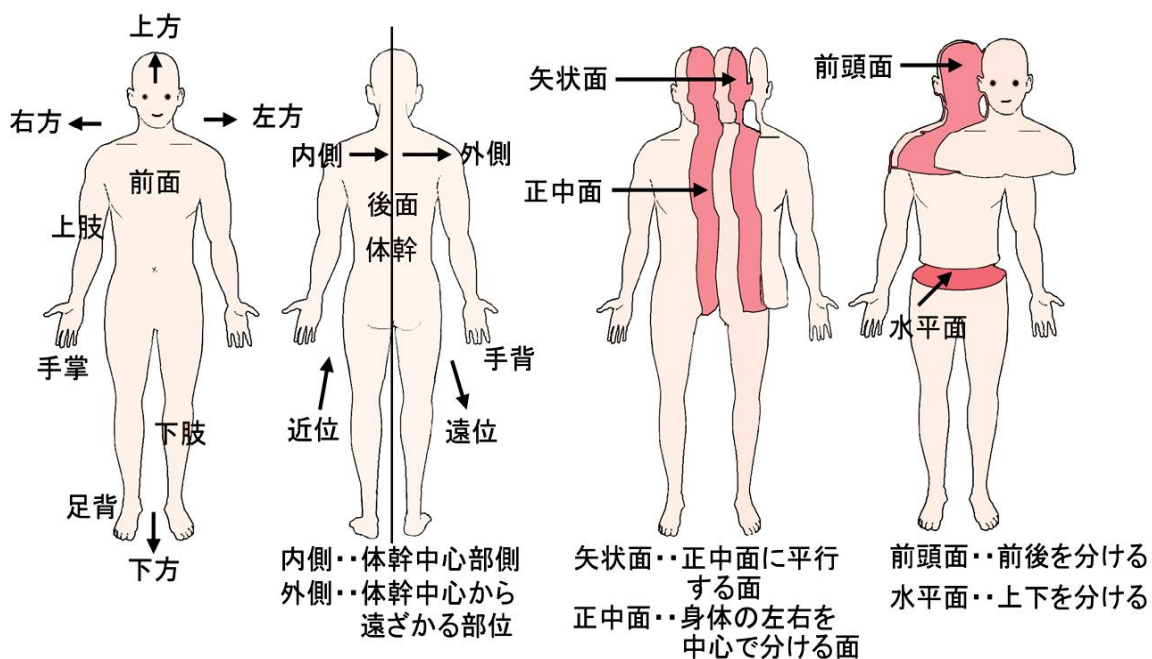
頭部	前頭部、頭頂部、眼窩部、鼻、口、頬、側頭、耳、後頭
頸部	前頸部、胸鎖乳突筋部、側頸部、後頸部（項：うなじ）
胸部	鎖骨部、胸骨部、 剣状突起 、胸筋部、側胸部、 腋窩 （腋の下）
上腹部	上胃（腹）部（ 心窩部 :みぞおち）、 下肋部 （ 季肋部 :脇腹のこと）
腹部	臍部 、側腹部
下腹部	臍径部 （左右の下腹部）、 恥骨部
上肢	上腕部 、上腕後部、肘頭部、 肘窩部 、 前腕部 、手掌、手背
下肢	大腿三角、大腿、大腿後部、膝蓋部、 膝窩部 、下腿、下腿後部、足背、足底

2) 人体の方向 (9 (図))

上下・前後	頭部側 (上)、足側 (下)、胸部側 (前)、背部 (後)
内側・外側	正中面に近い側 (内側)、正中面に遠い側 (外側)
近位・遠位	体幹に近い側 (近位)、体幹から遠い側 (遠位)

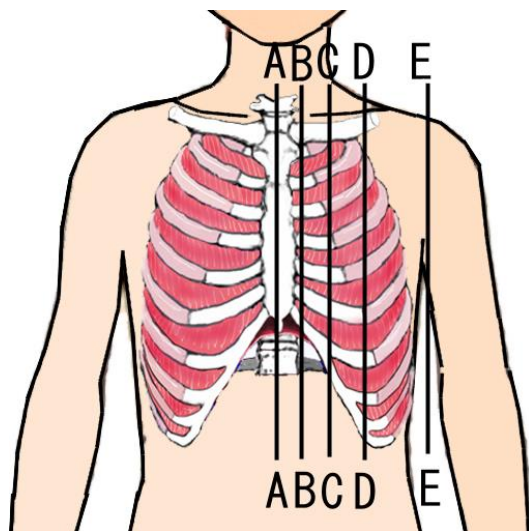
3) 人体の基準面

基準面 (8, 9(図))	
正中面	身体を左右に分ける身体の中心面
矢状面	正中面に平行する左右に分ける面(正中面の外側面)
前頭面	身体を前後に分け、正中線と直角に交わる面
水平面	身体を上下に分け、地面と平行する面



