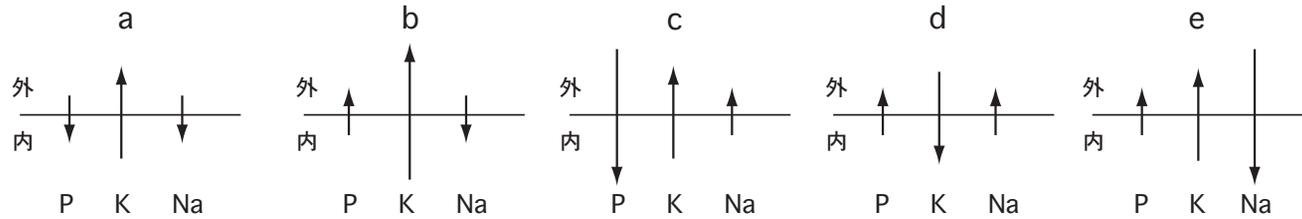


番号 氏名

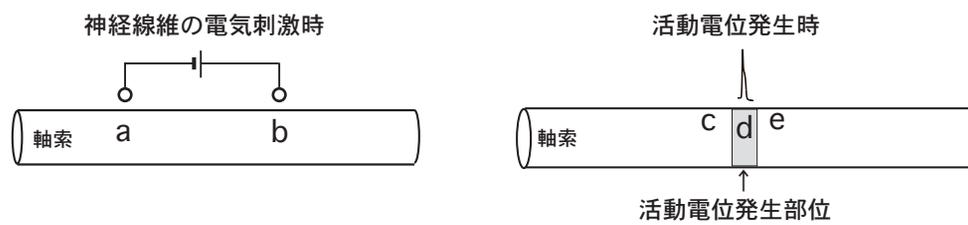
問1 以下の設問に適した選択肢を選んで、マークシート解答欄 51～56 にマークしなさい。

1 ニューロンの静止時、Na⁺/K⁺ポンプ(P)、K⁺チャネル(K)、Na⁺チャネル(Na)それぞれを流れる正味の電流量を表す図として最も適当なのはどれか。1つ選べ。



M 51

2 以下の図の a～e で受動的外向き電流が発生する場所をすべて選べ。



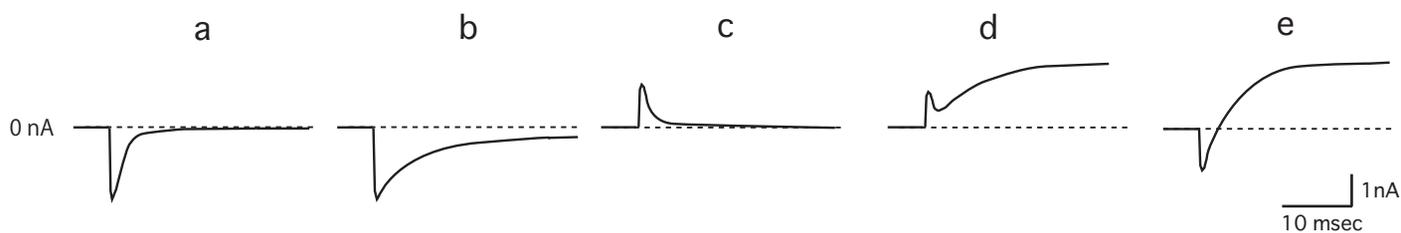
M 52

3 興奮性膜、イオンチャネルに関する以下の文章から正しいものを2つ選べ。

- a 細胞外のK⁺濃度低下により脱分極が起こる。
- b 活動電位発生部位では、Na⁺濃度は細胞外より細胞内が高い。
- c 静止膜電位が -70 mV、E_{Cl} = -50 mV の時、GABA(A) 受容体が活性化するとCl⁻は細胞外へ流出する。
- d 静止状態では、mゲートの多くは閉じているが、hゲートとnゲートの多くは開いている。
- e 過分極後電位発生時のP_{Na}/P_K値は、静止状態時よりも低い。

