

問題

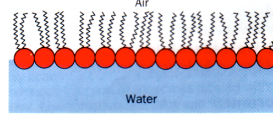
- 1) 制限酵素を説明せよ。
- 2) DNAの塩基配列決定の方法(サンガー法)を説明せよ。

答案用紙に名前を書くのを忘れないこと。

脂質による構造

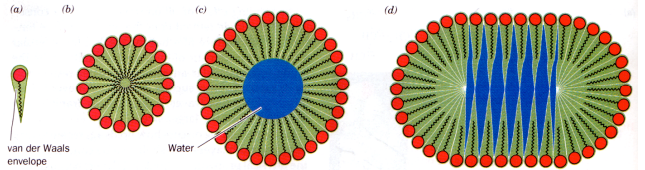
油が波を静める現象(小さい波だけ)

臨界ミセル濃度 (cmc): 両親媒性分子がミセルを作るのに必要な最低濃度



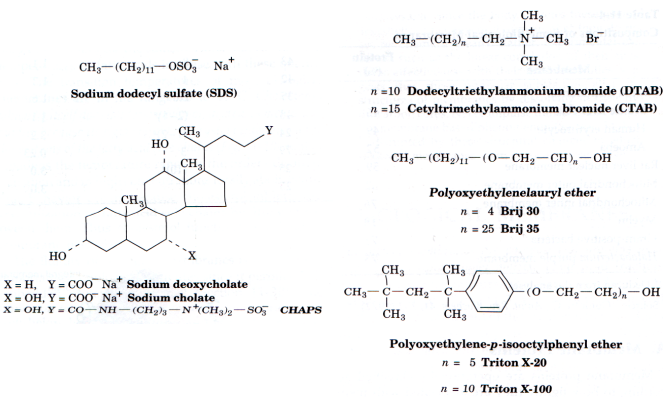
単分子膜

- ◆ドデシル硫酸ナトリウム(288): 約1 mM
- ◆生体脂質: 10⁻⁶ M以下
- ◆デオキシコロール酸(415): 約5 mM (会合数 4~10)
- ◆TritonX-100(628): 約0.25 mM (会合数 ~100)

