

[生化学Ⅱ] (全2題)

[問題1]

図1のアミノ酸配列は、真核生物の転写調節に関わる4種類のタンパク質の、相同的な領域の一部を並べたものである。この領域は2次構造として α -ヘリックスを取ることが知られている。以下の問いに答えよ。

- 問A α -ヘリックスについて200字程度で述べよ。
- 問B 図1の領域のアミノ酸配列の電荷の分布および周期性を持って現れる残基に注目してその特徴を述べよ。
- 問C 図1の領域はDNAと結合することが知られている。どの部分が直接DNAと相互作用すると考えられるか理由をつけて答えよ。
- 問D 周期性を持って現れるアミノ酸残基がこの α -ヘリックスにどのような性質をもたらすと考えられるか、問Aと問Bの解答から類推し、説明せよ。
- 問E これら4種類のタンパク質は、二量体として機能を持つことがわかっている。問Dで答えた α -ヘリックスの性質がどのように二量体形成に関っているか考察し、説明せよ。

なお、図1では左がN末端側、右がC末端側であり、アミノ酸は、次の一文字表記を用いて表してある。

【S：セリン、 T：トレオニン、 N：アスパラギン、 Q：グルタミン、
 K：リジン、 R：アルギニン、 E：グルタミン酸、 D：アスパラギン酸、
 G：グリシン、 A：アラニン、 I：イソロイシン、 L：ロイシン、
 M：メチオニン、 V：バリン、 Y：チロシン】

	1	10	20	30																												
タンパク質A	R	K	L	E	R	I	A	R	L	E	E	K	V	K	T	L	K	A	Q	N	S	E	L	A	N	N	L					
タンパク質B	R	N	R	R	R	E	L	T	D	T	L	Q	A	E	T	D	Q	L	E	D	E	K	S	A	L	Q	T	E	I	A	N	L
タンパク質C	R	N	R	R	K	E	L	T	D	F	L	Q	A	E	T	D	K	L	E	D	E	K	S	G	L	Q	R	E	I	E	E	L
タンパク質D	R	R	K	K	K	E	Y	V	K	C	L	E	N	R	M	A	V	L	E	N	Q	N	K	T	L	I	E	E	L	K	A	L
	(N末端側)													(C末端側)																		

図1

[問題2]

ある化合物Xは複数の代謝中間体を経て化合物Yに代謝される。この一連の反応において、それぞれの中間体を生じる各段階は異なる酵素によって触媒される。それらの一つ、酵素Aの活性を阻害する阻害剤I₁を用いた以下の実験を行い、図2に示す結果を得た。

(実験) XからYへの代謝反応に必要な全ての酵素などを含む細胞抽出液をあらかじめ一定温度(15℃)に保ち、Xを加えて反応を開始させた。t秒後にサンプルを一部取り出し、二つに分け、片方は直ちに反応をとめて生成されたYの量を定量した(図2のa)。残り半分はI₁を加えてさらに(60-t)秒間保温した後反応を止めて、生成されたYの量を定量した(図2のb)。なお、I₁を加えない反応では60秒後には、ほとんど全てのXがYに変換していた。

問A 一般に酵素の阻害剤とその阻害様式についてどのように分類して理解されているか、知るところを記せ。

問B 図2のa, bの曲線について、20秒付近で生成している物質、および酵素Aが触媒する反応ステップについて類推し、説明せよ。

問C 酵素Bは上記のXからYへの代謝経路の最初のステップ(初発反応)に働く。Bに対する阻害剤I₂を時間tで加えて60秒間反応させた時のYの生成量(図2の反応bと同様の実験)の概略図を図2のグラフにならって描け。

問D Xを加えて(阻害剤を加えることなく)60秒間反応させた反応液を濃縮し、Xとともに新鮮な細胞抽出液に加え、再び60秒間保温し、保温前後のYの量を測定したが、Yの増加は見られなかった。すなわちこの代謝経路が反応濃縮液に含まれる物質によって阻害されたことになる。この阻害様式を反応bと同様な方法で調べたところ、定性的には問Cの実験で得られたカーブと同様な時間変化を示した。この代謝経路がどのような制御を受けていると考えられるか説明せよ。この時、問Aの解答と関連づけて答えよ。

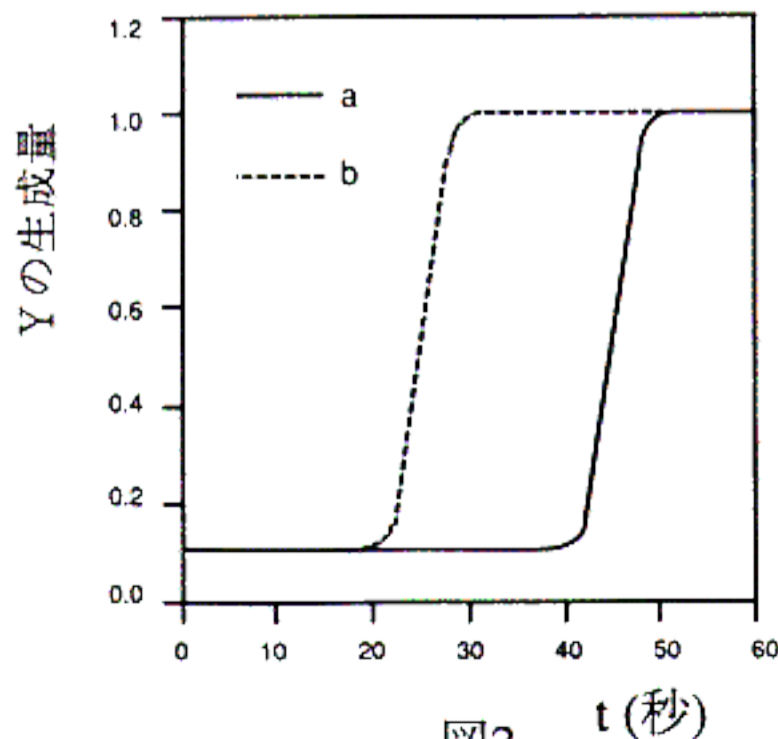


図2 t(秒)