M 53

4 カエルの有髄神経から電位固定法にて記録を行った。-70 mV から+60 mVへステップパルスを与えた時、記録される電流波形として最も適当なものを1つ選べ。(なお、細胞内外液は生理的な溶液で、E_{Na} = +50 mVであった。)



M 54

5 C線維、Aδ線維、温度感覚、痛覚に関する以下の文章から正しいものを2つ選べ。

- a C線維は無髄の神経線維で、一部は触刺激に応じる。
- b Aδ線維は、主に二次痛、鈍痛を伝えると考えられている。
- c 炎症を起こした部位では、TRPV1の温度反応閾値は55℃付近にまで上昇する。
- d メントールを皮膚に塗ると皮膚温が28℃付近にまで下降する。
- e 狭心症発作時、ASICが活性化して痛みを伝えると考えられている。

M 55

6 NSAIDs について正しい記述を2つ選べ。

- a 非ステロイド性抗炎症薬である。
- b シクロオキシゲナーゼの活性を阻害する。
- c ブラジキニンの合成を阻害する。
- d リドカインは、NSAIDsの1つである。
- e 胃壁を防護する作用がある。

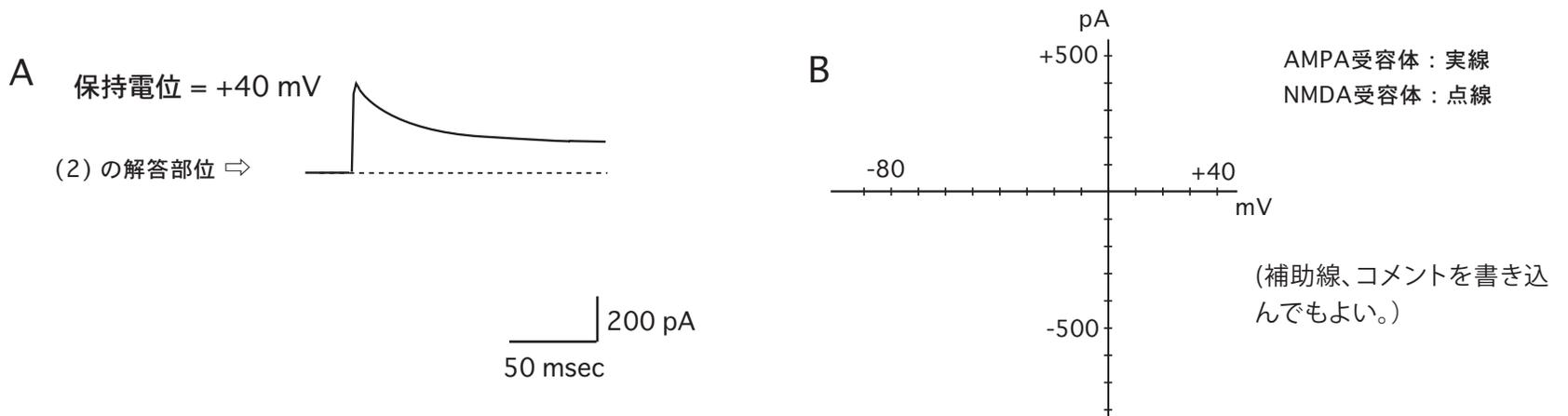
M 56

番号

氏名

問 2 実験 1 ; 海馬ニューロンからホールセルパッチクランプ記録を行い、膜電位固定法により膜電位を -80 mV から $+40$ mV まで様々に変化させて、それぞれの電位において興奮性入力線維を同じ強度で電気刺激した。初期実験の細胞内外溶液は通常の生理的溶液であった。図Aの波形は、保持電位が $+40$ mV の時に記録された電流波形であり、ピーク電流値は、 $+400$ pA であった。AMPA受容体の平衡電位とNMDA受容体の平衡電位は両者ともに 0 mV であった。以下の問いに答えなさい。

