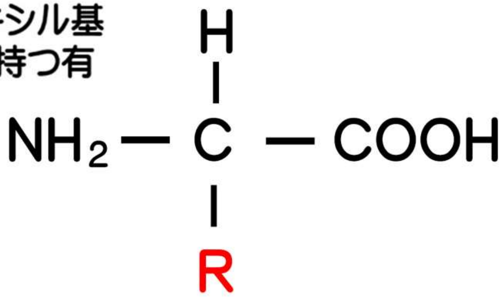
生化学

４回目

タンパク質 アミノ酸

アミノ酸

広義には、
アミノ基とカルボキシル基の両方の官能基を持つ有機化合物の総称



アミノ酸

3大栄養素のうちの**タンパク質の構成成分**である。
ヒトのタンパクは**20種類**のアミノ酸で構成され、
セントラルドグマに則って生体タンパクの主要成分となる。
動物が体内で合成できないアミノ酸は常に摂食する必要があり、ヒトでは**9種類が必須アミノ酸**である。

アメフリヒトイロバス

アルギニン　フェニルアラニン　ヒスチジン　イソロイシン　バリン
メチオニン　リジン　トリプトファン　ロイシン　スレオニン

アミノ酸の分類

栄養学的　**必須**　非必須　条件付必須

構造的　**酸性**　**塩基性**　**芳香族**　**含硫**

水溶性　**親水**　疎水

代謝的　**糖原性**　→オキサロ酢酸・ピルビン酸生成
ケト原性→アセト酢酸・アセチルCoA生成

アルギニン【Arg】　※小児で必須アミノ酸
成長期にその合成能力が足りないため小児での必須アミノ酸となる。
アルギニンは、成長ホルモン、インスリンやグルカゴンの分泌促進に関わる。
【働き】　成長ホルモン、インスリン、グルカゴンの分泌に関与

メチオニン【Met】
タンパク質の合成でいちばんはじめに必要な必須アミノ酸。
不足すると、全タンパク質合成に支障が出る。
脂肪の代謝で必要なカルニチンの生合成にもかかわる。
【働き】開始アミノ酸としての役割・薬物中毒の解毒・肝機能の改善

フェニルアラニン【Phe】
フェニルアラニンは、チロシンを経て脳内神経伝達物質ドーパミンやノルアドレナリン、黒色色素メラニンの材料になる必須アミノ酸。
合成甘味料アスパルテームの原料ともなる。
【働き】血圧の上昇・鎮痛作用・ドーパミン・ノルアドレナリンの材料

リジン【Lys】
穀類に少なく、多くは動物由来植物から摂取される必須アミノ酸。
メチオニン同様、脂肪をエネルギーに変えるのに必要なカルニチンという物質の材料になる。
【働き】身体組織修復・成長に関与・肝機能の向上

ヒスチジン【His】　※小児で必須アミノ酸
人の体内での合成が比較的遅いアミノ酸。幼児が不足すると湿疹が出る。
ヘモグロビンに多く含まれ、不足すると貧血になるおそれが出る。
【働き】成長に関与・ヘモグロビン、白血球の産生に関与

トリプトファン【Trp】
体内でナイアシンになったり、脳内神経伝達物質セロトニンの材料となる。
穀物に少なく、トウモロコシ主食の地域で欠乏症（ペラグラ）が発生。
体内で低値となると、抑うつ状態となり、うつ病発症の引き金となる事もある。
【働き】セロトニンやメラトニンの材料。コレステロール、血圧のコントロール

イソロイシン【Ile】
タンパク質をつくるのに大切な必須アミノ酸。バリン、ロイシンとともにBCAA（分岐鎖アミノ酸）と呼ばれ、ヘモグロビン形成に必要なアミノ酸。
【働き】成長促進・神経機能補助・血管拡張・肝機能向上

ロイシン【Leu】
成長や筋肉維持に必要な必須アミノ酸。バリン、イソロイシンとともに分岐鎖アミノ酸で、タンパク質合成・分解を調整し、筋肉維持に働く。
【働き】肝機能向上・血糖コントロール・筋量の維持・酵素活性の促進