4) 人体の基準線

基準線 (7図)	
A 正中線	前正中線 (胸骨中央線)
B 胸骨線	胸骨外縁線 (胸骨に接する線)
C 胸骨傍線	胸骨線と鎖骨中線の間
D 乳頭線	鎖骨中央 (乳頭) 線
E 腋窩線	腋窩線



1 人体の構成

1. 細胞 (10)

1) 人体の細胞と染色体数

体細胞	ヒトは約 200 種 60 兆個の細胞(真核細胞:核膜がある) で構成される人体を構成する細胞の染色体数は 46本 である。
生殖細胞	精子 や 卵子 は減数分裂によって染色体数は体細胞の半分の 23本 となる。受精卵になって体細胞と同じ染色体数 46本 となる。

2) 細胞の大きさ(11図) 1 μm : (1 ミクロン (マイクロメータ) は 1/1000mm)

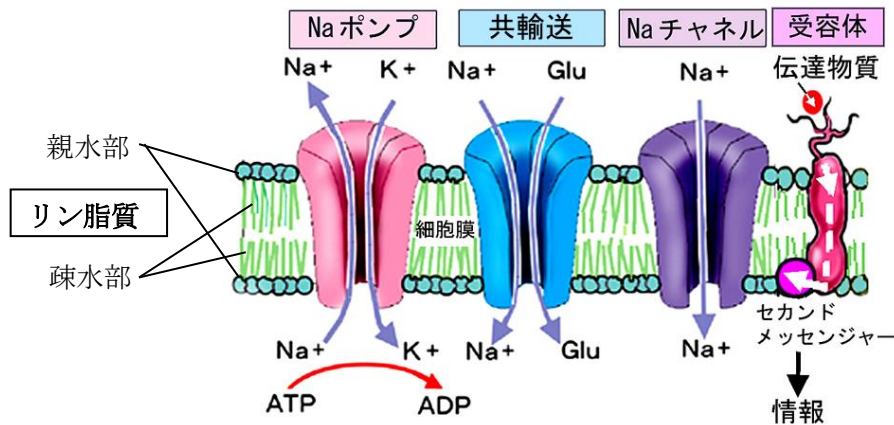
赤血球	7.7 μm	白血球	10~30 μm
卵細胞	200 μm	神経細胞軸索	1 m と多様で鶏卵も 1 つの細胞である

2. 細胞の構造と働き (11)

1) 細胞膜と機能

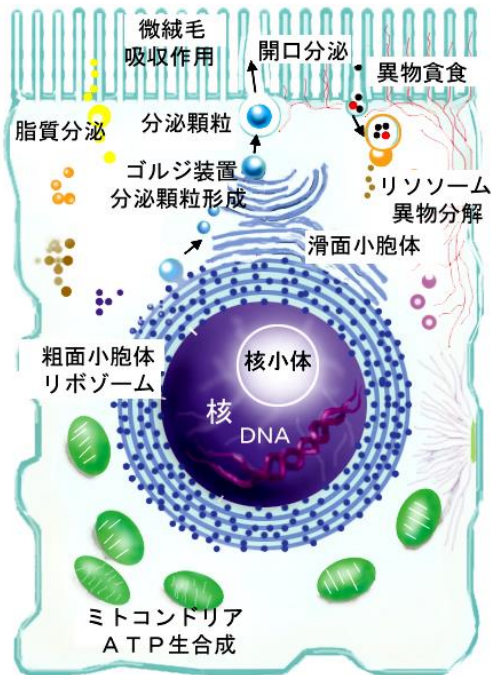
① リン脂質の2重層	親水部 (リン酸・グリセド)、疎水部 (脂肪酸) からなる。
② 選択的な物質の輸送	輸送タンパク (イオンポンプ、イオンチャネル)
③ 外部情報の細胞内への伝達	細胞膜は受容体を持つ (膜にある糖タンパク)
④ 膜抗原	血液型抗原、主要組織適合抗原 (MHC・HLA)

2) 細胞膜輸送タンパクの種類



- Na ポンプ 濃度勾配に逆行する輸送のために ATP が利用される。細胞内から Na イオンを細胞外に、細胞外の K を細胞内に輸送する。
- 共輸送 グルコースやアミノ酸の輸送は Na が細胞内に入る時に共輸送される。Na は細胞外に多いので、細胞内との濃度差が利用される。
- Na チャネル 電解質イオンはイオンチャネルが開いて輸送される。その他に多くのイオンチャネルがある。
- 受容体 細胞膜受容体と細胞内受容体がある。細胞外からの刺激を細胞内に伝える。

