

第6章 復習問題 【回答例】

1. ホメオスタシスを簡単に説明せよ。また、ホメオスタシスの維持に重要な役割を担っている機構を3つ挙げよ。

生物体を取り囲む外部環境の変化に対応して、生物体を構成する細胞を取り囲む内部環境を一定に保つ働きをホメオスタシスという。ホメオスタシスの維持に重要な役割を担うものとして、神経系、内分泌系、免疫系の3つが挙げられる。

2. 交感神経の一次ニューロンの末梢端と副交感神経の二次ニューロンの末梢端では、ともにアセチルコリンが伝達物質として利用されているが、この両者の受容体にどのような違いがあるか答えよ。

交感神経系の一次ニューロンの末梢端が存在する神経節でのシナプスでは、アセチルコリンによるニコチン性受容体を介した伝達が行われているのに対して、副交感神経系の調節器官での二次ニューロン末梢節では同じくアセチルコリンを伝達物質としているもののムスカリン性受容体を介した情報伝達が行われている。

3. 血糖量の恒常性がどのような機構によって保たれているのか、説明せよ。

血糖値減少時には、視床下部の空腹中枢が刺激され、食欲が惹起される。同時に、交感神経が刺激され、グルカゴンやアドレナリンの分泌が促進される。また、下垂体ホルモン放出ホルモンの刺激により、副腎皮質刺激ホルモンや成長ホルモンが分泌され、副腎皮質刺激ホルモンの刺激で副腎皮質からグルココルチコイド(ヒトの場合コルチゾル)が分泌される。グルカゴン、アドレナリン、グルココルチコイド(コルチゾル)、成長ホルモンなどの血糖上昇ホルモンは、筋肉や肝臓に作用してグリコーゲンの分解を促進するとともに、グルコースの消費器官(脳や筋肉)への取り込みを抑制する。

一方、血糖値上昇時には、視床下部の満腹中枢が刺激され、食欲が抑制される。同時に副交感神経が刺激され、インスリンが分泌される。インスリンは、細胞膜上のグルコース輸送体 GLUT4 を増加させてグルコースの取り込みを促進する。

これらの働きにより、血糖量の恒常性が保たれている。

4. 自然免疫応答が開始される際のシグナルを二つ挙げ、それぞれの特徴を簡単に説明せよ。

自然免疫応答が開始される際には、マクロファージや樹状細胞が侵入者の持つ分子的特徴から進化的に離れた生物か否かを判断し、2種類の危険シグナルを出す。一つは、サイトカインとよばれる物質で、マクロファージ・樹状細胞自身および他の免疫細胞の活性化と分化を誘導する。同時に、血管内皮細胞を活性化し、血中の白血球や単球を滞留させる。同時分泌されるケモカインは、7回膜貫通型受容体とそれに連動するGタンパク質を介した細胞内シグナル伝達によって、他の免疫細胞の遊走を誘起する走化性因子である。サイトカインによって滞留された血中の白血球や単球を、組織内に移行させ、捕食させる働きがある。両者は、ともに現在約30数種類が知られている。