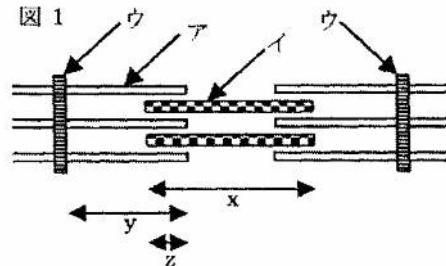


★鈴フリ★センター生物★第2学期★第3講★

★復習問題★

1 筋原繊維の構造を示す模式図(図1)について、以下の問いに答えよ。骨格筋は筋繊維(筋細胞)の集まったもので、1つの細胞である筋繊維の中には多数の筋原繊維が含まれる。顕微鏡で観察すると、筋原繊維の明帯と暗帯が規則的に配列している。



問1 図1のア～ウの名称を記せ。

問2 2つのウではさまれた部分を何というか。

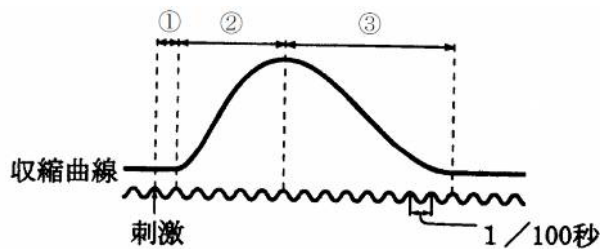
問3 筋原繊維のまわりを囲む細胞小器官の1つが、ある陽イオンを放出し、図のイがATPを加水分解した。(1)この陽イオンとは何か。(2)陽イオンを放出した細胞小器官の名称を記せ。(3)陽イオンが結合する図1のアを構成するタンパク質の名称を記せ。

問4 筋収縮の結果、図のx(イの長さ)、y(アの長さ)、z(アとイの重なっている部分の長さ)は、それぞれどのように変化するか。次の中から1つ選べ。

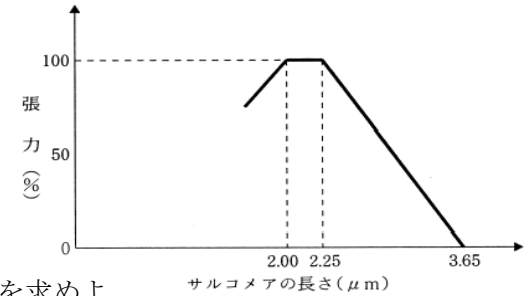
- ① 長くなった ② 短くなった ③ 変わらなかった

問5 筋収縮が連続して起こると、多量のATPが消費されるが、筋肉にはATPのほかにエネルギーを貯蔵する化合物がある。その化合物とは何か。

問6 筋肉に直接電気刺激を単発で与えると筋肉の収縮が起こり、図のような収縮曲線が得られた。(1)このような筋収縮を何というか。(2)図の①～③の各時期はそれぞれ何というか。(3)図より、筋肉に直接刺激を与えてからの①～③の各時期の時間帯(秒)をそれぞれ読み取れ。



2 右図は張力とサルコメアの長さとの関係を示したものである。ただし、Z膜の幅は無視できるものとする。(授業で扱った問題と同じ問題!もう1回自分の力でやってみよう!)



問1 アクチンフィラメント1本の長さを求めよ。

問2 ミオシンフィラメント1本の長さを求めよ。

問3 張力が50%のとき、サルコメアの長さを求めよ。

問4 問3のときの明帯、暗帯、H帯の長さを求めよ。

3 次の文章を読み、以下の問いに答えよ。

軸索の部分で(①)によって電氣的に興奮が伝えられることを(②)という。一方、神経終末から隣のニューロンのスパインなどへ(③)によって化学的に興奮が伝えられることを(④)という。神経終末にはミトコンドリアとともに多数の(⑤)が存在し、興奮が伝わり、(⑤)内に(⑥)イオンが流入するとこの部分から細胞外へ(③)が放出される。興奮が伝えられる側の細胞膜では、放出された物質を(⑦)で受け取り、(⑧)イオンが細胞内に流入することによって興奮が発生し、その興奮は電氣的に細胞膜を伝わっていく。