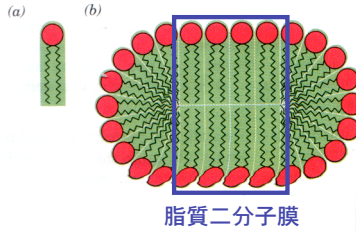


脂質部分の疎水性鎖が1本: 球状ミセルを作り易い

生化学で用いられる界面活性剤



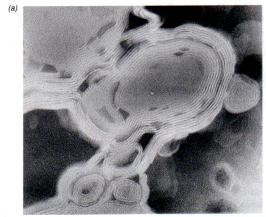
円筒形の脂質分子は円盤状のミセルを作りやすい



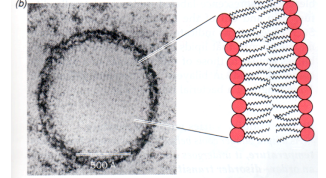
脂質二分子膜

脂質二分子膜

多重小胞



リボソーム



脂質分子の運動

スピラベルしてESR(電子スピン共鳴)で測定
蛍光退色法で測定

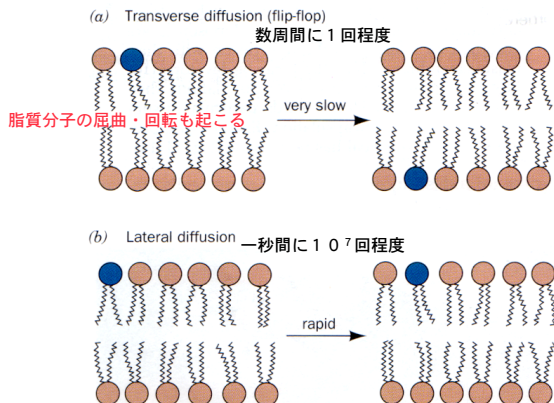
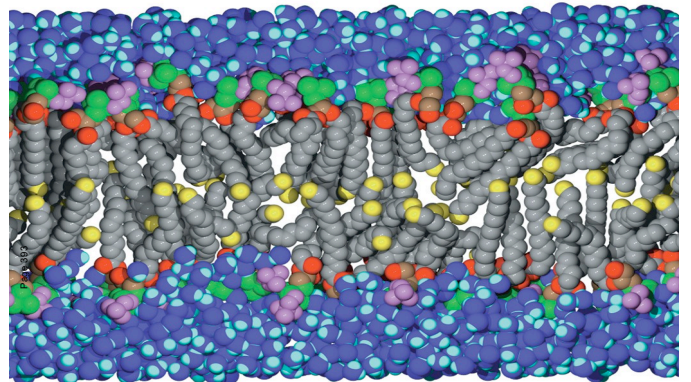
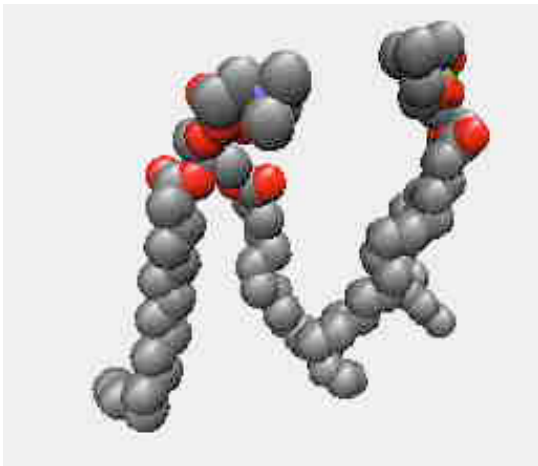


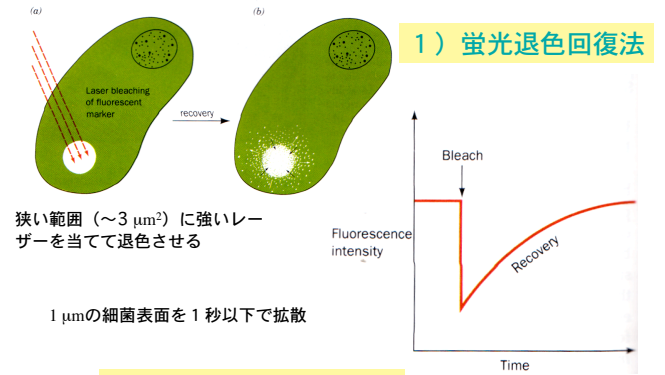
Figure 12-16 Snapshot of a molecular dynamics simulation of a lipid bilayer consisting of dipalmitoyl phosphatidylcholine surrounded by water.



Courtesy of Richard Pastor and Richard Venable, FDA, Bethesda, Maryland



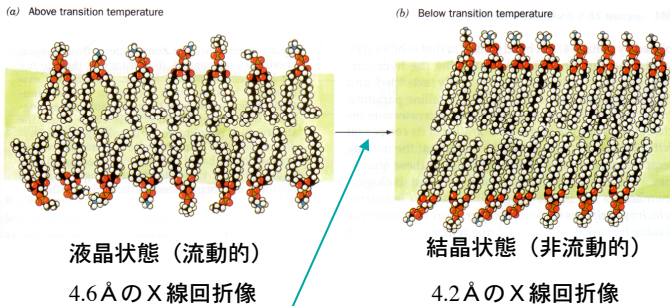
水平拡散の速度測定



2) 電子スピン共鳴法

2 分子膜の相転移

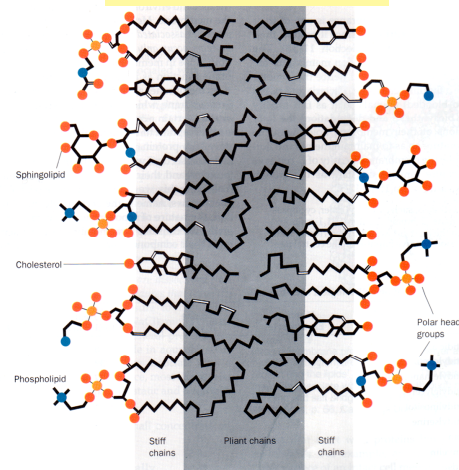
生体膜の転移温度
(10°C ~ 40°C)



