

図 1.1  
A, B. アミノ酸の構造的特徴.

非極性側鎖

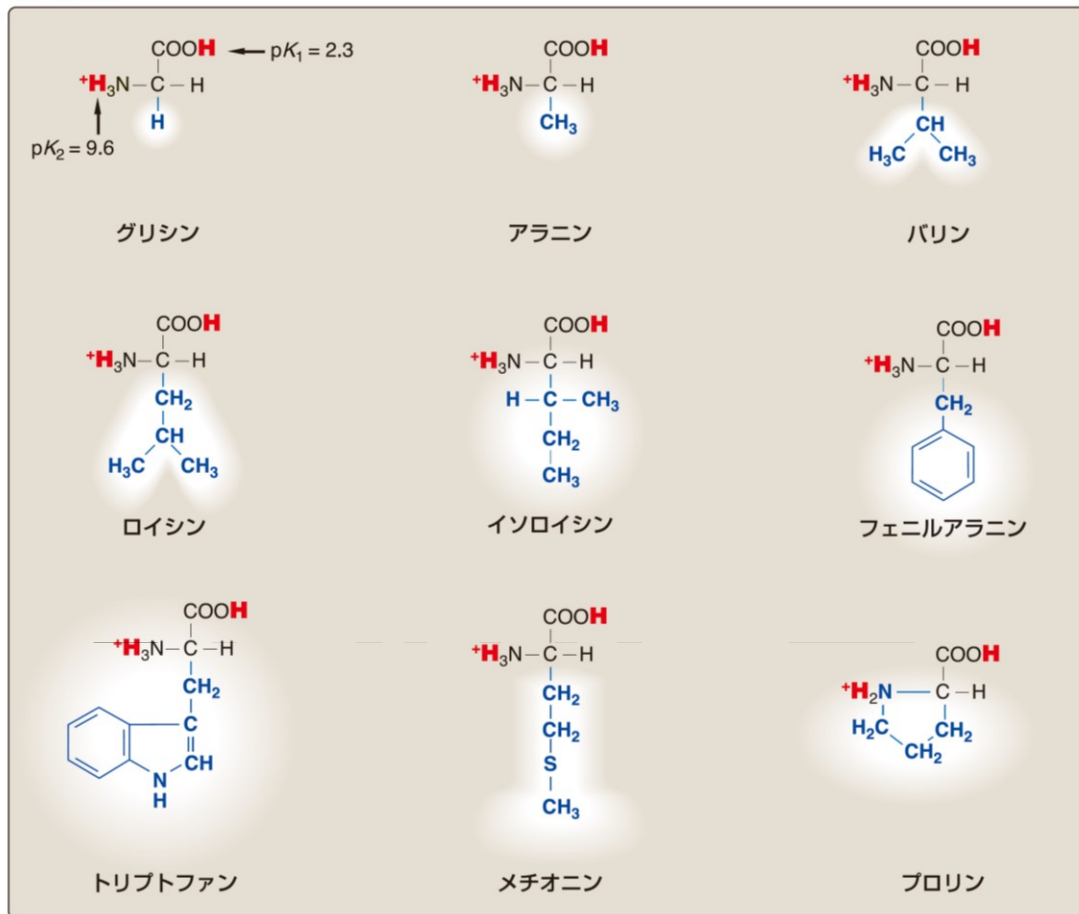
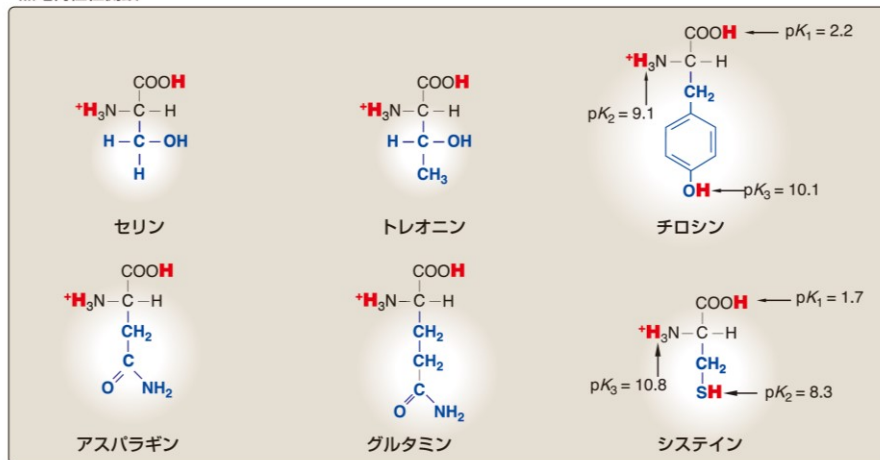


