第8講 「異化ーエネルギー産生のしくみ」

“生体内の有機物質を低分子化合物へと分解することでエネルギーを取り出しATPをたくわえる過程”

1. 炭水化物（糖質）⇆ アミラーゼ マルターゼ など → ブドウ糖（グルコース，低分子）　グリコーゲン
2. タンパク質 ⇄ ペプシン（胃），トリプシン（すい臓）→ アミノ酸
3. 脂質 ⇆ リパーゼ（すい臓）→ グリセロール 脂肪酸
   皮下脂肪 同化

ブドウ糖の異化反応

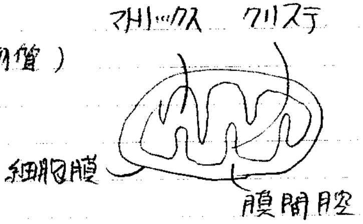
I. 解糖系

{ 酸素を必要としない。
{ 細胞質で進行する

$C_6H_{12}O_6 \rightarrow 2CH_3COCOOH + 4H$ 水素　　標準エネルギー変化 $\Delta G^{\circ\prime} = -47\,kcal$
グルコース　　ピルビン酸　　　　　　発エネルギー反応
C_6　　C_3
+2ATP　　2NADH
（エネルギーを取り出す中間物質）

エネルギー生成効率　ATP1分子73kcal

$\frac{73\times2}{47} = 31\%$


マトリックス
クリステ
細胞膜
膜間腔

II. TCA回路と水素伝達系

{ 酸素呼吸と呼ばれる
{ ミトコンドリアにて進む

$2CH_3COCOOH + 6H_2O \rightarrow 6CO_2 + 20H$
2ATP

$NADH + H^+ + \frac{1}{2}O_2 \rightarrow NAD + H_2O$
酸化反応　3ATP

$\Delta G = -639\,kcal$

$\frac{73\times36}{639} = 41\%$

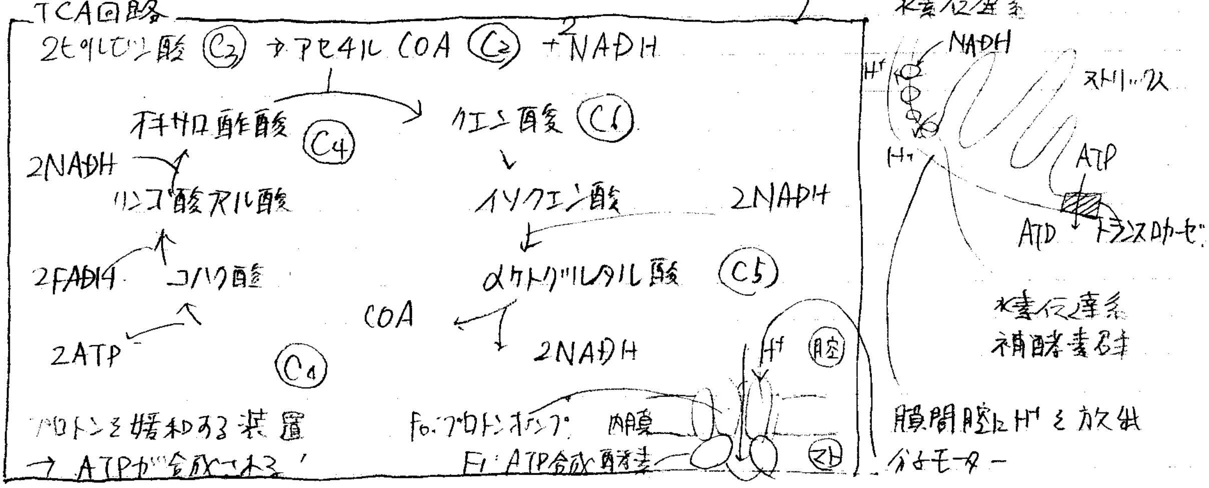
{ $8NADH \times 3 = 24$
{ $2FADH \times 2 = 4$
計 36 ATP

全体として $12H_2 + 6O_2 \rightarrow 12H_2O$

$C_6H_{12}O_6 + 6O_2 \rightarrow 6CO_2 + 6H_2O$

ブドウ糖分解反応 $\Delta G = -686$　$\frac{7\times38}{686} = 40\%$　(重)

TCA回路


2ピルビン酸 C3 → アセチルCoA C2 + 2NADH
オキサロ酢酸 C4
クエン酸 C6
イソクエン酸
2NADH
αケトグルタル酸 C5
CoA
2NADH
C4
2ATP
コハク酸
2FADH
リンゴ酸フマル酸
2NADH
H+
腔
マト
水素伝達系
NADH
H+
マトリックス
ATP
ADP
トランスロカーゼ

プロトンを緩和する装置
→ ATPが合成される

F0: プロトンポンプ　内膜
F1: ATP合成酵素

水素伝達系
補酵素群

膜間腔にH+を放出
分子モーター