

E-生化学 (保健学科版 Ver1.07)
(Ⅲ) 脂質の化学と代謝

C. 脂質の機能

信州大学医学部保健学科検査技術科学専攻
准教授 日高 宏哉

E-mail: hiroyan@hsp.md.shinshu-u.ac.jp



Ⅲ. 脂質の化学と代謝

C. 脂質の機能

Index (脂質の機能)

1. 脂質の機能
2. 細胞膜の構造
3. 細胞膜を横断する輸送
4. 細胞膜を横断する輸送のイラスト
5. 内分泌系の化学メッセンジャー (ステロイドホルモン)
6. ステロイドホルモンの構造
7. ステロイドホルモンと細胞受容体との相互作用



1. 脂質の機能

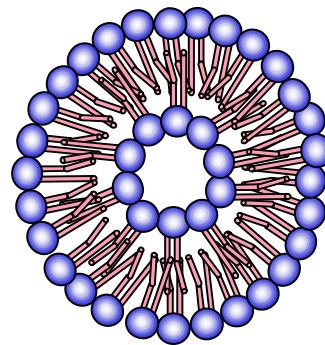
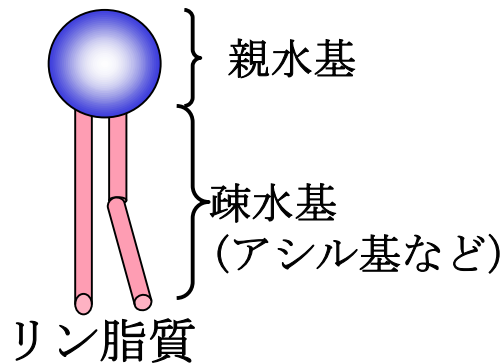
1. 脂質分子の機能

- ① 血清中ではリポ蛋白粒子として、脂質の運搬、粒子間の転送、細胞膜から脂質の引き抜きなど、脂質代謝に関与する
- ② 代謝過程でのエネルギー源として貯蔵され、利用される
- ③ 細胞膜を構成し、内部と外部の物質の出入りを調節する
- ④ 内分泌系や脂肪細胞などの化学メッセンジャーとして代謝調節に働く

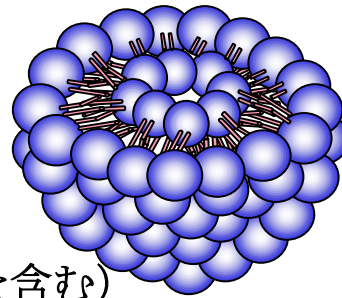


2. 細胞膜の構造

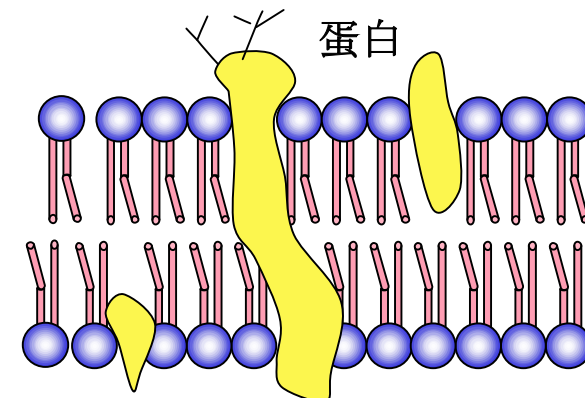
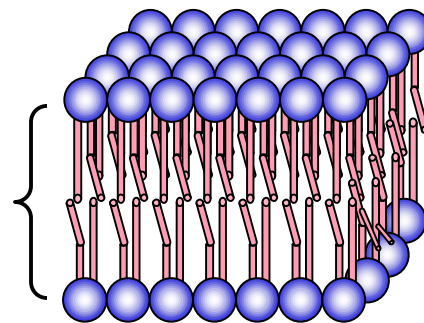
- リン脂質、スフィンゴ脂質、およびコレステロールは1分子中に親水基と疎水基を合わせもっている**両親媒性物質**である。
- リン脂質類は**リポソーム**といわれる構造をつくる。すなわち脂質の単分子膜が二重になった構造で、**脂質二重層**とよばれる（疎水性相互作用で分子が集合）。
- 脂質二重層には安定であり、流動性（柔軟性）がある。
- 生体膜の基本構造は、リン脂質の二重層（脂質二重層）中にコレステロールや膜蛋白質や糖脂質が存在する(流動モザイクモデル)