バリン【Val】
特に筋増量に大切な必須アミノ酸。イソロイシン、ロイシンとともに分岐鎖アミノ酸と呼ばれ、不足すると食欲低下・栄養不良の悪循環となる。
【働き】成長に関与・血液中の窒素バランスの調整・肝機能向上

スレオニン【Thr】
魚や鶏肉、肉などに多く含まれる。
【働き】成長促進・脂肪肝の抑制

アミノ酸の分類

栄養学的	必須	非必須	条件付必須
構造的	酸性　塩基性	芳香族	含硫
水溶性	親水	疎水	

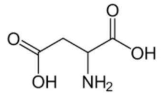
代謝的　糖原性　→オキサロ酢酸・ピルビン酸生成
　　　　ケト原性→アセト酢酸・アセチルCoA生成

酸性アミノ酸

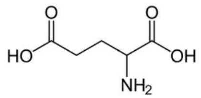
COOH基（カルボキシル基）が
2つ以上あるアミノ酸

アスパラギン酸・グルタミン酸

アスパラギン酸



グルタミン酸

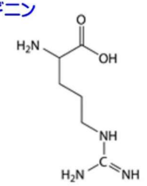


塩基性アミノ酸

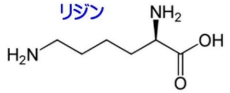
NH_2基（アミノ基）が
2つ以上あるアミノ酸

アルギニン・リジン・ヒスチジン

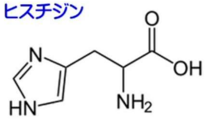
アルギニン



リジン



ヒスチジン



アミノ酸の分類

栄養学的	必須	非必須	条件付必須	
構造的	酸性	塩基性	芳香族	含硫
水溶性	親水	疎水		

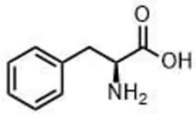
代謝的　糖原性　→オキサロ酢酸・ピルビン酸生成
　　　　ケト原性→アセト酢酸・アセチルCoA生成

芳香族アミノ酸

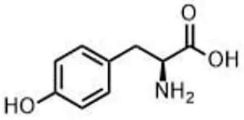
ベンゼン環を持つ化合物を
芳香族化合物といい、
ベンゼン環を含むアミノ酸
を芳香族アミノ酸という。

フェニルアラニン・チロシン・トリプトファン

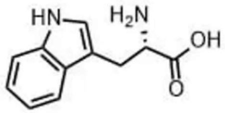
覚え方は「フェチな鳥」



フェニルアラニン



チロシン



トリプトファン

アミノ酸の分類

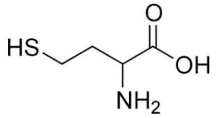
栄養学的	必須	非必須	条件付必須	
構造的	酸性	塩基性	芳香族	含硫
水溶性	親水	疎水		