3) 細胞の構造



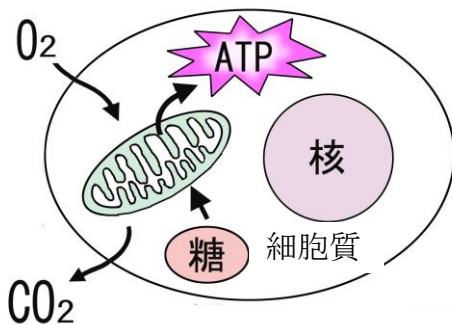
- ① 細胞の毛 細胞に生える毛の種類
微絨毛(刷子縁) 吸収作用(吸収上皮)
線毛 物質輸送(卵管、気管の上皮)
鞭毛 精子
- ② 開口分泌 分泌顆粒として細胞外へ分泌
- ③ 飲、貪食作用 小分子の取り込み
- ④ **細菌異物分解 リソソームの分解消化**
- ⑤ **蛋白合成 リボソームによる合成**
- ⑥ 分泌顆粒形成 ゴルジによる濃縮、加工
- ⑦ **遺伝情報 DNA**
- ⑧ 細胞膜結合 細胞同士の結合タンパク
- ⑨ 形態維持 細胞骨格(細胞の形態維持)
- ⑩ **ATP合成 ミトコンドリア**

4) 細胞内小器官 (12(図))

ゴルジ装置	配送センター	合成タンパクの濃縮加工、配送(酵素、分泌タンパク)
リソソーム	ゴミ処理工場	加水分解酵素により貪食した異物を分解消化。
小胞体	粗面小胞体	リボソーム(r-RNA)が付着し、タンパクを合成
	滑面小胞体	リボソームが付着しない 脂質合成、Caイオンの貯蔵と放出、薬物などの解毒作用
リボソーム	タンパク工場	遺伝情報に従ってアミノ酸から、タンパクを合成
ミトコンドリア	発電所	細胞エネルギーのATP(アデノシン三リン酸)生成

ATPの生成(細胞エネルギーの生成)

- 1) 解糖系 酸素を使わない細胞質のATPの生成((短距離走の無酸素運動))
- 2) 好氣的解糖 酸素を使ってミトコンドリアでATP合成(TCA回路(クエン酸回路))



ミトコンドリアは酸素(マラソンの有酸素運動)とグルコースを使って、多量のATP(30数分子)と水、CO₂を生成する。ATPはADPとリン酸に分解される時に膨大なエネルギーが発生し、細胞活動はこれを利用している。酸素が利用できないと代謝の過程で**乳酸(筋疲労物質)**が発生する。

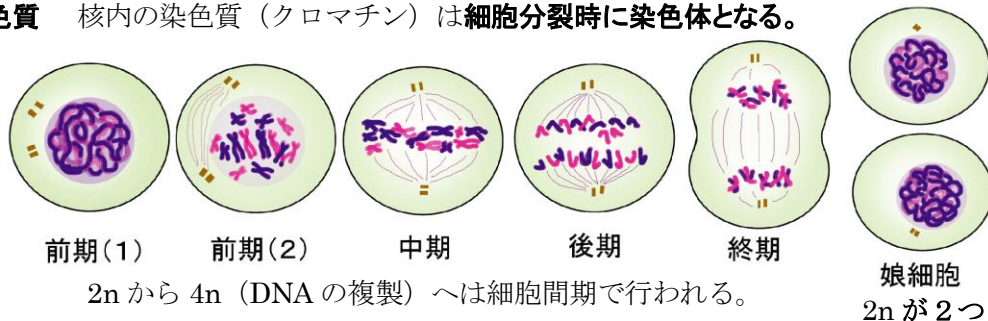
ミトコンドリアは真核細胞(核を有する細胞)に寄生した古細菌(リケッチアやシアノバクテリアなど)などといわれている。

5) 細胞分裂 (13 (図))