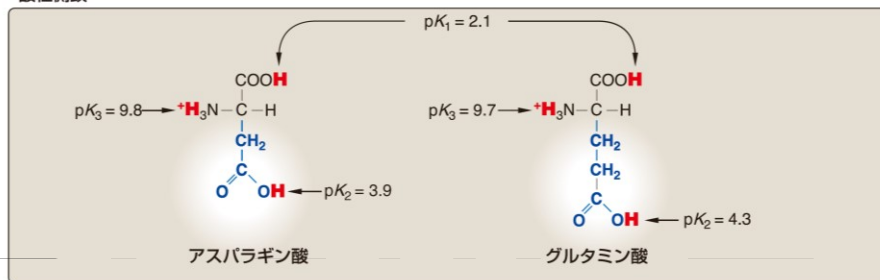
図 1.2

酸性のpHにおける側鎖の電荷および極性に基づく、20種類の標準アミノ酸の分類 (図1.3に続く)。各アミノ酸は、完全にプロトン化した形で示され、解離可能な水素イオンは赤色で示されている。非極性アミノ酸の $\alpha$ -カルボキシ基と $\alpha$ -アミノ基のpKの値はグリシンの値に近い。

無電荷極性側鎖



酸性側鎖



塩基性側鎖

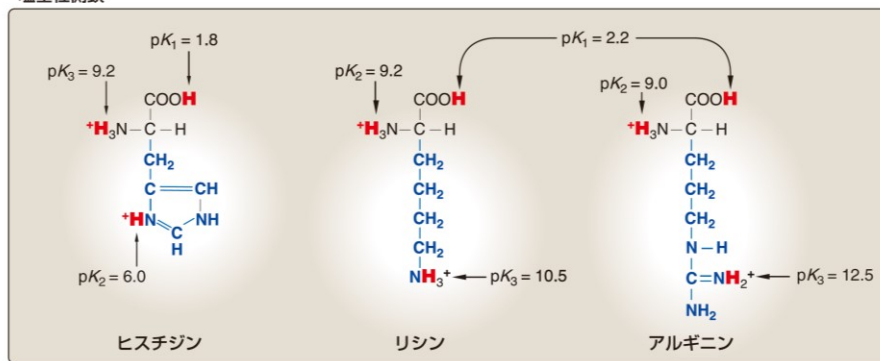


図 1.3

酸性のpHにおける側鎖の電荷および極性に基づく、20種類の標準アミノ酸の分類(図1.2からの続き).

