

問題番号[10] <神経生物学>

以下の問いに答えなさい。(計 50 点)

(1) 神経伝達物質の受容体には、リガンドが同じでも構造や性質の違う複数の種類の受容体が存在する。このことに関して次の問いに答えなさい。(計 25 点)

- (a) 主要な神経伝達物質の一つであるグルタミン酸の受容体のうち、①NMDA 型、②AMPA 型、③代謝調節型の受容体について、その分子的特性をそれぞれ 50-100 字で述べなさい。(5 点 x 3)
- (b) 一般に、①や②のタイプの受容体と、③のタイプの受容体とではリガンドが結合し活性化した際に起こる信号伝達の作用に大きな違いがある。どのように違っているか、時・空間的な特徴に着目して 200 字程度で説明しなさい。(10 点)

(2) グルタミン酸受容体 GluA2 は、遺伝子の転写産物が修飾を受け、その結果、翻訳産物のイオン透過性が変化することが知られている。このことに関して次の問いに答えなさい。(計 15 点)

- (a) 下線の過程の名称を答えなさい。(5 点)
- (b) (a)の結果、なぜイオン透過性が変化するのか簡単に説明しなさい。(10 点)

(3) 動物の歩行といった周期的な運動を可能にする中枢パターン発生器 (central pattern generator) の一例として、ヤツメウナギの脊髄介在ニューロンがよく研究されている。このニューロンはグルタミン酸を恒常的に与えると運動のための周期的な発火パターンを自律的に生成する。その過程の説明を、以下の (あ) ~ (け) を一回ずつ使って正しく並べ替えることで完成させなさい。ただし、(あ) は先頭とし、(け) は最後とする。(10 点)

- (あ) NMDA 型受容体にグルタミン酸が結合する。
- (い) 細胞が脱分極する。
- (う) 細胞が過分極する。
- (え) NMDA 型受容体から Mg^{2+} がはずれる。
- (お) NMDA 型受容体に Mg^{2+} が結合する。
- (か) Ca^{2+} と Na^{+} が細胞内に流入する。
- (き) Ca^{2+} 感受性 K^{+} チャネルが開く。
- (く) Ca^{2+} 感受性 K^{+} チャネルが閉じる。
- (け) 次のサイクルが始まる。