代謝的　糖原性　→オキサロ酢酸・ピルビン酸生成
　　　　ケト原性→アセト酢酸・アセチルCoA生成

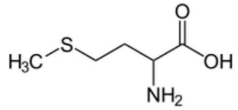
含硫アミノ酸

分子の中に
硫黄(S)を含むアミノ酸
シスチン・メチオニン

シスチン



メチオニン



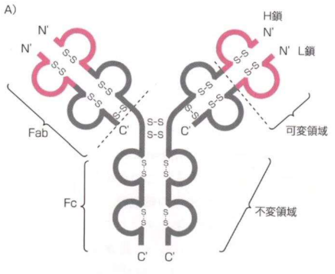
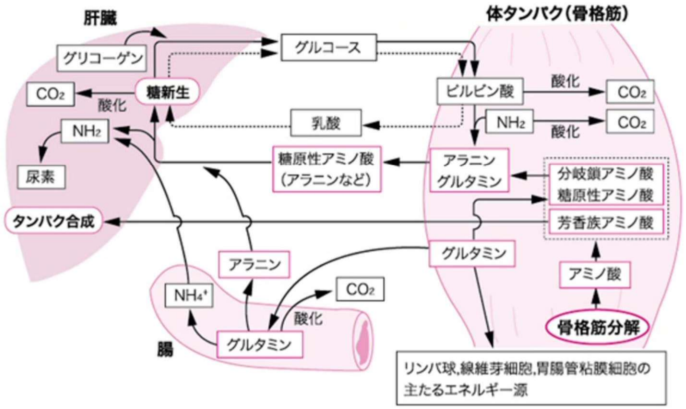
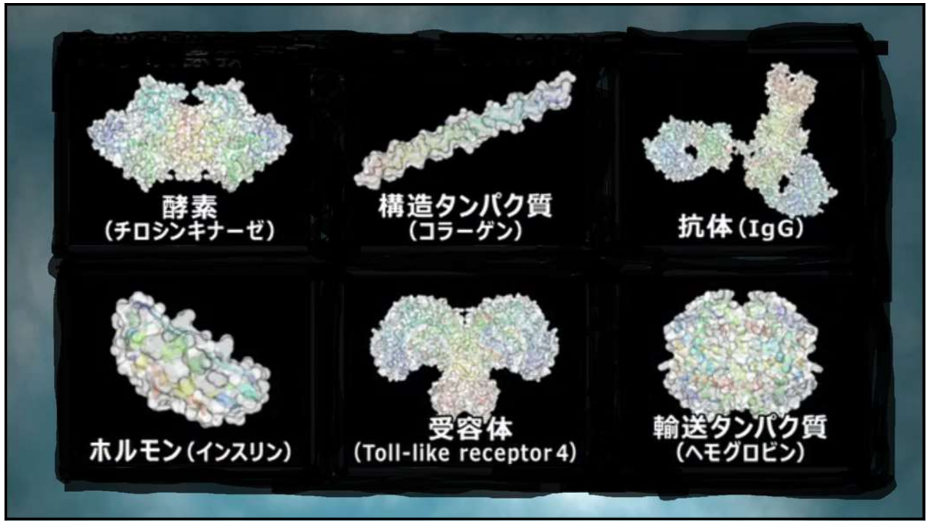


