

解糖と糖新生の協調的調節 (前編)

★糖新生

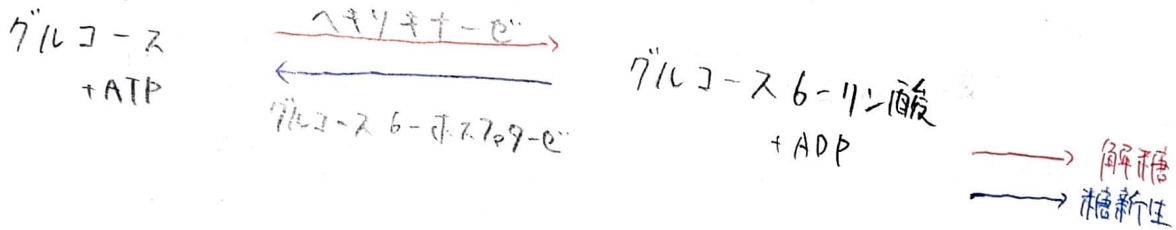
・糖新生とは

→ 解糖系とは逆向きの反応で、ピルビン酸からグルコースを生成
 解糖系の10の反応のうち、7つの反応は可逆的なので、糖新生でも
 同じ酵素による反応が進められる。

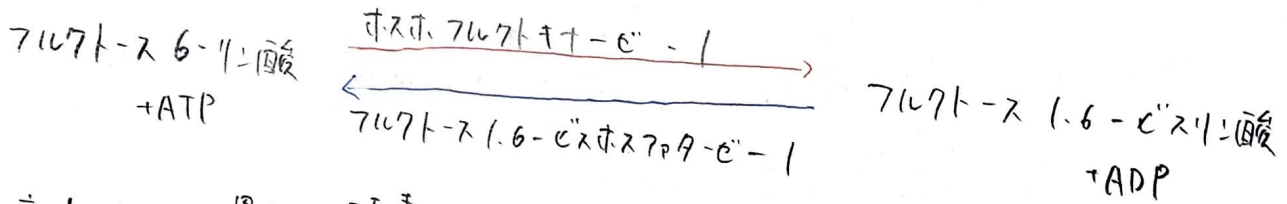
・不可逆な3つの反応

3つの反応は、解糖系における反応1, 3, 10である。

①

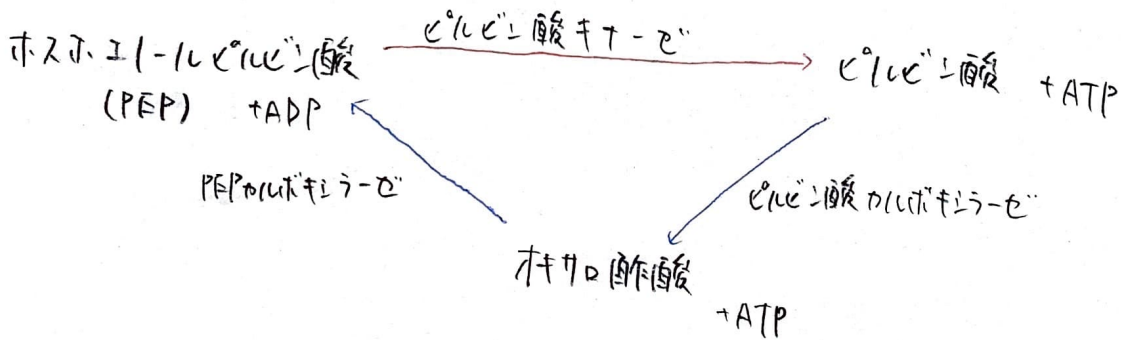


②



反応1, 3では異なる酵素による反応が触媒されることになる。

⑩



糖新生では、ピルビン酸は一度オキサロ酢酸に変換されるから、
 PEPに変換されることになる。

★酵素についての用語

・アイソザイム

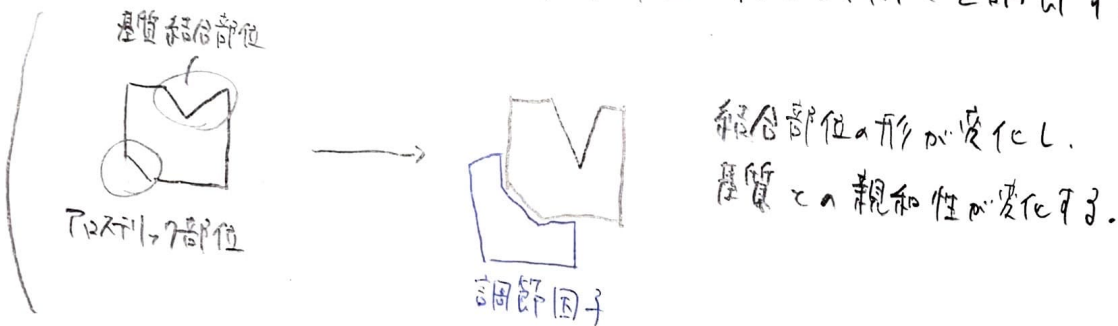
→ 同じ反応を触媒する異なるタンパク質 (酵素) のこと。

