

生物 第34講 興奮に関する計算問題

○入試問題（法政大学 2016年）

神経細胞には、核のある（ア）とそこから伸びる突起がある。突起には、複雑に枝分かれして、ほかの細胞から信号を受け取る（イ）と、細長く伸びていて、信号を離れたところまで伝える（ウ）がある。神経細胞にある強さ以上の刺激が加わると、膜電位の急速な変化が起こる。これを興奮とよぶ。興奮を生じさせる最小の刺激の強さを（エ）とよぶ。また、刺激の強さを（エ）より大きくしても興奮の強さは変わらない。これを（オ）の法則という。

カエルの骨格筋に運動神経がついた状態を取り出した標本を用いると、電気刺激による神経の興奮と筋収縮について実験をおこなうことができる。筋肉との接点から30mm離れた神経上の点に短い電気刺激を1回与えると、3.5ミリ秒後に筋肉が収縮してすぐに弛緩する（カ）がみられた。同様の実験を120mm離れた点についておこなうと、筋肉は6.5ミリ秒後に収縮し、弛緩した。

1. 空欄（ア）～（カ）に適切な語句を記せ。
2. 有髄神経繊維が、速い興奮の伝導をもたらすうえで重要な髄鞘の性質を記せ。
3. 本文中の実験をもとにカエルの運動神経の伝導速度を求めよ。
単位はm/秒とし、答えは整数で記せ。
4. 筋肉と神経の接点から150mm離れた点を電気刺激した場合、筋肉の収縮がおこるまでにかかる時間を求めよ。単位はミリ秒とし、答えは小数点第一位まで記せ。
5. 興奮が神経の末端まで到達した後、筋肉が収縮するまでにかかる時間を求めよ。
単位はミリ秒とし、答えは小数点第一位まで記せ。