

神経生物学 (1 / 3)

(注意) 問題 [1] [2] [3] はそれぞれ別の答案用紙に解答すること。

[1] 哺乳類における視覚、嗅覚、味覚の 3 つの感覚受容機構について以下の問いに、それぞれ 200 字程度で答えなさい。(計 35 点)

- (1) それぞれの受容細胞が受容する感覚情報の特徴を説明しなさい。(7 点)
 - (2) 受容分子について共通点と違いを説明しなさい。(10 点)
 - (3) それぞれの感覚受容の細胞内シグナルトランスダクションのメカニズムの違いについて説明しなさい。(8 点)
 - (4) 生後の感覚刺激入力 that 感覚情報を処理する神経回路の形成に特に重要であるのはどの感覚か。その重要性を説明しなさい。(10 点)
-

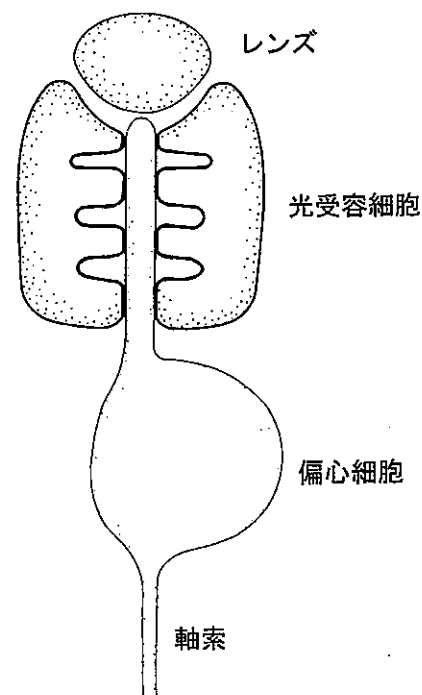
神経生物学 (2 / 3)

(注意) 問題 [1] [2] [3] はそれぞれ別の答案用紙に解答すること。

[2] 次の文章を読み、下の問いに答えなさい。(計 35 点)

カブトガニの複眼はたくさんの個眼からなる。下の模式図のように、各個眼はレンズの下に光受容細胞と偏心細胞をもっている。光受容細胞と偏心細胞とは電気シナプスによって結合している。偏心細胞からは 1 本の軸索が脳の視覚中枢に向かって伸びている。H.K. Hartline (1903~1983) は単一の偏心細胞の軸索から光応答を記録することに成功し、その解析によって視覚系での側抑制(側方抑制)のしくみを初めて明らかにした。その後、脊椎動物の網膜などの視覚系やその他の感覚系でも側抑制機構があることが明らかになった。

- (1) 複眼に中強度の光を 1 秒間当て、光受容細胞と偏心細胞の応答を細胞内記録法で記録した。それぞれの細胞の応答波形を図示して説明しなさい。(6 点)
- (2) 偏心細胞の軸索から細胞外記録法で応答を記録した。光強度を増加させた時、応答はどのように変化するか説明しなさい。(5 点)
- (3) カブトガニでの側抑制のしくみについて説明しなさい。(8 点)
- (4) 脊椎動物の網膜での側抑制のしくみについて説明しなさい。(8 点)
- (5) 側抑制は視覚においてどのような働きをしているか、説明しなさい。(8 点)



出典: Dowling (1992)

神経生物学 (3/3)

(注意) 問題 [1] [2] [3] はそれぞれ別の答案用紙に解答すること。

[3] 次の問いに答えなさい。(計 30 点)

(1) 動物個体の神経系の活動を測定する次の 3 つの方法について、それぞれが神経系のどのような特徴に基づいて神経活動を測定しているのかを説明しなさい。(15 点)

- (a) 電極を使った電気生理学実験
- (b) カルシウムイメージング
- (c) fMRI (functional magnetic resonance imaging)

(2) マウスが行動しているときに、上記の(a)あるいは(b)の方法を用いて、脳の活動を測定することが行われている。このとき、それぞれの方法で得られる実験データの特徴について説明しなさい。(10 点)

(3) 大脳皮質の視覚野の近くにある紡錘状回(fusiform gyrus)と呼ばれる領域がある。紡錘状回が損傷を受けると、顔の識別が困難になることが知られている。一方、生まれたときから顔の識別が困難である相貌失認という症状を持つ人がいる。相貌失認の人について、顔を認識する際の脳の活動を fMRI で測定したところ、紡錘状回が活動する人がいた。ヒトの顔識別に関して、紡錘状回の果たす役割についてどのようなことが推定できるか書きなさい。(5 点)