- バナナの皮が冷やすと黒くなる原因
- ジエチルエーテルの麻酔作用は膜に溶けて膜の流動性を変化させると推定

より密に充填され、結晶パラフィンと同様な六方晶形充填を示唆

二分子膜内の脂質の充填状況

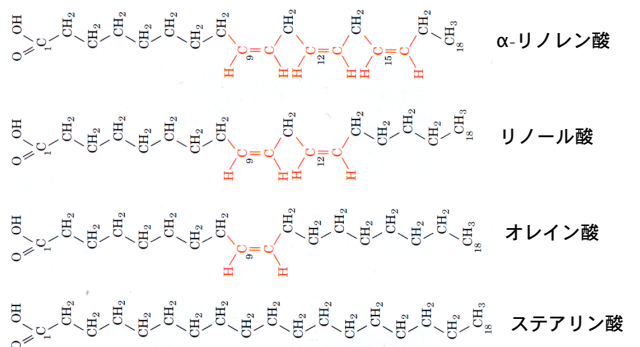


生体における主要な脂肪酸

Symbol ^a	Common Name	Systematic Name	Structure	mp (°C)
Saturated fatty acids				
12:0	Lauric acid	Dodecanoic acid	CH ₃ (CH ₂) ₁₀ COOH	44.2
14:0	Myristic acid	Tetradecanoic acid	CH ₃ (CH ₂) ₁₂ COOH	52
16:0	Palmitic acid	Hexadecanoic acid	CH ₃ (CH ₂) ₁₄ COOH	63.1
18:0	Stearic acid	Octadecanoic acid	CH ₃ (CH ₂) ₁₆ COOH	69.6
20:0	Arachidic acid	Eicosanoic acid	CH ₃ (CH ₂) ₁₈ COOH	75.4
22:0	Behenic acid	Docosanoic acid	CH ₃ (CH ₂) ₂₀ COOH	81
24:0	Lignoceric acid	Tetracosanoic acid	CH ₃ (CH ₂) ₂₂ COOH	84.2
Unsaturated fatty acids (all double bonds are cis)				
16:1	Palmitoleic acid	9-Hexadecenoic acid	CH ₃ (CH ₂) ₅ CH=CH(CH ₂) ₉ COOH	-0.5
18:1	Oleic acid	9-Octadecenoic acid	CH ₃ (CH ₂) ₇ CH=CH(CH ₂) ₉ COOH	13.4
18:2	Linoleic acid	9,12-Octadecadienoic acid	CH ₃ (CH ₂) ₄ (CH=CHCH ₂) ₂ (CH ₂) ₉ COOH	-9
18:3	α-Linolenic acid	9,12,15-Octadecatrienoic acid	CH ₃ CH ₂ (CH=CHCH ₂) ₃ (CH ₂) ₉ COOH	-17
18:3	γ-Linolenic acid	6,9,12-Octadecatrienoic acid	CH ₃ (CH ₂) ₄ (CH=CHCH ₂) ₃ (CH ₂) ₇ COOH	-
20:4	Arachidonic acid	5,8,11,14-Eicosatetraenoic acid	CH ₃ (CH ₂) ₄ (CH=CHCH ₂) ₄ (CH ₂) ₇ COOH	-49.5
20:5	EPA	5,8,11,14,17-Eicosapentaenoic acid	CH ₃ CH ₂ CH=CHCH ₂ (CH ₂) ₃ COOH	-54
24:1	Nervonic acid	15-Tetracosenoic acid	CH ₃ (CH ₂) ₃ CH=CH(CH ₂) ₁₉ COOH	39

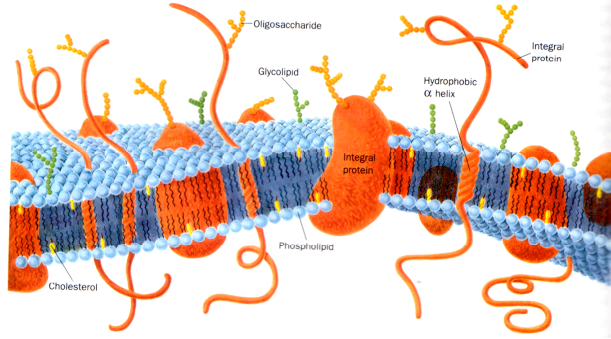
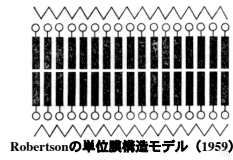
^a Number of carbon atoms; Number of double bonds.
Source: Dawson, R. M. C., Elliott, D. C., Elliott, W. H., and Jones, K. M., *Data for Biochemical Research* (2nd ed.), Chapter 11. Clarendon Press (1969).