例) ヘキソキナーゼ I, ヘキソキナーゼ II, ヘキソキナーゼ III, ヘキソキナーゼ IV

・ アロステリック部位

→ 基質とは結合しないが、分子やタンパク質が結合して調節を受けるような酵素の部位。

アロステリックに調節 ... 酵素の基質とは異なるような分子が、酵素のアロステリック部位に結合し、働きを調節すること。



★ ヘキソキナーゼによるグルコースの代謝制御

= 解糖系の反応1を触媒する酵素

ヘキソキナーゼにはアイソザイムが存在し、その性質の違いがこれも重要。

・ 筋細胞でのヘキソキナーゼ (筋肉はグルコースを消費してエネルギーを生成)

筋細胞ではヘキソキナーゼ I & III が存在 (X & II)

この酵素は、反応1の生成物であるグルコース-6-リン酸により阻害される。

グルコースに対する親和性が高く、常に最大に近い速度で働く。

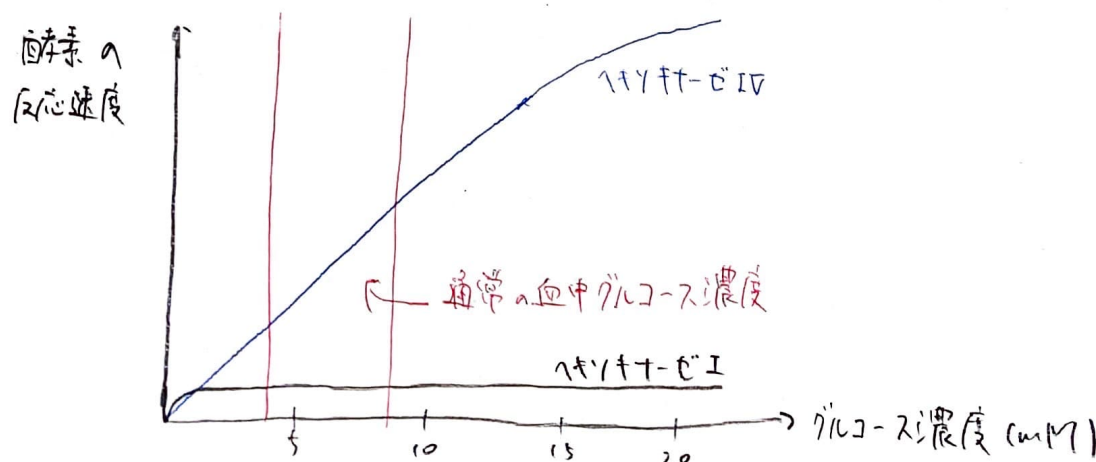
・ 肝細胞でのヘキソキナーゼ (肝臓はグルコースの血中濃度を一定に保とうとする)

