

Q.(Excel 生物 p242 232)

この反応の状況がわかりません。

A.

運動神経に刺激を与えると、刺激は両側に伝わっていきます。刺激によって起きた興奮が直接筋肉の方へ伝わって行って、記録される活動電位をM波、刺激が脊髄神経節へ伝わって、運動神経へ戻ってきて筋肉へ伝わって記録される活動電位をF波とよんでいます。

神経細胞体は、脊髄神経節にあるシナプスのことです。問題では、シナプスから筋肉側に70cmのところに電気刺激を与えています。この刺激によって直接筋肉へ伝わった刺激はM波として記録され、それが3.5ミリ秒後に記録されました。一方、脊髄神経節へ伝わっていった刺激がもどってきて、筋肉へ伝わった刺激はF波として記録され、それが24.5ミリ秒後に記録されました。刺激を与えた点から筋肉までの興奮伝導速度は、M波もF波も等しいと考えることができます。ですので、 $24.5 - 3.5 = 21$ ミリ秒。この時間で、電気刺激を与えた場所から脊髄神経節をとおって、電気刺激を与えた場所へ興奮が帰ってきたこととなります。また、神経細胞体で1ミリ秒の反応の遅れがあるので、実質、興奮は、 $21 - 1 = 20$ ミリ秒のスピードで電気刺激を与えた場所に帰ってきたこととなります。神経細胞体から電気刺激を与えた場所までの距離は70cmなので、行って帰ってくるため、二倍の140cmを20ミリ秒かけて興奮が伝わったこととなります。よって、興奮伝導速度は、 $140 \text{ cm} \div 20 \text{ ミリ秒} = 7 \text{ cm/ミリ秒} = 7 \text{ m/秒}$ となります。