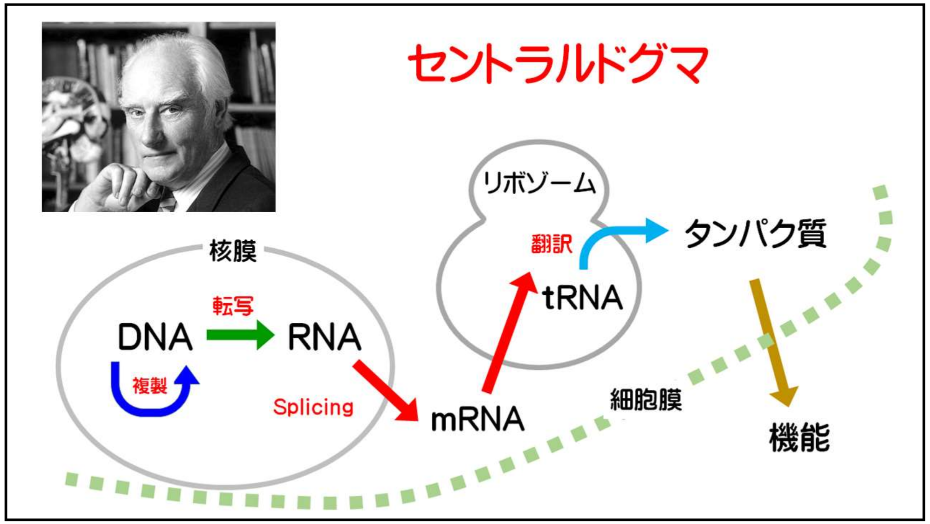
図2-2　抗体の構造

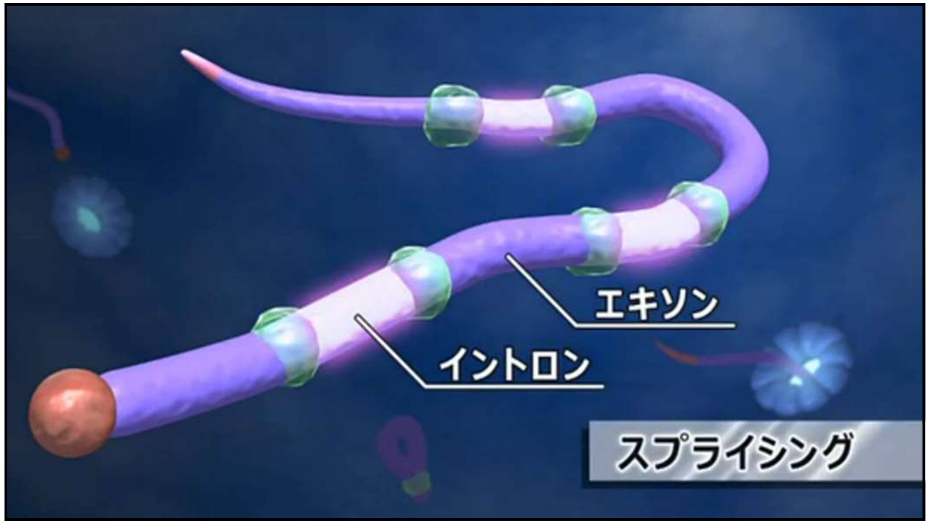
タンパク質の
構造を決定する
(SS結合)
重要なアミノ酸

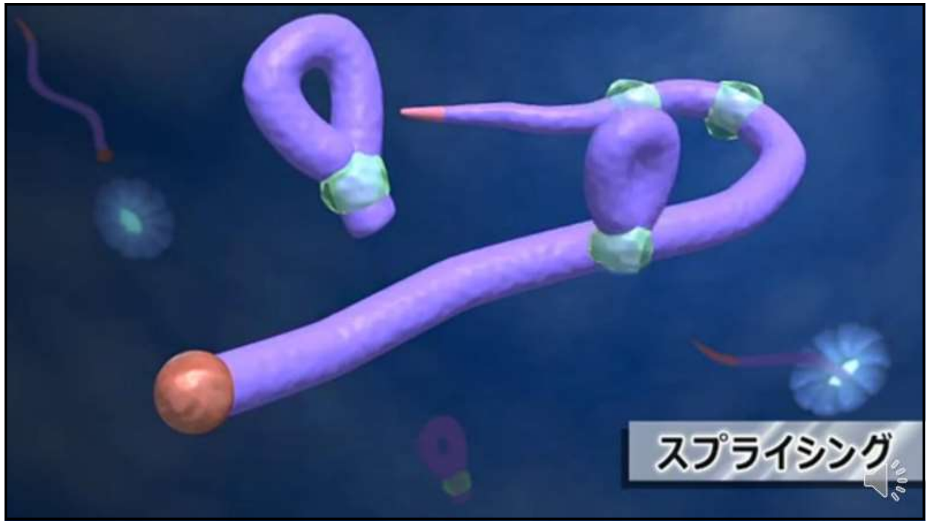
遊離アミノ酸は、新しいタンパク質の合成(70～80%)やエネルギー基質として用いられ(20～30%)、また、尿素・アンモニア・ケトン体・グルコース・二酸化炭素に代謝される。