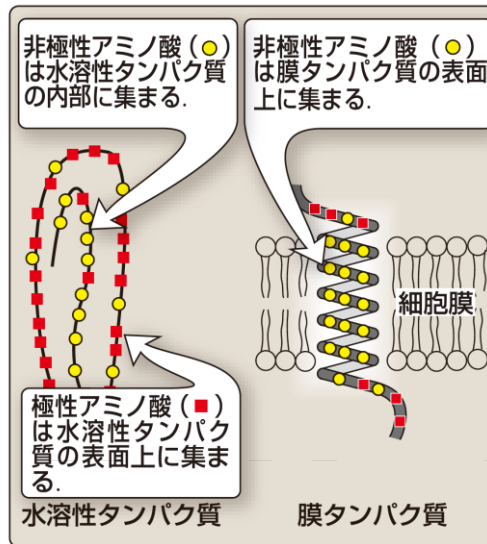


図 1.4

水溶性タンパク質および膜タンパク質における非極性アミノ酸の局在。

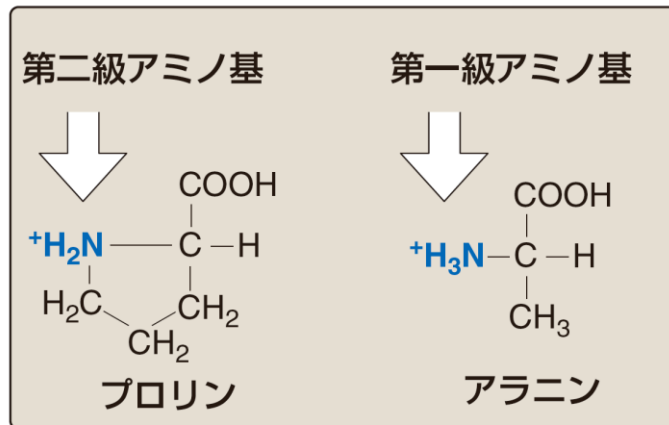


図 1.5

プロリンの第二級アミノ基と、アラニンなど他のアミノ酸の第一級アミノ基の比較.

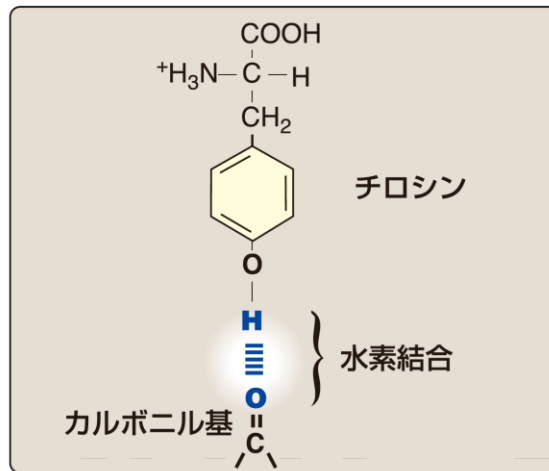


図 1.6

チロシンのフェノール性ヒドロキシ基と、カルボニル基を持つ他の分子との間の水素結合.

### 1 唯一の頭文字：

システイン (Cysteine) = Cys = C  
ヒスチジン (Histidine) = His = H  
イソロイシン (Isoleucine) = Ile = I  
メチオニン (Methionine) = Met = M  
セリン (Serine) = Ser = S  
バリン (Valine) = Val = V

### 2 最も普通に存在するアミノ酸が優先権を持つ：

アラニン (Alanine) = Ala = A  
グリシン (Glycine) = Gly = G  
ロイシン (Leucine) = Leu = L  
プロリン (Proline) = Pro = P  
トレオニン (Threonine) = Thr = T

### 3 名前の発音に似た発音の文字：

アルギニン (Arginine) = Arg = R ("aRginine")  
アスパラギン (Asparagine) = Asn = N (contains N)  
アスパラギン酸 (Aspartate) = Asp = D ("asparDic")  
グルタミン酸 (Glutamate) = Glu = E ("glutEmate")  
グルタミン (Glutamine) = Gln = Q ("Q-tamine")  
フェニルアラニン (Phenylalanine) = Phe = F ("Fenylalanine")  
チロシン (Tyrosine) = Tyr = Y ("tYrosine")  
トリプトファン (Tryptophan) = Trp = W ("tWryptophan", 構造のダブル(W)リング)

### 4 頭文字に近い文字：

アスパラギン酸 (Aspartate)  
あるいは = Asx = B (Aに近い)  
アスパラギン (asparagine)  
グルタミン酸 (Glutamate)  
あるいは = Glx = Z  
グルタミン (glutamine)  
リシン (Lysine) = Lys = K (Lに近い)  
未確定アミノ酸 = X