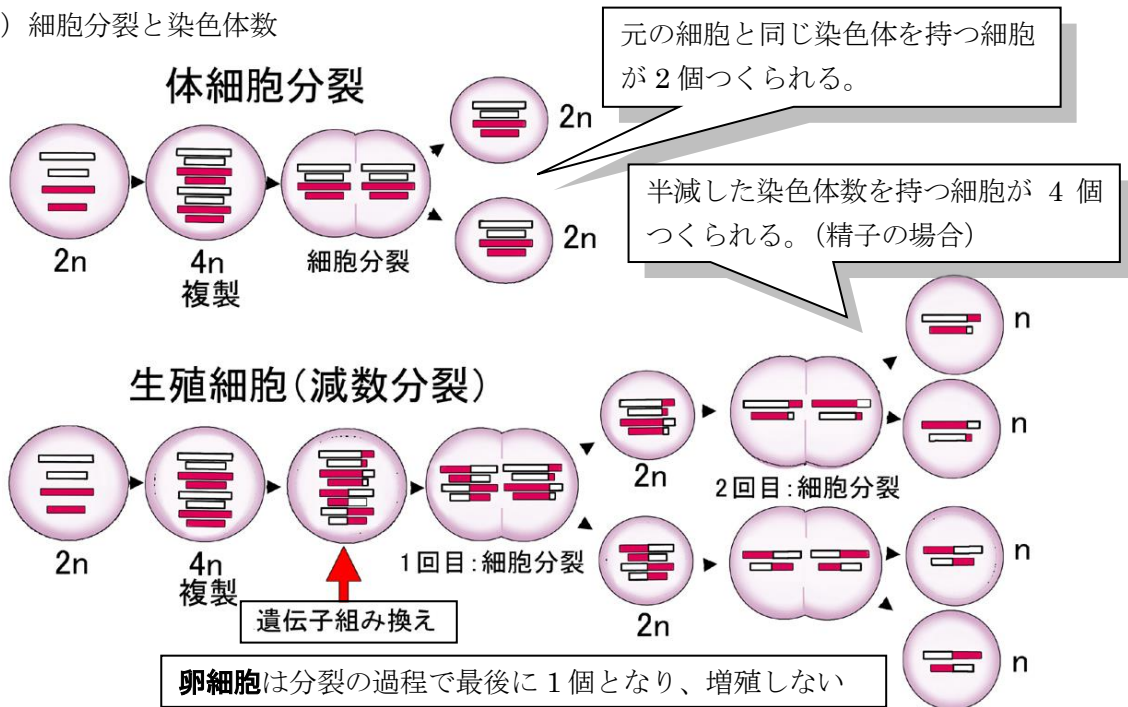
体細胞分裂	体細胞分裂は同じ遺伝情報を持つ細胞 (46 本) が 2 個作られる分裂
減数分裂	精子や卵子の生殖細胞の分裂で染色体数が半分 (23 本) になる。

(1) 細胞分裂 体細胞の細胞分裂

染色質 核内の染色質 (クロマチン) は細胞分裂時に染色体となる。



(2) 細胞分裂と染色体数

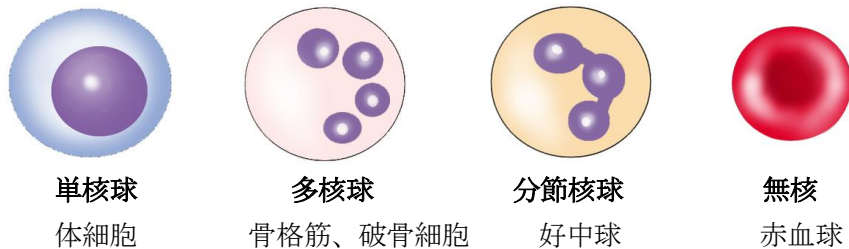


6) 細胞の再生

再生しない細胞	心筋細胞、神経細胞、卵細胞、骨格筋細胞 (再生能弱い)
再生盛んな細胞	皮膚、腸管上皮、精子、造血細胞
必要な時に再生	刺激を受けると盛んに再生。肝細胞、末梢神経線維