C₁₈脂肪酸の構造 (二重結合はすべてシス型)



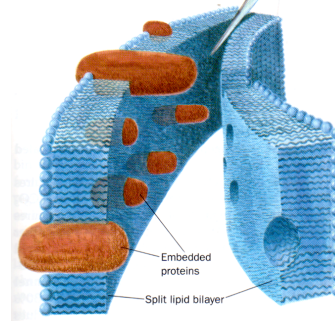
形質膜の模式図

流動モザイクモデル (1972年)

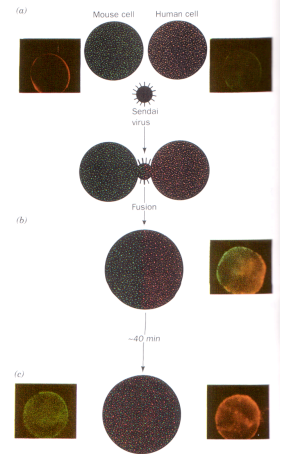


生体膜の構造と流動性の実証

凍結切断法 (フリーズフラクチャー)

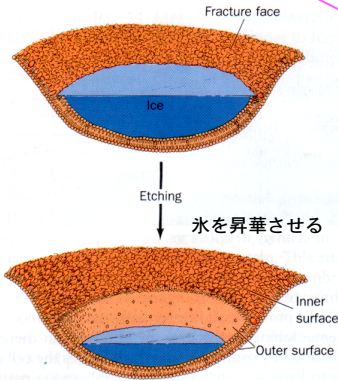


ヒトとマウス細胞の融合

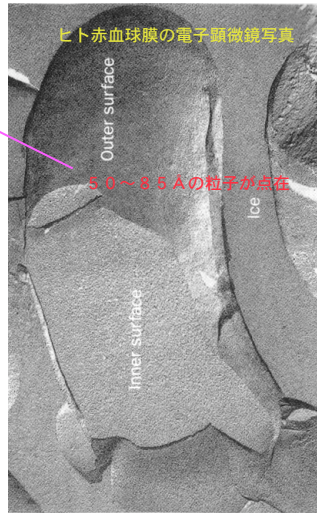


凍結エッチング法

粒子が蛋白質であることをどのようにして示すのか?