図 1.7

一般的なアミノ酸の略号と表記。

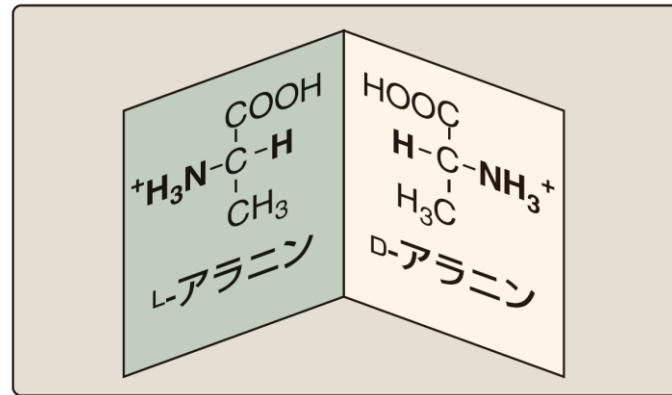


図 1.8

アラニンの D 体と L 体は鏡像体(エナンチオマー)である。



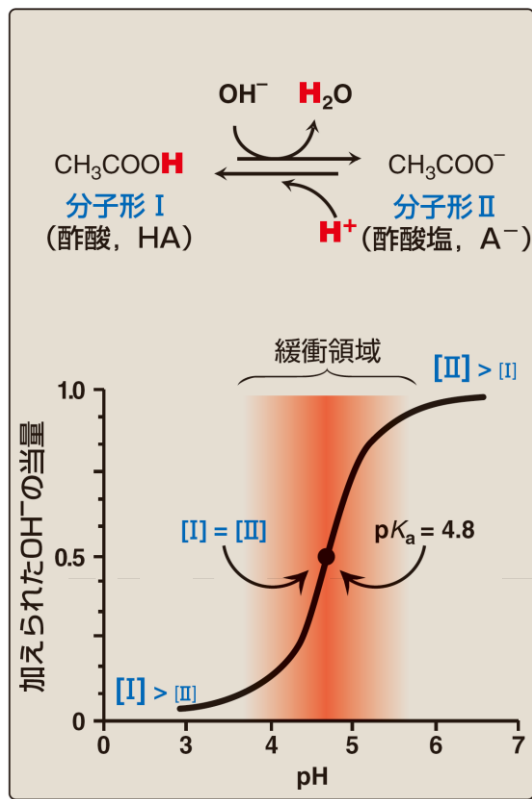


図 1.9  
 酢酸の滴定曲線.

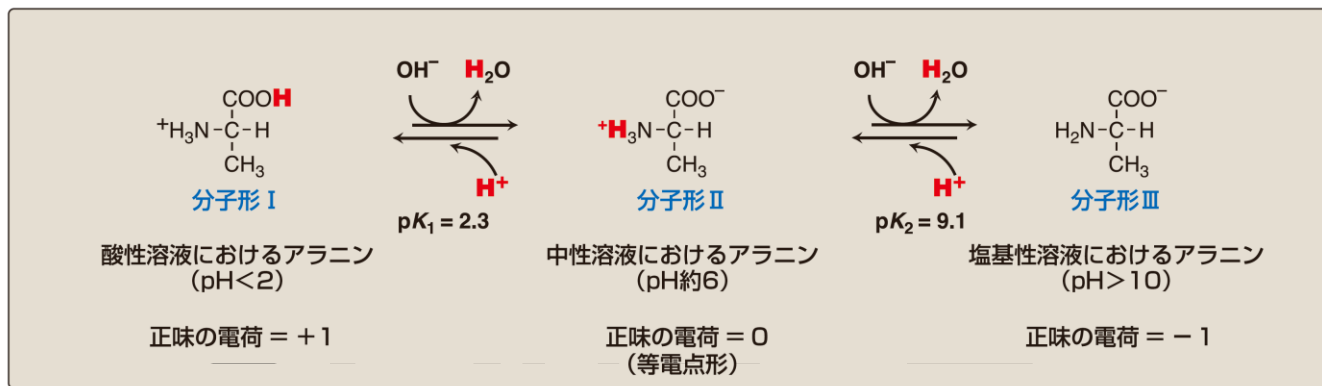


図 1.10

アラニンの酸性、中性、塩基性溶液におけるイオン形.

