

平衡膜電位の実際例

平衡電位 ($\Delta \Psi$) = $RT/zF \cdot \ln(A_0/A_i)$

$$= \frac{8.314 \times 298}{1 \times 96500} \times 2.303 \cdot \log(A_0/A_i)$$

$$= 0.059 \cdot \log(A_0/A_i) \text{---volt}$$

平衡電位 ($\Delta \Psi$) = $0.059 \cdot \log(1 / 10)$

$$= -59 \text{ mV} \text{---拡散電位}$$

釣り合った状態 (平衡電位)

どのくらいのイオンが動くか?

$C = Q / \Delta \Psi$

Q: 電気量[C]
C: 電気容量[F] ⇒ ファラド
 $\Delta \Psi$: 電位[V]

1[F]とは1[C]の電荷を蓄えたときの電位差が1[V]になる量

1[C] = 2つの等しい量の電荷を1m離して置いたときに 9×10^9 Nの力を及ぼしあう状態

1[V] = 1[C]の電荷をBからAまで移動させるのに1[J]の仕事が必要とする電位差

Joule (J)
1 J = 1 kg · m² · s⁻² 1 J = 1 C · V (coulomb volt) ∴ [J] = [V] · [C]
1 J = 1 N · m (newton meter)

神経軸索の電気容量

$C = 1 \mu\text{F}/\text{cm}^2$ ---- 神経軸索の電気容量

1 mVの電位差を作るためには

$$Q = C \cdot \Delta \Psi$$

$$= 1 \times 10^{-6} \times 10^{-3}$$

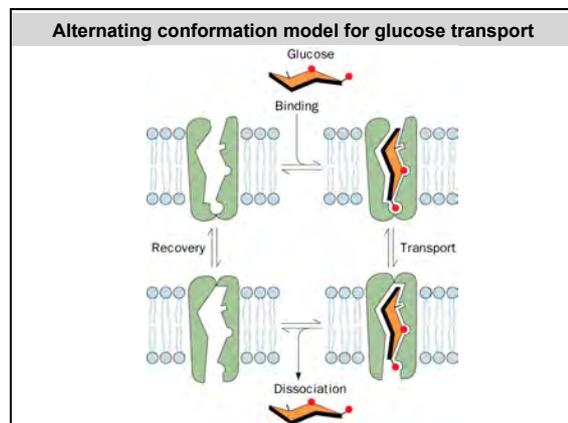
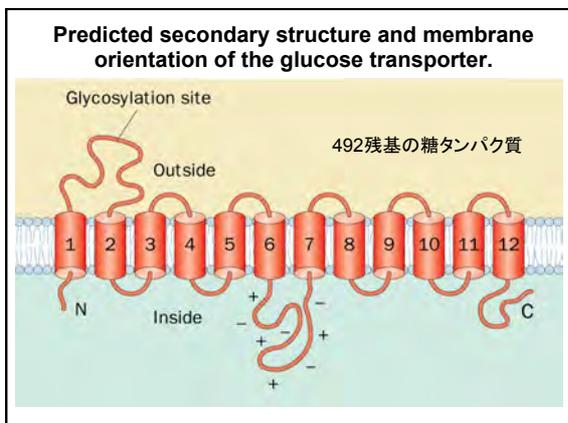
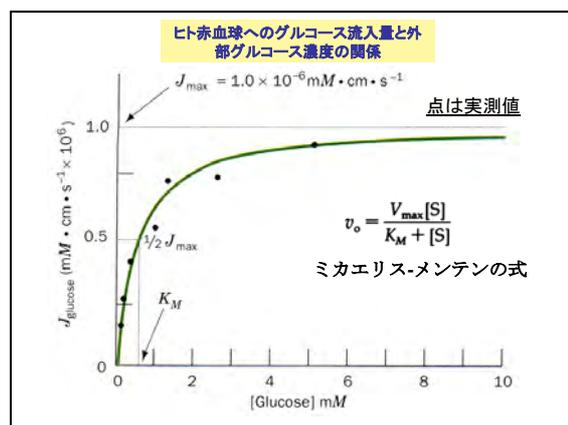
$$= 10^{-9} \text{クーロン}/\text{cm}^2$$

