

101-113

問題文

酵素反応に関する説明を読んで以下の問に答えよ。

酵素の速度論的特性を解析するため、ミカエリス・メンテン(Michaelis-Menten)式より導かれる下記のラインウィーバー・バーク(Lineweaver-Burk)式から、図1が作成され汎用されている。

$$\frac{1}{v} = \frac{K_m}{V_{\max}} \cdot \frac{1}{[S]} + \frac{1}{V_{\max}}$$

なお、 v は反応初速度、 K_m はミカエリス定数、 V_{\max} は最大速度(反応初速度 v の最大値)、 $[S]$ は基質 S の濃度を表す。

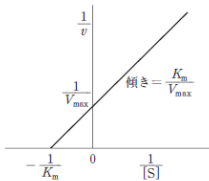


図1 ラインウィーバー・バークプロット

ある酵素 X は基質 S に作用し、2種類の阻害剤 Y と Z によって阻害される。一定濃度の阻害剤 Y 又は Z の存在下及び非存在下で、酵素 X の基質 S に対する反応初速度 v を測定し、図2を得た。以下の記述のうち正しい考察はどれか。2つ選べ。

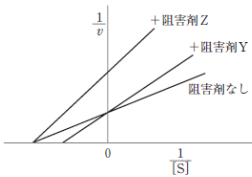


図2 阻害剤 Y 又は Z の存在下及び非存在下での
ラインウィーバー・バークプロット

1. 阻害剤 Y は、基質 S と結合して酵素 X の反応初速度 v を変化させる。
2. 基質 S の濃度 $[S]$ を十分に増加させたときの最大速度 V_{\max} は、阻害剤 Y の有無に関わらず等しくなる。
3. 阻害剤 Z は、基質 S が結合する酵素 X の部位(基質結合部位)に結合する。
4. 基質 S の濃度 $[S]$ を十分に増加させたときの最大速度 V_{\max} は、阻害剤 Z が存在しても変化しない。
5. 阻害剤 Z が存在しても、酵素 X の基質 S に対する見かけの親和性は変化しない。

解答

2, 5

解説

ラインウィーバープロットにおいて拮抗阻害の場合、 y 切片が変わらず、傾きが立ち上がります。一方、非競合の場合、 x 切片が変わらず、傾きが立ち上がります。よって阻害剤 Y は、拮抗阻害、阻害剤 Z は、非拮抗阻害であることがわかります。(参考)これをふまえて、各選択肢を検討します。

選択肢1 ですが
阻害剤 Y は、拮抗阻害剤です。つまり Y は、「基質」と結合するのではなく、酵素の基質と結合する活性部

位に結合します。よって、選択肢 1 は誤りです。

選択肢 2 は、正しい選択肢です。

拮抗阻害なので、基質 S が十分大きければ阻害剤があっても、阻害剤なしの時と同様の最大速度を示します。

選択肢 3 ですが

非拮抗阻害なので、基質が結合する場所とは別の場所に結合して阻害します。よって、選択肢 3 は誤りです。

選択肢 4 ですが

非拮抗阻害なので、基質 S が十分大きくても阻害剤なしの時より最大速度は、落ちます。よって、選択肢 4 は誤りです。

選択肢 5 は、正しい選択肢です。

見かけの親和性とは K_m のことです。x 切片が $-1/K_m$ を表すので変化がないとわかります。

以上より、正解は 2,5 です。