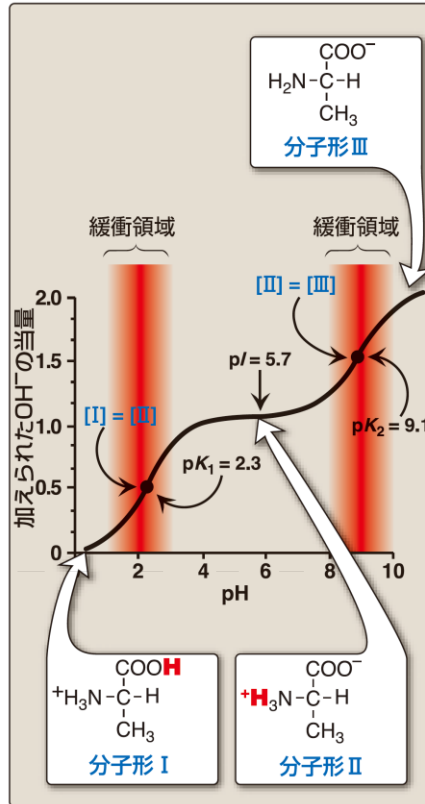
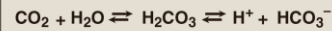
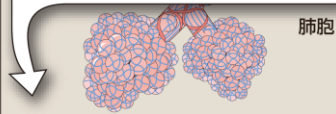


図 1.11  
アラニンの滴定曲線.

### A 緩衝液としての重炭酸

- $\text{pH} = \text{pK} + \log \frac{[\text{HCO}_3^-]}{[\text{CO}_2]}$
- $\text{HCO}_3^-$  の増加はpHを上げる。
- 肺の閉塞は二酸化炭素の上昇を引き起こし、そしてそれはpHを低下させ、結果として呼吸性アシドーシスをもたらす。



### B 薬物吸収

- $\text{pH} = \text{pK} + \log \frac{[\text{Drug}^-]}{[\text{Drug-H}]}$
- 胃のpH(=1.5)で、アスピリン(弱酸,  $\text{pK}=3.5$ )のような薬物は、ほとんどがプロトン化(COOH)して、電荷がないであろう。
- 無電荷の薬物は一般的に電荷を持つ分子より速く膜を通過する。

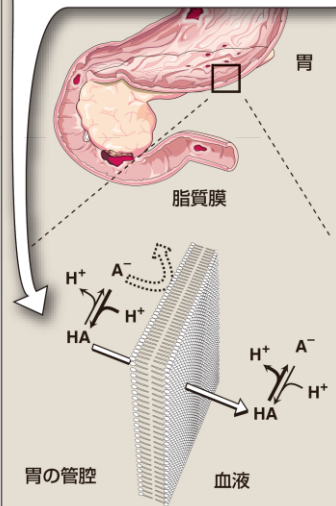


図 1.12

ヘンダーソン・ハッセルバルヒの式は、(A)重炭酸( $\text{HCO}_3^-$ )あるいは二酸化炭素( $\text{CO}_2$ )の濃度が変化したときのpHの変化、そして(B)薬物のイオン形を予測するのに用いられる。

表 1.1 酸塩基平衡の乱れ

pH	[H <sup>+</sup> ]	初発症状	生体の応答反応	異常
減少	増加	低換気：CO <sub>2</sub> 貯留量の増加(酸の増加)	腎臓でのHCO <sub>3</sub> <sup>-</sup> の保持が増加する(塩基の増加)	呼吸性アシドーシス：COPDのように肺から十分な酸がCO <sub>2</sub> として放出されない状態
増加	減少	過換気：CO <sub>2</sub> の放出増加(酸の減少)	腎臓からのHCO <sub>3</sub> <sup>-</sup> の再吸収の減少(塩基の減少)	呼吸性アルカローシス：過呼吸や喘息のように肺が過剰の酸をCO <sub>2</sub> として放出している状態
減少	増加	酸の産生増加	呼気中へのCO <sub>2</sub> 排出低下(低換気)：酸を緩衝するためにHCO <sub>3</sub> <sup>-</sup> が減少	代謝性アシドーシス：乳酸アシドーシス，糖尿病性ケトアシドーシス，酸の摂取のように，肺から排出できない酸が体内で生成される状態
増加	減少	HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup> の増加	呼気中へのCO <sub>2</sub> 排出増加(過換気)：腎からのHCO <sub>3</sub> <sup>-</sup> 排泄	代謝性アルカローシス：呼吸器系による平衡失調ではなく，嘔吐や塩基の摂取による酸の過剰喪失などによって血液がアルカリ性になった状態