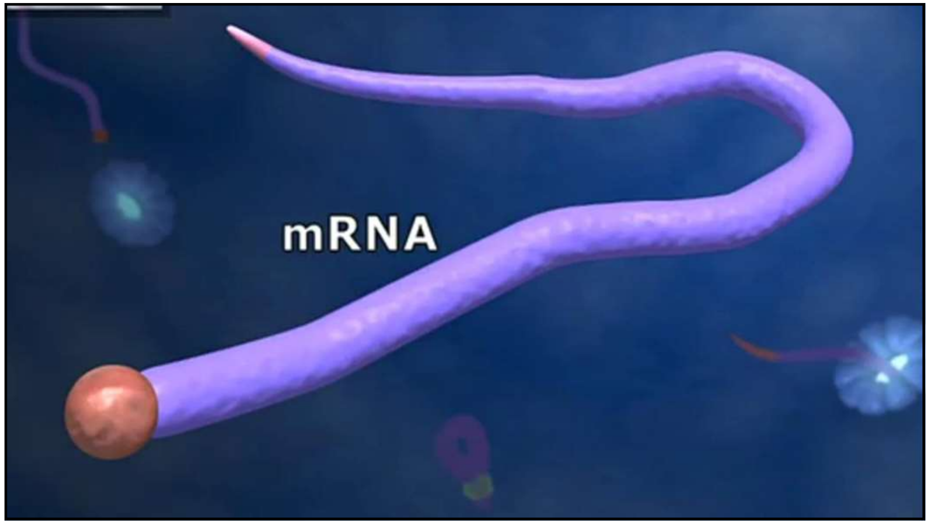




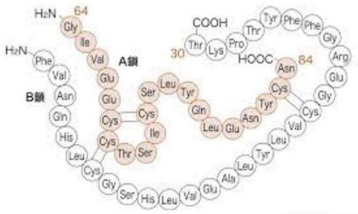

セントラルドグマ
リボゾーム
翻訳
タンパク質
核膜
転写
DNA
RNA
複製
Splicing
tRNA
mRNA
細胞膜
機能

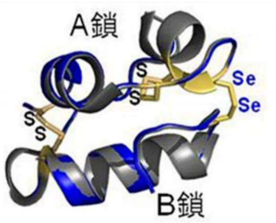

エキソン
イントロン
スプライシング


スプライシング

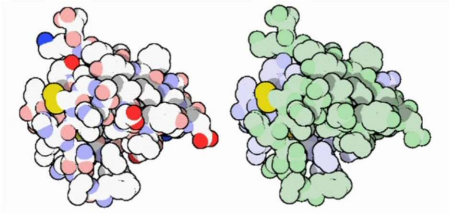

mRNA

インスリンの構造

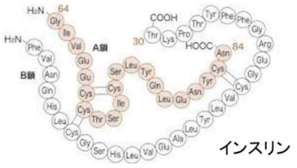




細胞内での
タンパク質の状態

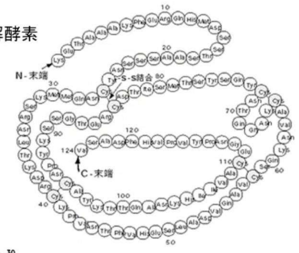


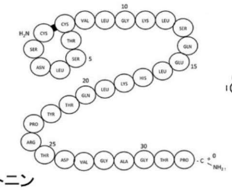
様々なタンパク質の一次構造



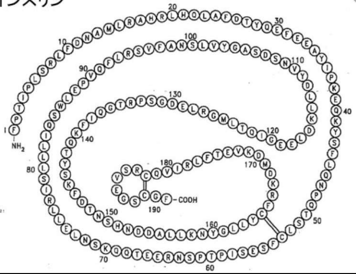
インスリン

RNA分解酵素





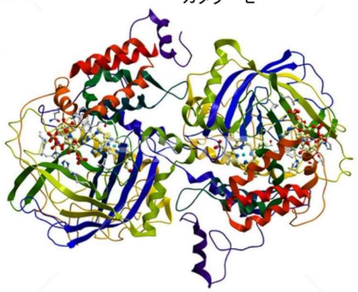
カルシトニン