肝細胞ではヘキソキナーゼ IV が存在

ヘキソキナーゼ IV はグルコース-6-リン酸により直接は阻害されないが、

ヘキソキナーゼ IV を核内に移動させ働くのを阻害する調節タンパク質が存在

また、この酵素はグルコース濃度の変化に応じて活性が大きく変化する。



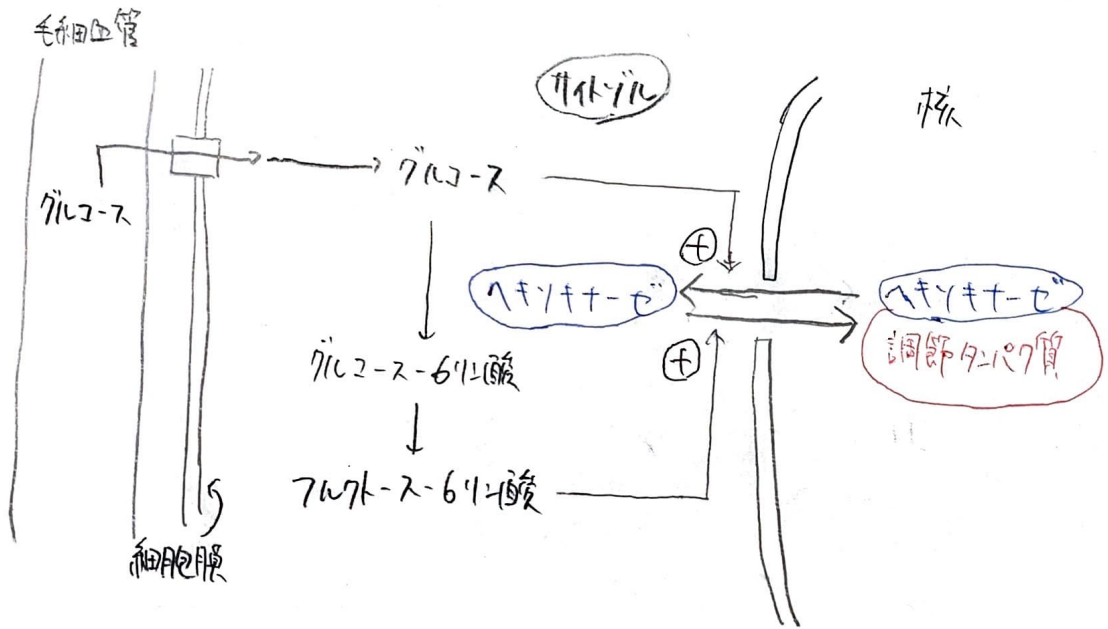
Q. このグラフから、2種類のヘキキターゼがそれぞれどの臓器の果糖に役割にどのように貢献しているのか考えよう。

筋肉はグルコース-6-リン酸によるアロステリックな阻害、肝臓では調節タンパクによる阻害による、解糖系の進み具合のように制御されている。

・調節タンパクの働き

→ ヘキキターゼを核中に移行させ、働かないようにする。

調節タンパクは、グルコースによる抑制と、グルコース-6-リン酸による活性化



(肝細胞中のグルコースが増加 → ヘキキターゼが活性化し、代謝が進む。
 グルコースが減少 → ヘキキターゼが抑制され、代謝が抑えられる。

⇒ グルコース濃度を一定に保つことができる。

☆まとめ

- ・糖新生は解糖系の逆反応だが、解糖系の反応1, 3, 10
については異なる反応により行われる
- ・解糖系の反応1を触媒するヘキソキナーゼは、グルコースの代謝の
調節を行う。
- ・ヘキソキナーゼは筋細胞と肝細胞で異なるアイソタイプが存在し、
筋細胞ではグルコースの素早い代謝、肝細胞では血中グルコース
濃度の保持に貢献する。