リポソーム：
リポ蛋白(蛋白を含む)

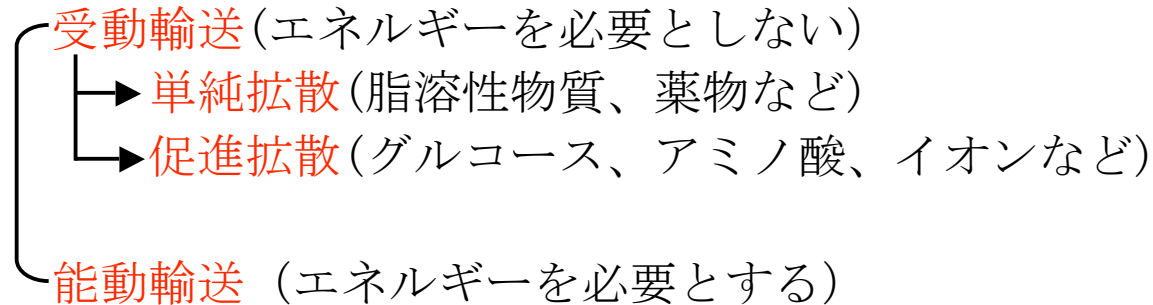


脂質二重層
(5nm)



3. 細胞膜を横断する輸送

細胞膜の物質透過

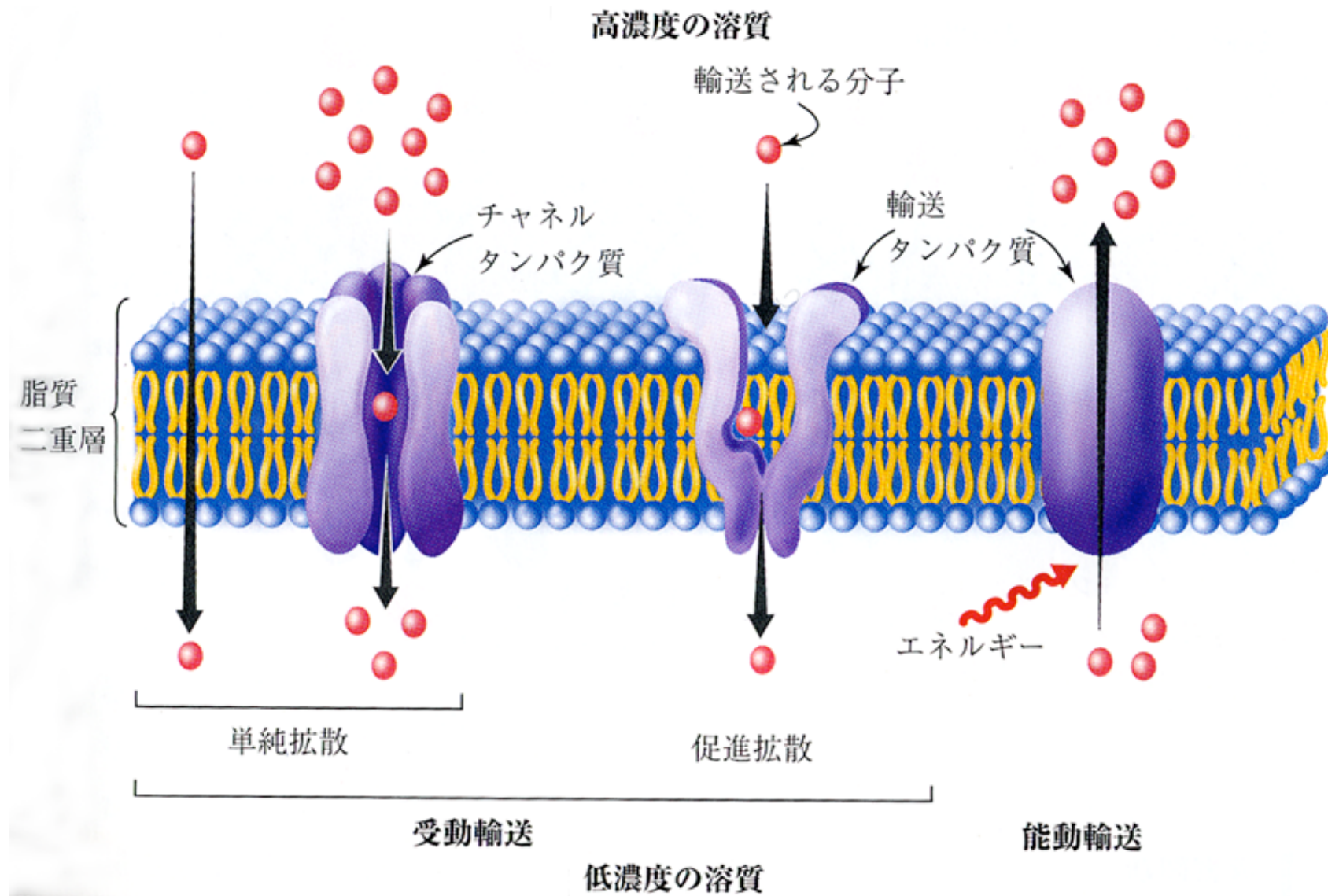


輸送機構の特徴

	単純拡散	促進拡散	能動輸送
タンパク質要求性	なし	あり	あり
エネルギー源	濃度勾配	濃度勾配	ATP 加水分解
方向	勾配と同方向	勾配と同方向	勾配と逆方向
特異性	非特異的	特異的	特異的
輸送速度の飽和性	なし	あり	あり



4. 細胞膜を横断する輸送のイラスト



5. 内分泌系の化学メッセンジャー（ステロイドホルモン）

1. ステロイドホルモンとは：

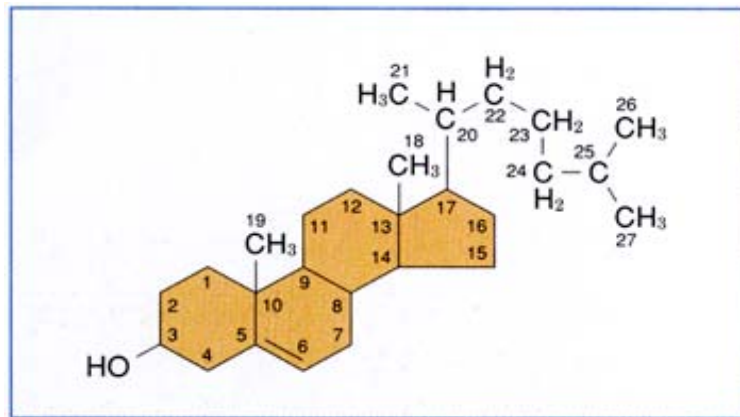
- ・ 内分泌系と神経系が生体内の化学を統制する役割を担っている。
- ・ 内分泌系は、血液中を循環するホルモン(化学メッセンジャー)に依存している。
- ・ 内分泌系ホルモンは、化学的にアミノ酸誘導体、ポリペプチド、ステロイドの3種類に分類される。
- ・ ステロイドホルモンは、電解質バランスや糖代謝を調節するコルチコイドや糖質コルチコイド、男性および女性ホルモンの性ホルモンに分類される

ホルモン	産生組織	標的細胞	主な作用
電解質コルチコイド (アルドステロンなど)	副腎皮質	全細胞	細胞質中のNa ⁺ とK ⁺ バランス
糖質コルチコイド (コルチゾン、コルチゾール)			グルコース代謝や炎症の調節
性ホルモン (テストステロン、エストロゲン、 プロゲステロンなど)	卵巣：精巣	全細胞	第二性徴の発達、精子や卵子の成熟