7) 細胞核

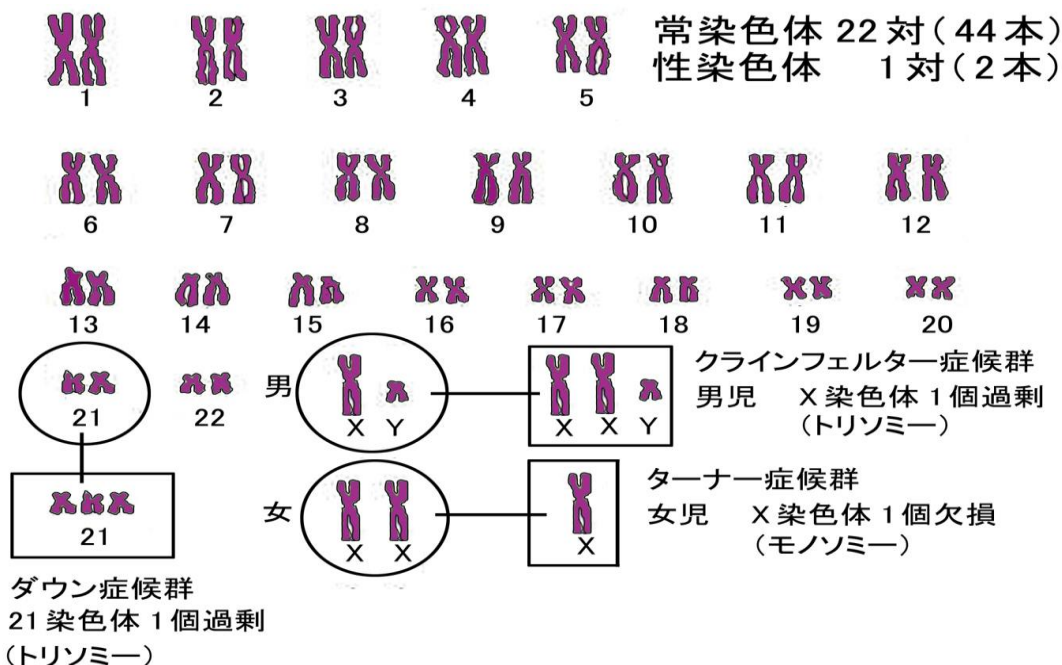
(1) 核の数



8) 染色体 人の染色体数は23対(46本)

体細胞	常染色体	性染色体		合計
	22対(44本)	1対 X・X(女)	1対 X・Y(男)	
生殖細胞(精子)	11対(22本)	1本の X または 1本の Y		23本
(卵子)	11対(22本)	1本 Xのみ	なし	23本

(1) 性の決定と染色体数異常



9) 遺伝情報 染色体中のDNAはヒトの形質を決定する遺伝子(ゲノム)を持つ。

(1) 遺伝子とは タンパク質合成に必要なアミノ酸の配列を決定し、DNA上に記録されている。人のゲノムは30億からなるが遺伝子は約25000である。

(2) 核酸の種類

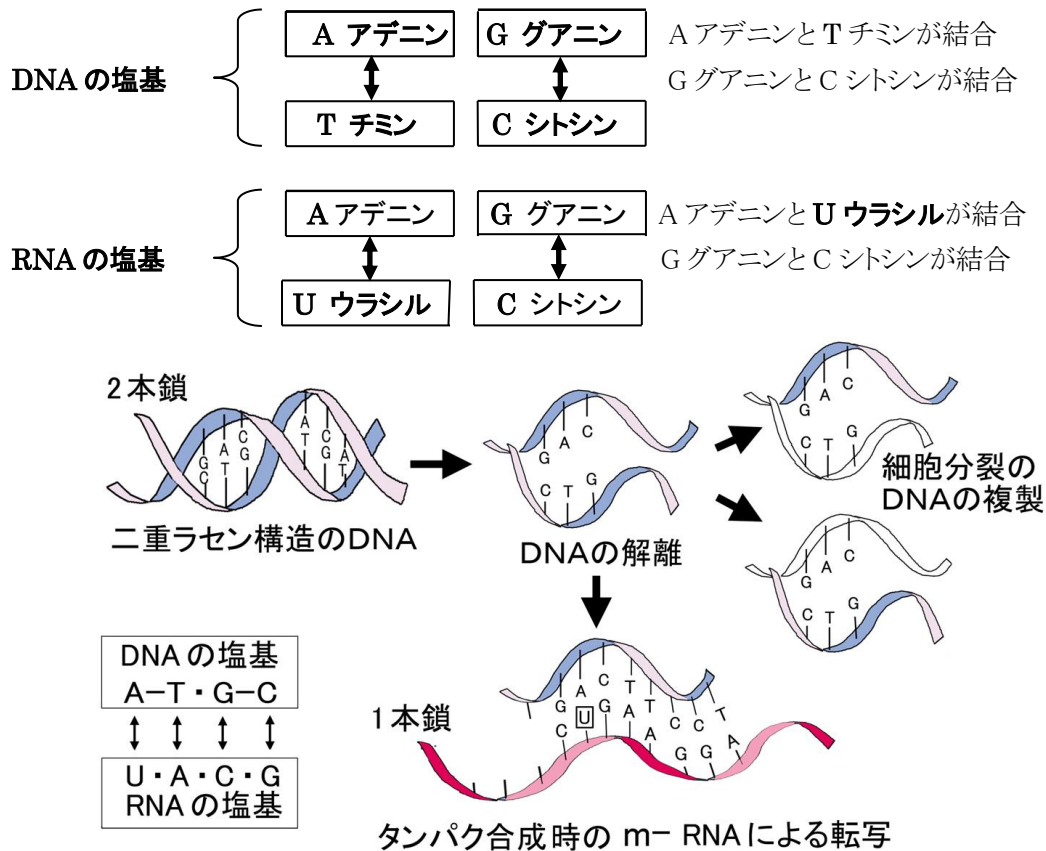
- DNA デオキシリボ核酸と呼ばれ、2重のラセン構造からなる。4種の塩基(A-T-G-C)とデオキシリボースの五炭糖、リン酸からなる。DNAは核内に常に存在する。
- RNA リボ核酸は1本鎖で、リボース、リン酸、塩基から構成される。3種類のRNA(m-RNA、t-RNA、r-RNA)がある。RNAの塩基はT(チミン)がなく、代わりにU(ウラシル)となる。塩基の組み合わせは(A-U-G-C)からなる。RNAは必要に応じて合成される。