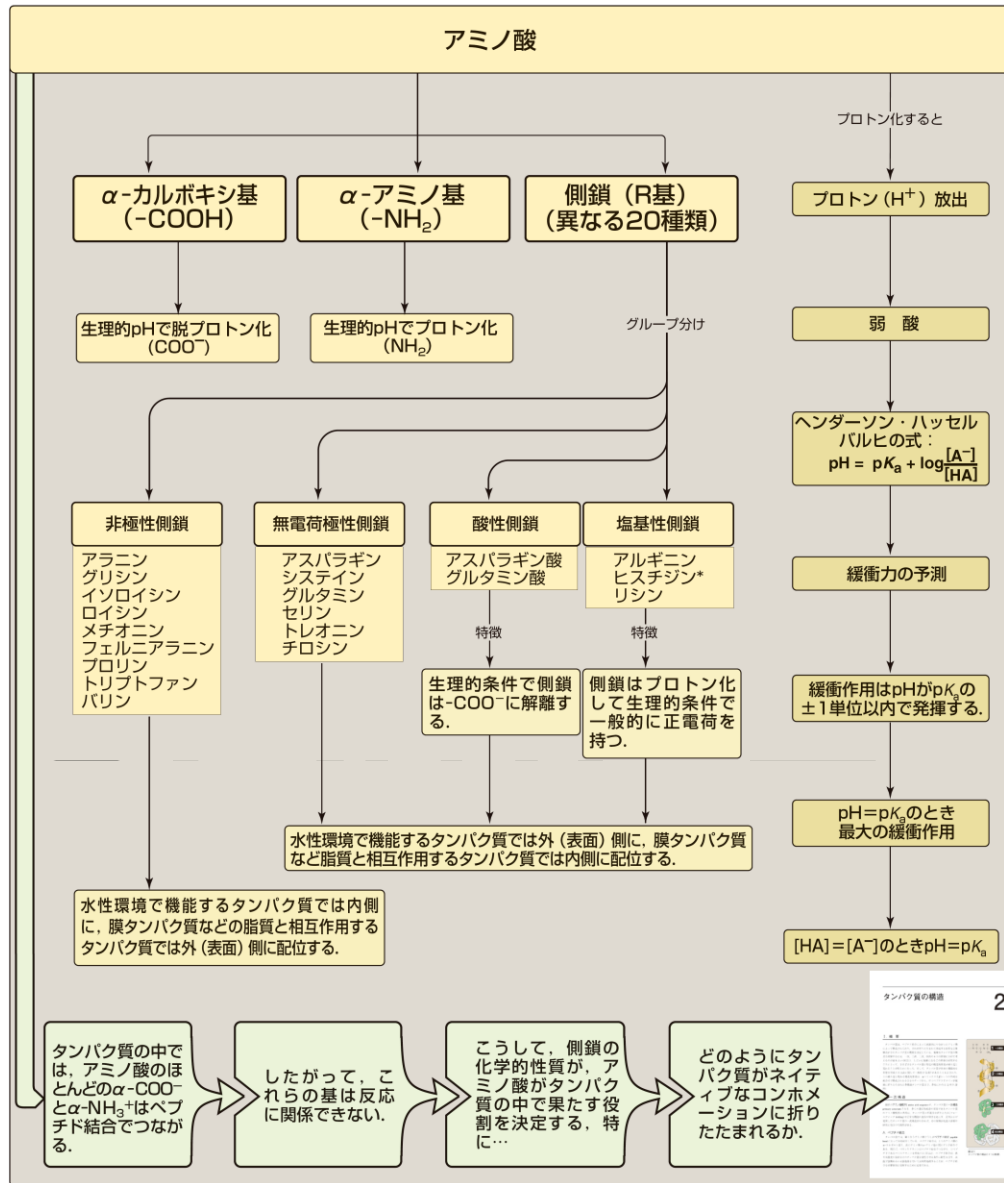


図 1.13

アミノ酸の概念図。[注：遊離のヒスチジンは生理的 pH では大部分脱プロトン化しているが、タンパク質の中に組み込まれているときは、局所環境に応じてプロトン化あるいは脱プロトン化しうる。]