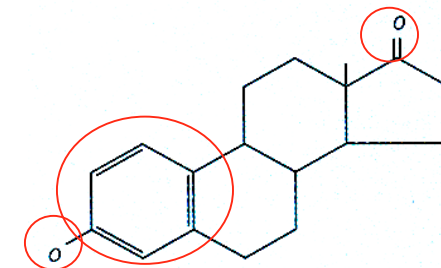
6. ステロイドホルモンの構造

- ステロイドホルモンは、ステロイド骨格をもつ。
- 大部分がコレステロールから合成され、副腎皮質、精巣、卵巣などで合成される。



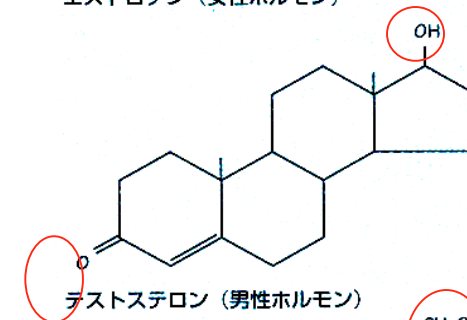
コレステロールの構造

エストロゲン
(女性ホルモン)



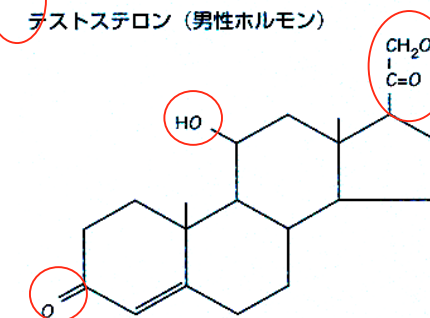
エストロゲン (女性ホルモン)

テストステロン
(男性ホルモン)



テストステロン (男性ホルモン)

コルチコステロン
(コルチゾン前駆体：
ストレスホルモン)