10) タンパク合成の過程

転写	DNAの遺伝情報(原本)をm-RNAによりコピーすること。(コピー機)
翻訳	遺伝情報に従ってアミノ酸の順番をr-RNAで並べてタンパクを合成すること

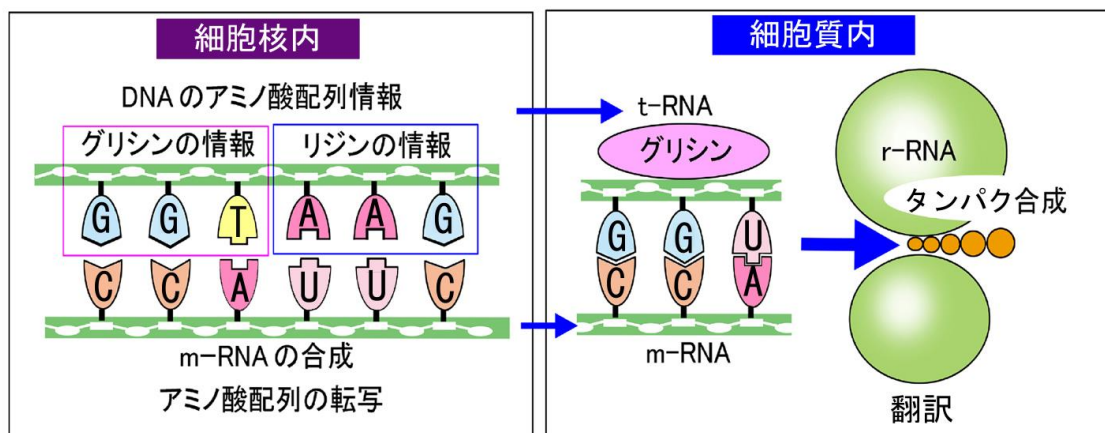
① 転写の過程

- a. 細胞分裂に先立ち DNA の二重ラセンがほどけ 1 本鎖となる。
- b. この 1 本の DNA の塩基 (A - T · G - C) に m-RNA の塩基 (U · A · C · G) が相補的に結合し、塩基配列がコピーされる。m-RNA は核内で合成され、細胞質に出る。



② 翻訳の過程

- a. DNA 上の 1 つのアミノ酸情報は 3 つの塩基の組み合わせで決定される (コドン)。
- b. m-RNA はこの情報を転写し、t-RNA はコドンに適合する 1 個のアミノ酸を運んでくる。20 種類のアミノ酸は 20 種の t-RNA によって運ばれる。
- c. タンパク合成は DNA のアミノ酸配列に従って r-RNA が順番通りに結合する。



7. 生体の主要元素から見た化学組成 (19)

a. 人体の成分	酸素 (65%)、炭素 (19%)、水素 (10%)、窒素 (3%)
b. 有機物	糖 質 (0.5%) 単糖、二糖、多糖類 脂 質 (13.5%) 中性脂肪、リン脂質、ステロイド、脂溶性ビタミン タンパク質 (16%) 細胞内タンパク、膜受容体、酵素、ペプチドホルモン
c. 無機物	水、電解質イオン

1) 電解質とは 水に溶けるとイオンになる物質

陽イオン	Na^+ ナトリウム、 Ca^{++} カルシウム、 Mg^{++} マグネシウムなど
陰イオン	Cl^- 塩素イオン、 HCO_3^- 重炭酸イオン、 HPO_4^{--} リン酸イオンなど

2) 細胞の中と細胞の外 (間質) のイオンの分布

細胞内に多いイオン	K^+ カリウム、 HPO_4^{--} リン酸イオン、 Mg^{++} マグネシウム
細胞外に多いイオン	Na^+ ナトリウム、 Cl^- 塩素イオン、 HCO_3^- 重炭酸イオン
Na、K の働き	Na イオンの働き 興奮性細胞、体液の浸透圧を決定する
	K イオンの働き 興奮性細胞、筋の収縮に作用する。