ヒト赤血球膜の電子顕微鏡写真



膜内蛋白質

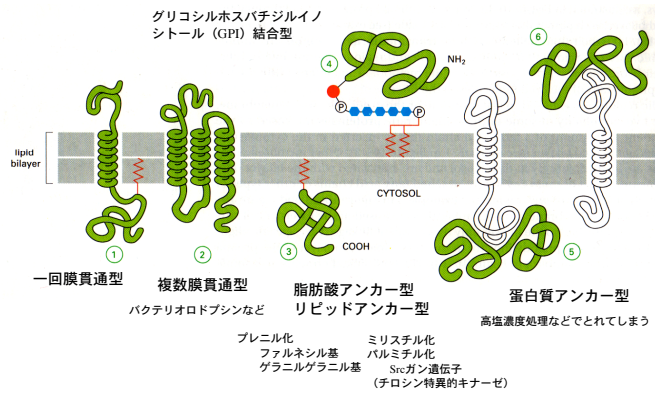
膜内蛋白質：疎水力により強く膜に結合し、膜を壊さなければとれないもの

膜表在蛋白質：高塩条件・キレート剤添加・pH変化で容易に膜から解離

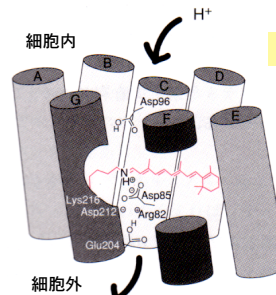


蛋白質の膜結合様式

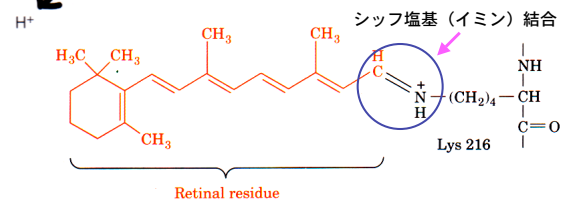
グリコシルホスファチジルイノシトール (GPI) 結合型



レチナルとプロトン輸送



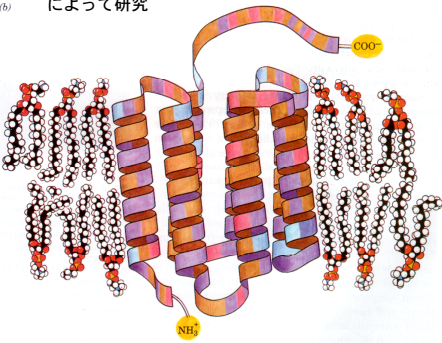
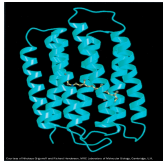
視覚における感光素子と同じレチナルが光を受け取り、構造変換 (全トランス型から13シス型を皮切りに) を起こし、プロトンを輸送する。



バクテリオドプシンの三次元モデル (7 Åの解像度)

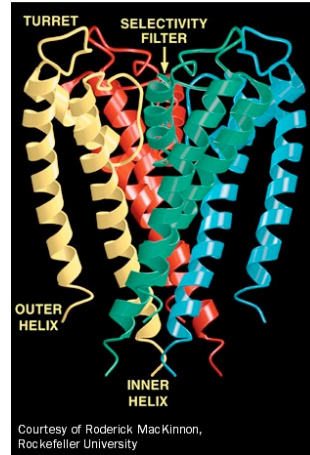
好塩菌 *Halobacter halobium* のバクテリオドプシン=最もよく調べられた膜蛋白質
紫膜中で二次元結晶を作る 電子顕微鏡と電子線回折 光駆動プロトンポンプ
によって研究

1980年モデル

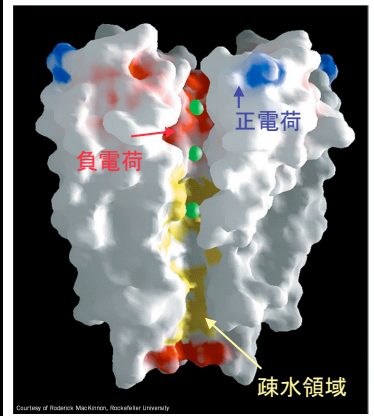


最近のモデル

by Richard Henderson & Nigel Unwin



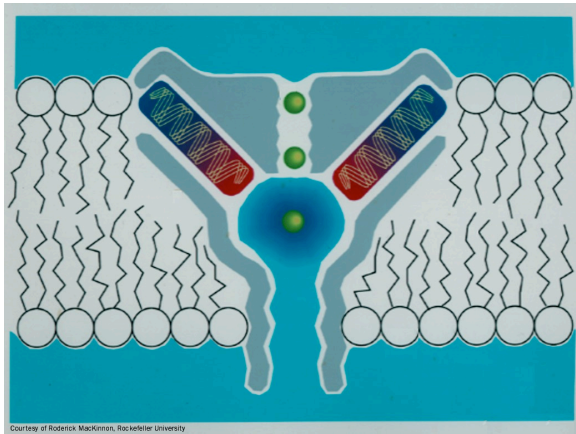
Courtesy of Roderick MacKinnon, Rockefeller University



Courtesy of Roderick MacKinnon, Rockefeller University

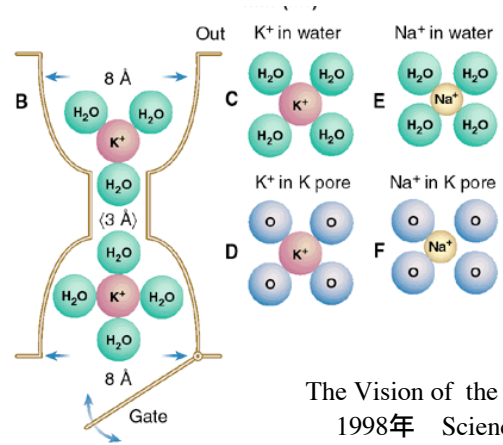
Science v. 280, p. 69 (1998)

Figure 20-16 X-Ray structure of the KcsA K⁺ channel from *Streptomyces lividans*.



Courtesy of Roderick MacKinnon, Rockefeller University

Figure 20-16c X-Ray structure of the KcsA K⁺ channel. (c) A schematic diagram.



The Vision of the Pore
1998年 Science