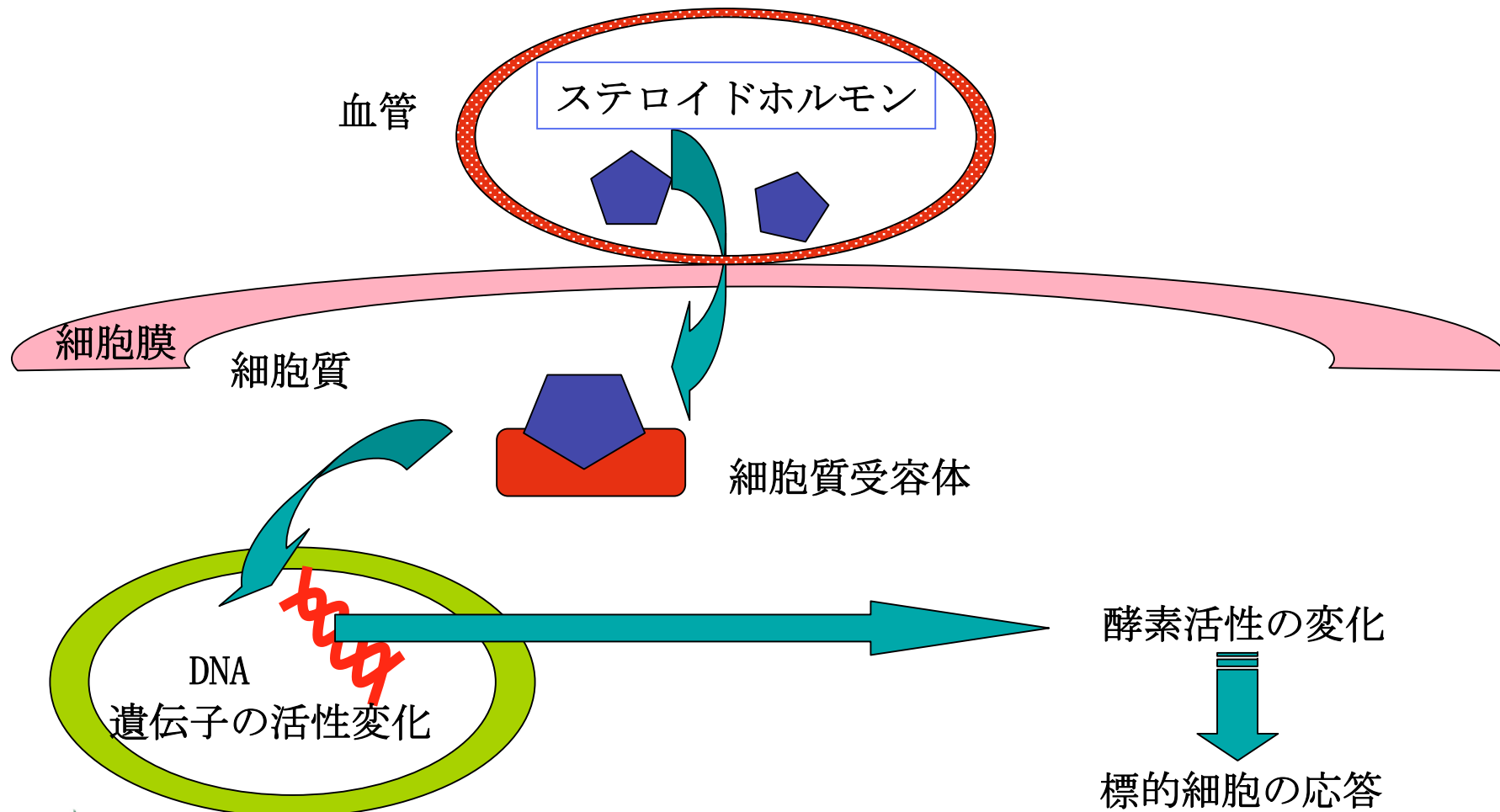


コルチコステロン (ストレスホルモンである
コルチゾンの前駆体)



7. ステロイドホルモンと細胞受容体との相互作用

- ステロイドホルモンは疎水性で細胞膜を通過し、細胞質中の受容体と結合し、DNAの遺伝子の活性変化に働く



理解度確認小テスト(Ⅲ-C)

Q.1 : 脂質の機能の説明で間違っているのはどれか？ 1つ選択しなさい。

- 1) 余剰の脂質はグリコーゲンとして肝臓に貯蔵される
- 2) 代謝過程でのエネルギー源として貯蔵され、利用される
- 3) 内分泌系や脂肪細胞などの化学メッセンジャーとして代謝調節に働く
- 4) 血清中ではリポ蛋白粒子として脂質代謝に関与する
- 5) 細胞膜を構成し、内部と外部の物質の出入りを調節する

Q.2 : 細胞膜の構造の説明で間違っているのはどれか？ 2つ選択しなさい。

- 1) 細胞膜は主にリン脂質の単重膜で構成されている
- 2) 細胞膜を構成するリン脂質は共有結合で強固に結合して、細胞の形を保っている。
- 3) 生体膜中にはコレステロールや膜蛋白質や糖脂質が存在する。
- 4) 細胞膜を構成するリン脂質は、親水基と疎水基をもつ両親媒性物質である。
- 5) 細胞膜を構成する脂質層は安定であり、流動性 (柔軟性)がある

Q.3 : 細胞膜の物質透過の説明で間違っているのはどれか？ 2つ選択しなさい。

- 1) 受動輸送はエネルギーを必要とする。
- 2) 脂溶性物質が細胞膜を通過するには、細胞膜の受容体を介して行われる。
- 3) 受動輸送には、単純拡散と促進拡散がある
- 4) 能動輸送はエネルギーを必要とする。
- 5) グルコースやアミノ酸は促進拡散により細胞膜を通過する。

Q.4 : ステロイドホルモンの説明で正しいのはどれか？ 2つ選択しなさい。

- 1) アルドステロンやコルチゾールはステロイドホルモンである。
- 2) エストゲンやテストステロンはステロイドホルモンである。
- 3) 性ホルモンの細胞膜の通過には細胞膜受容体を介して行われる
- 4) インスリンや成長ホルモンはステロイドホルモンである。
- 5) ステロイドホルモンは神経系の化学メッセンジャーである