3) 酸と塩基

- a. 酸とは 水に溶けて H^+ 水素イオンを出す物質。 H^+ の濃度が酸性度を決定する。
- ① 強 酸 完全に解離して H^+ になるもの(胃液:塩酸 HCl 、硫酸 H_2SO_4 など)
- ② 弱 酸 完全には解離しないもの (酢酸 CH_3COOH)、炭酸 H_2CO_3)
- b. 塩基(アルカリ)とは 塩基は H^+ と結合する物質で生体では重炭酸 HCO_3^- などがある。
- c. pH とは H^+ の増減により酸性度を測定する単位 (pH1.0 ~ 14 の範囲)

① 中 性 (pH7.0)	生体では H^+ と HCO_3^- の割合が同じ場合
② 酸 性 (pH7.0 以下で pH1.0 の範囲)	酸性物質 H^+ が多いと pH は低くなる。
③ 塩基性 (pH7.0 以上で pH14.0 の範囲)	HCO_3^- が H^+ より多いと pH は高くなる。

4) 人体の酸性物質とアルカリ物質

酸性物質	胃や十二指腸以外の粘液細胞 (杯細胞を含む) <ul style="list-style-type: none"> 唾腺の粘液 気管や気管支腺の粘液 胃液 腸管の粘液 子宮頸管粘液 CO_2や H^+イオンなどの酸性物質
アルカリ物質	胃の粘液細胞、十二指腸粘液細胞など <ul style="list-style-type: none"> 胃副細胞粘液、噴門腺や幽門腺 (中性~アルカリ性) 十二指腸腺粘液 (アルカリ粘液)

8. 組織 (14)

1) 組織の成り立ち (器官は次の**4つの組織**から成り立っている)

組織の種類	存在場所	発生由来
1) 上皮組織	体表、管腔の内面、腹腔臓器の表面を覆う。	外、中、内胚葉
2) 支持組織	身体を支持する、組織同士を結合	中胚葉
3) 筋組織	身体の運動、消化管の運動、心臓ポンプ	中胚葉
4) 神経組織	電気的な調節、命令を伝える。感知する。	外胚葉

(1) 上皮組織 (15図) 上皮組織は外界に通じる！中皮や内皮は外界と通じていない！

① 単層扁平上皮	肺胞 I 型上皮・腹膜中皮・胸膜中皮・血管内皮
② 重層扁平上皮	皮膚 (角化)・口腔・舌、 食道(角化なし) ・膈(角化なし)
③ 単層立方上皮	甲状腺濾胞上皮・ 尿細管 上皮・細い導管
④ 単層円柱上皮	消化管 上皮・太い導管
⑤ 線毛(円柱)上皮	鼻腔・気管・気管支 上皮・ 卵管 上皮
⑥ 移行上皮	膀胱 上皮・ 尿管 上皮・ 腎盂 上皮

腺組織 (上皮細胞が分泌機能をもつようになった細胞集団) (16 (図))

腺組織	外分泌組織	分泌物を 導管 に分泌する腺組織 腺房で分泌物が生成され、導管によって分泌される 唾液腺、胃腺、膵臓、肝臓、気管腺、前立腺など
	内分泌組織	導管が無く、分泌物を 血中 に分泌 (ホルモン という) 下垂体、甲状腺、副腎、膵ランゲルハンス島、卵巣 精巣、副甲状腺、松果体など

(2) 支持組織 (17、18、19 (図))

結合組織	線維	膠原線維 弾性線維 (ゴム) 細網線維 (ネット)	粘膜下組織、 腱 (筋と骨) や 靭帯 (骨と骨) 大動脈、黄色靭帯、 喉頭蓋 、 耳介 肝臓、脾臓、骨髄、リンパ節、扁桃
	細胞	線維芽細胞 脂肪細胞 色素細胞 白血球	結合組織の線維を形成、(線維化、癒痕) 中性脂肪を蓄える。 メラニン細胞 (皮膚基底層) 顆粒球、リンパ球、組織球、肥満細胞
骨	骨膜・緻密質・海綿質・骨梁・骨髄 (赤色髄と黄色髄)		
軟骨	硝子軟骨 弾性軟骨 線維軟骨	肋軟骨、関節軟骨、気管軟骨、鼻軟骨 喉頭蓋、耳介、外耳道 椎間円板、恥骨結合	
血液・リンパ	血球 (血液細胞) と血小板・血漿、リンパ液		

(3) 筋組織 (20 (図))