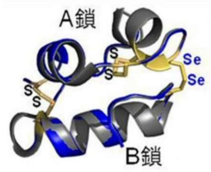
成長ホルモン

タンパクの二次構造

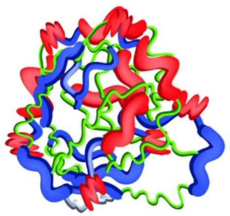
カタラーゼ



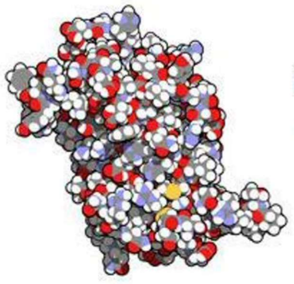
インスリン



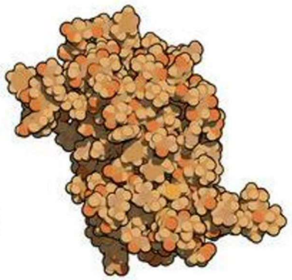
ペプシン



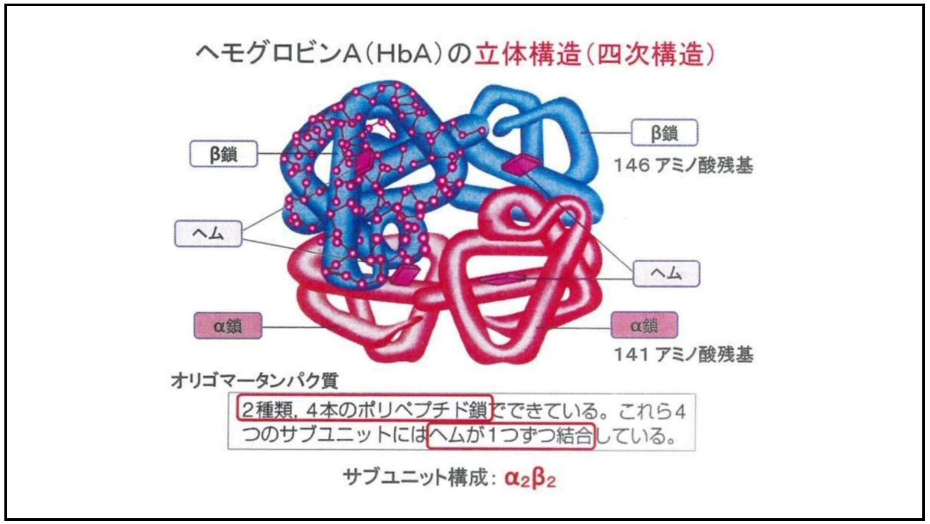
タンパクの三次構造

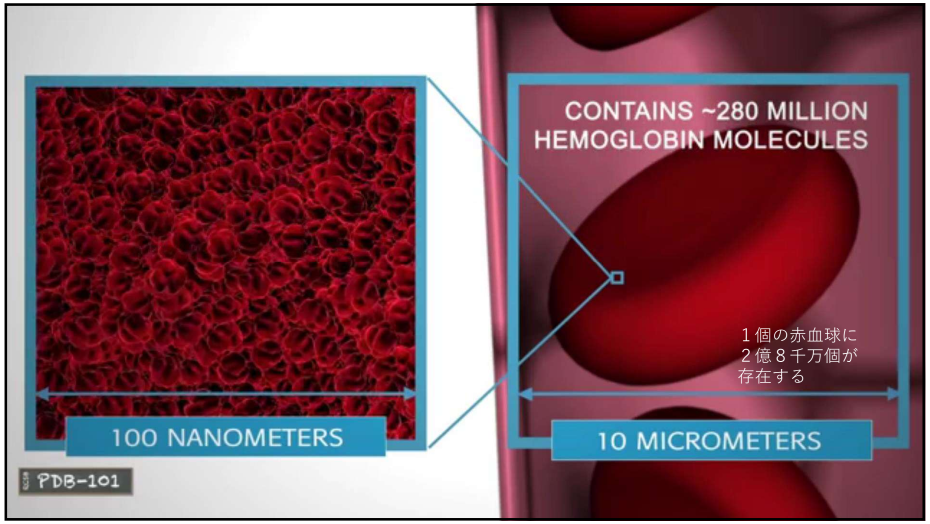


オキシトシン



オキシトシン


ヘモグロビンA（HbA）の立体構造（四次構造）
β鎖
β鎖
146 アミノ酸残基
ヘム
ヘム
α鎖
α鎖
141 アミノ酸残基
オリゴマータンパク質
2種類、4本のポリペプチド鎖でできている。これら4つのサブユニットにはヘムが1つずつ結合している。
サブユニット構成：α2β2


CONTAINS ~280 MILLION HEMOGLOBIN MOLECULES
１個の赤血球に２億８千万個が存在する
100 NANOMETERS
10 MICROMETERS
PDB-101

次回予告
糖質