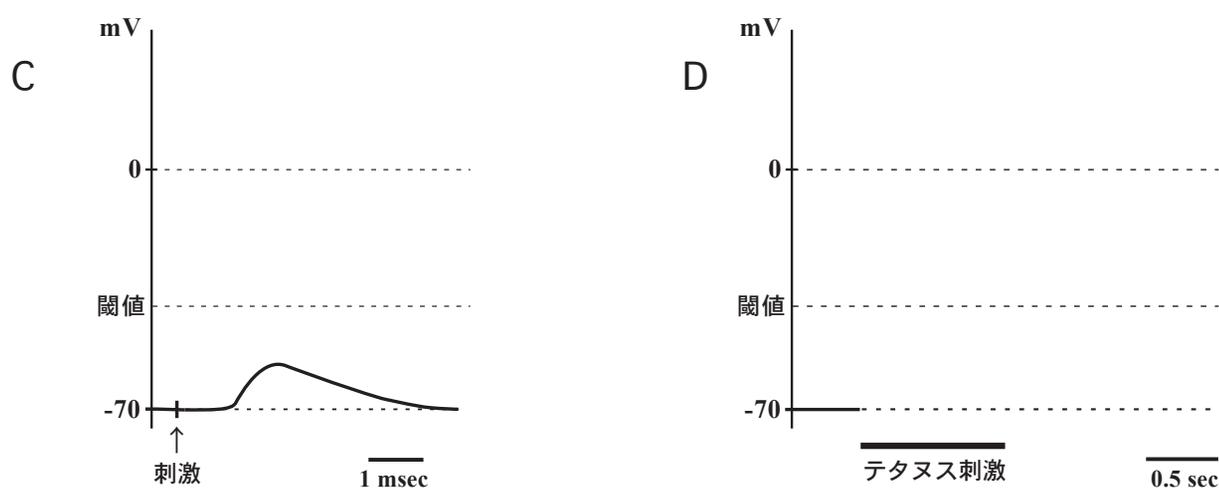
- (1) AMPA受容体とNMDA受容体の電流成分の最大振幅と膜電位の関係 ($I-V$ カーブ) の概形を図Bに描きなさい。AMPA受容の $I-V$ カーブは実線で、NMDA受容の $I-V$ カーブは点線で描くこと。細胞内外には通常の生理的溶液が存在していた。(コメントを書き込んでもよい。)
- (2) 細胞外液の Mg^{2+} を除去して、保持電位を -80 mV とし、同じ強度で入力線維を電気した時のEPSC波形を図Aの波形に重ねあわせて実線で描きなさい。(対比させて特徴がわかるように描くこと。コメントを書き込んでもよい。)



実験 2 ; 実験 1 と同様の標本で海馬ニューロンから細胞内記録による膜電位記録を行い、活動電位が発生しない強度で興奮性入力線維を単発で電気刺激したところ、図CのEPSPを記録した。(a) 同じ強度でテタヌス刺激 (100 Hz, 1 秒間) を与えたのち、(b) 再び単発刺激したところ活動電位が発生した。細胞内外には通常の生理的溶液が存在する。以下の問いに答えなさい。

- (3) この現象は何と呼ばれるか？(英語の頭文字 3 字で答えなさい。)
- (4) 下線部(a)のテタヌス刺激によって起こる膜電位変化の概形を図Dに描きなさい。(図Dの太線部で1秒間テタヌス刺激が与えられた。)
- (5) 下線部(b)で記録された波形の概形を図Cに重ね合わせて描きなさい。
- (6) この現象を実験 1 のデータを踏まえて、AMPA受容体とNMDA受容体が関与するシナプス後膜説で説明しなさい。

(3) 解答欄



(6) 解答欄