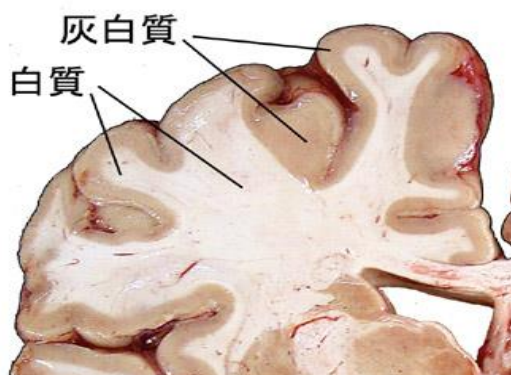
横紋筋	1) 骨格筋	随意筋	運動神経支配
	2) 心筋	不随意筋	自律神経支配と刺激伝導系の調節
平滑筋	平滑筋	不随意筋	自律神経支配

筋の分布

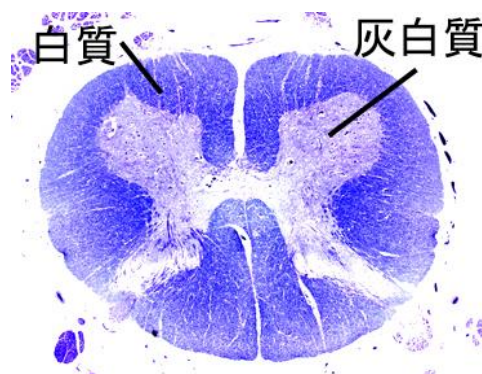
骨格筋の分布	手足の骨格筋、頸部の筋、舌、食道上部、肋間筋、横隔膜など
心筋の分布	心房筋、心室筋、刺激伝導系の特殊心筋
平滑筋の分布	血管、気管、気管支、尿管、卵管、子宮、膀胱、消化管の筋

(4) 神経組織 (21 図)

中枢神経	脳	灰白質 (皮質)	神経細胞層	各種の中枢がある
		白質 (髄質)	神経線維層	遠心性、求心性の神経線維
		a. 神経細胞 (ニューロン)	樹状突起	刺激を受ける (求心性)
	b. 神経膠細胞 (グリア細胞)	軸索	刺激を伝える (遠心性)	
			①星状膠細胞	血液脳関門
			②希突起膠細胞	神経線維を包む 髄鞘を形成
			③小膠細胞	食作用 (中胚葉由来)
	脊髄	灰白質 (髄質)	前角、後角、側角の神経細胞集団	
		白質 (皮質)	神経線維の通り道	
末梢神経	体性神経	脳神経 (12 対)		
		嗅、視、動、滑、三、外、顔、内 (聴)、舌咽、迷、副、舌下神経		
	自律神経	脊髄神経 (31 対) 運動神経、知覚神経		
		交感神経 (胸髄と腰髄) / 胸腰系		
		副交感神経 (脳幹と仙髄) / 脳仙系		



大脳の灰白質(神経細胞が集まる)と白質(神経線維の集まり)



脊髄の灰白質は大脳と逆転し、髄質が灰白質となり、皮質が白質となる。

3章 器官

1) 器官の構成

組織が集まって器官を構成し特有な機能を持った器官が集まって、一定の機能を持つ器官系がつくられる。器官系には**骨格器系**、**筋肉系**、**神経系**、**感覚器系**、**循環器系**、**消化器系**、**呼吸器系**、**泌尿器系**、**内分泌系**、**生殖器系**などが構成される。

2) 器官の種類 (23)

体腔	頭蓋腔 、 脊柱管 、 鼻腔 、 口腔 、 胸腔 、 心嚢腔 、 腹腔 、 骨盤腔
中空器官	管状器官で消化管、気道、尿管、膀胱、卵管、子宮がある。 中空器官は内側から 粘膜 、 筋層 、 漿膜 が区別される。
実質器官	内腔を欠き、組織が充実した器官で実質と間質からなる。肝臓、膵臓、腎臓

3) 生体にある膜 (25 (図))

漿膜	胸膜 (胸腔と肺表面)・腹膜 (腹腔と腹腔臓器表面)・心膜 (心嚢内面、心臓表面) などにある 漿液を分泌 する 中皮細胞 からなる。漿膜は表面の 中皮細胞 、その下の 基底膜 、 疎性結合組織 を含む。
粘膜	外界につながる中空器官内面を被う上皮で 粘液を分泌 する細胞。
滑膜	関節内腔をおおう膜で 滑液を分泌 。
髄膜	中枢神経 (脳と脊髄を守る膜)、 硬膜 、 クモ膜 、 軟膜 の 3膜 からなる。
内膜	血管などの内腔表面を被う 内皮細胞 は単層扁平上皮細胞である。
間膜	臓器を後腹壁に固定するための漿膜の二重膜 (腸間膜など)

腔と膜