問1 文中の( )に当てはまる最も適切な用語を記せ。

問2 (③)にはどのようなものがあるか。主なものを2つ挙げよ。

問3 (③)のように、特定の(⑦)に特異的に結合する物質を何というか。

問4 (②)と(④)による興奮の伝わる方向の違いについて説明せよ。

問5 放出された(③)はシナプス間隙から速やかに除去されるが、そのしくみを二つ答えよ。

★鈴フリ★センター生物★第2学期★第3講★

4 次の文章を読み、以下の問いに答えよ。

(授業で扱った問題と同じ問題！もう1回自分の力でやってみよう！)

図1は神経筋標本を用いた収縮実験の模式図を示している。電気刺激を行うための刺激点Aを、筋から9cm離れた神経繊維上に配置した。このような骨格筋の収縮は、収縮曲線として記録装置(キモグラフ)上に記録される。図1の刺激点Aの他に、筋から10.5cm離れた神経繊維上に刺激点Bを配置した。刺激点AとBに、それぞれ適当な強さの1回の電気刺激を行ったとき、得られた収縮曲線を図2に示した。また、筋肉に直接電極を入れ、図1と同様の刺激を加えてみると、2.0ミリ秒後に収縮が起こった。

問1 興奮が神経繊維に沿って伝導される速度(m/秒)を求めよ。

問2 興奮が神経繊維末端に達してから、筋収縮が発生するまでに要する時間(ミリ秒)を求めよ。

問3 神経筋接合部での伝達に要する時間(ミリ秒)を求めよ。

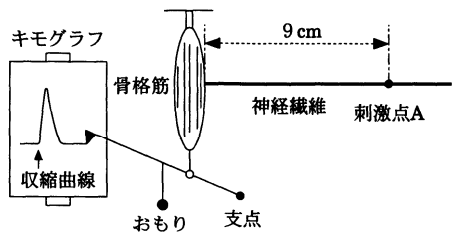


図1

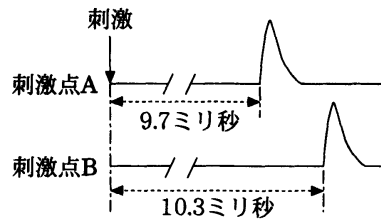


図2

★解答★

1 問1 ア…アクチンフィラメント イ…ミオシンフィラメント ウ…Z膜

問2 筋節(サルコメア)

問3 (1) カルシウムイオン( $\text{Ca}^{2+}$ ) (2) 筋小胞体 (3) トロポニン

問4 x…③ y…③ z…① 問5 クレアチンリン酸

問6 (1) 単収縮 (2) ①…潜伏期 ②…収縮期 ③…弛緩期

(3) ①…0~0.01秒 ②…0.01~0.06秒 ③…0.06~0.14秒

2 問1  $1.00\mu\text{m}$  問2  $1.65\mu\text{m}$  問3  $2.95\mu\text{m}$

問4 暗帯… $1.65\mu\text{m}$  明帯… $1.30\mu\text{m}$  H帯… $0.95\mu\text{m}$

3 問1 ①…活動電位(刺激) ②…伝導 ③…神経伝達物質 ④…伝達

⑤…シナプス小胞 ⑥…カルシウム ⑦…受容体(レセプター)

⑧…ナトリウム

問2 アセチルコリン、ノルアドレナリン

問3 リガンド

問4 伝導では、刺激した部位から両方向に興奮が伝わるが、伝達では一方向にしか伝わらない。

問5 ・ コリンエステラーゼなどの酵素により分解される。

・ シナプス前細胞(神経終末)のシナプス小胞内へと取り込まれる。

4 問1 25m/秒 問2 6.1ミリ秒 問3 4.1ミリ秒