

問 1 神経興奮の軸索伝導の機構を説明し、その特徴を 4 つ挙げよ。また、軸索伝導における不応期の意義を説明せよ。

活動電位の発生している神経軸索部位（興奮部位）がオーバーシュートすることにより、膜電位が逆転し、膜電位 $+$ 部位から膜電位 $-$ に局所電流が流れる。この局所電流が刺激となり、局所電流が流れ込んだ部位に活動電位が発生する。これを繰り返すことにより、活動電位の発生している部位（興奮部位）が移動することで神経興奮部位が軸索伝導することになる。神経の活動電位には不応期があるため、一旦移動した興奮部位が逆流して戻ることはない。
軸索伝導の特徴は、不減衰伝導、絶縁伝導、両方向性伝導、一定伝導速度である。

問 2 遠心性自律神経（交感神経・副交感神経）の特徴と、自律神経節並びに臓器における情報伝達（神経伝達物質と受容体の組み合わせ）を説明せよ（交感神経は 3 種類、副交感神経は 1 種類）。

交感神経は、エネルギーを消費する系であり、胸髄と腰髄から発する。一方副交感神経は、エネルギーを蓄積する系であり、脳幹と仙髄から発する。
副交感神経の節前線維からはアセチルコリンが放出され、節後線維のニコチン受容体に結合する。節後線維から臓器に向けてアセチルコリンが放出され、臓器のムスカリン受容体に結合する。
臓器平滑筋に向けて投射する交感神経の節前線維からはアセチルコリンが放出され、節後線維のニコチン受容体に結合する。節後線維から臓器平滑筋に向けてノルアドレナリンが放出され、臓器の α 受容体に結合する。
骨格筋の血管、立毛筋、汗腺に向けて投射する交感神経の節前線維からはアセチルコリンが放出され、節後線維のニコチン受容体に結合する。節後線維から血管、立毛筋、汗腺に向けてアセチルコリンが放出され、これら組織のムスカリン受容体に結合する。
副腎髄質に向けて投射する交感神経からはアセチルコリンが放出され、副腎髄質のニコチン受容体に結合する。副腎髄質から血管中に主にアドレナリンが放出され、血流に乗り全身を巡り、種々の臓器の α 受容体と β 受容体に結合する。

問 3 レニン分泌による血圧と体液量の調節について、次の語句を用いて説明せよ。

傍糸球体細胞、副腎皮質、遠位尿細管、近位尿細管、アンギオテンシンⅠ、アンギオテンシンⅡ、アルドステロン、バソプレシン、レニン、アンギオテンシノーゲン、アンギオテンシン変換酵素、再吸収

傍糸球体細胞は、血圧低下を感知してレニンを血液中に分泌する。分泌されたレニンは、アンギオテンシノーゲンに作用してこれを分解し、アンギオテンシンⅠを生成する。アンギオテンシンⅠは、アンギオテンシン変換酵素によってアンギオテンシンⅡに変換される。アンギオテンシンⅡは、①副腎皮質球状層からのアルドステロン分泌を促進して、遠位尿細管における Na^+ と水の再吸収の促進、②細動脈の収縮、③視床下部に作用して口渴感とバソプレシン放出の促進、④近位尿細管における Na^+ 再吸収の促進により、血圧の上昇と体液量の増加をもたらす。