1価のイオン1モル=96500クーロン $\approx 10^5$ であるから

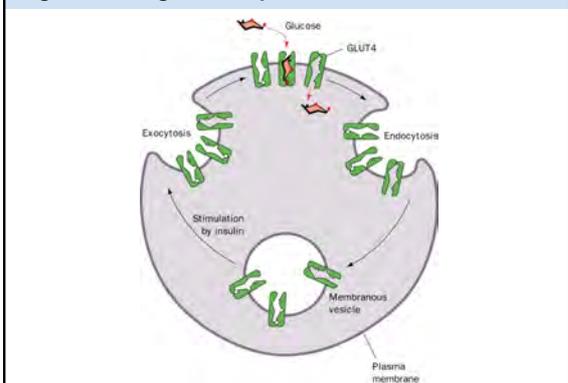
$$Q = 10^{-9} \text{クーロン}/\text{cm}^2 \Rightarrow \text{モル}/\text{cm}^2$$

∴ = イオン/cm²
= イオン/μm²

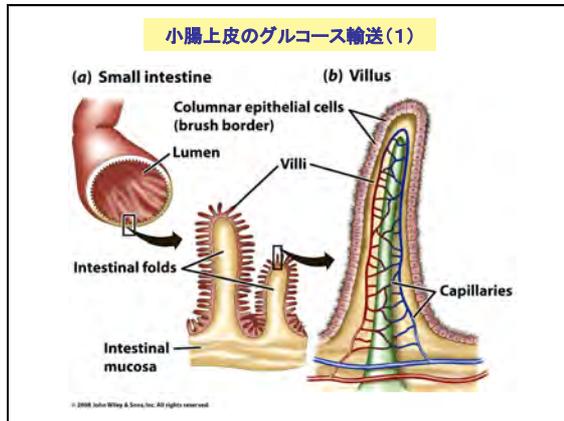
非常に少ないイオンの移動で電位は形成される。巨視的にはイオン濃度の変化はほとんどない。



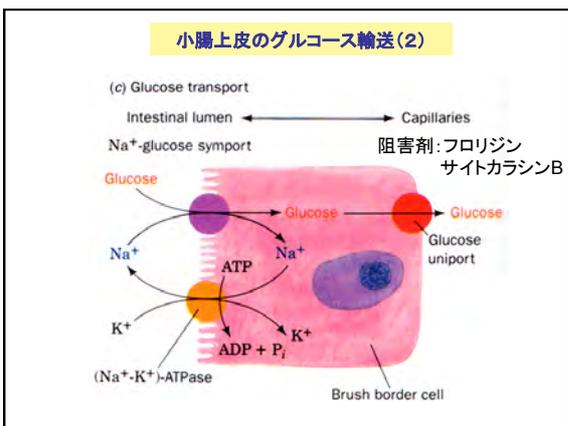
Regulation of glucose uptake in muscle and fat cells.



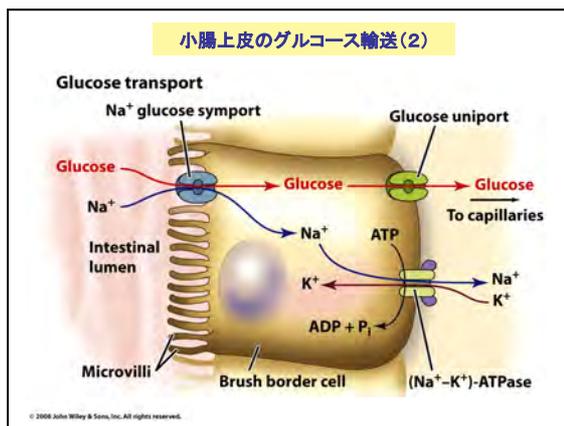
小腸上皮のグルコース輸送(1)



小腸上皮のグルコース輸送(2)



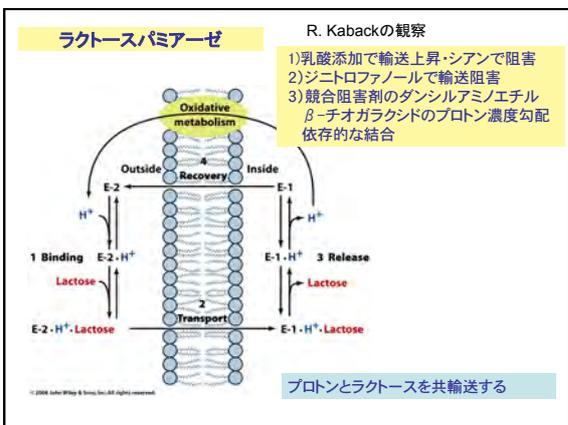
小腸上皮のグルコース輸送(2)



ラクトースパミアーゼ

R. Kabackの観察

- 1) 乳酸添加で輸送上昇・シアンで阻害
- 2) ジニトロフェノールで輸送阻害
- 3) 競合阻害剤のダンシルアミノエチルβ-チオガラクトシドのプロトン濃度勾配依存的な結合



ラクトース輸送体LacYの構造

