

ホルモンの働き

ホルモンは、内分泌腺¹⁾から血流に直接分泌されるものであり、その名前は「刺激する」という意味のギリシャ語に由来する。ホルモンは、動物の発生過程での組織の分化、その成長、生殖機能の発達、恒常性等を調節する重要な役割を果たしており、それぞれの種類に応じて異なった器官・組織に作用し、それぞれ特徴的な働きをしている。また、動物が発生し、成長し、生殖活動を行うといった多くの段階で、ホルモンが動物体に及ぼす働き、強さは異なってくる。その語源が示すように、ホルモンは必要な時々や場面にに応じて内分泌器官から分泌され、血液等を介して作用すべき組織細胞に達する。あるものは活性化され、細胞核の中にある遺伝子を構成するDNAに直接・間接に指令を送って、動物体内に必要な蛋白質を必要な量だけ生成させ、役目を終えれば分解・消滅する。

人間の体内でホルモンを分泌する内分泌器官はいくつかあり、分泌されるホルモンも多種多様である。主なものとして、男性の精巣などから分泌されるアンドロジェン（男性ホルモン）、女性の卵巣などから分泌されるエストロジェン（女性ホルモン）、副腎皮質ホルモン、甲状腺ホルモン、成長ホルモン、膵臓のランゲルハンス島から分泌されるインシュリンなどを挙げることができる。また、人間と他の脊椎動物（ほ乳類、鳥類、は虫類、両生類、魚類）の内分泌器官の種類、ホルモンの化学的構造 - とりわけステロイドホルモン²⁾ - はかなり共通したものであるとされている。（図 - 1）

ホルモンの機能する仕組み

ホルモンの種類は、その化学的構造等から、おおまかにステロイドホルモン、アミノ酸誘導体ホルモン³⁾及びペプチドホルモン⁴⁾等に分類される。体内の内分泌腺で合成されたホルモンは標的臓器に到達すると、まずレセプター（受容体）と結合する。ステロイドホルモンや甲状腺ホルモンなどは標的細胞内にある核内レセプターに結合し、DNA（遺伝子）に働きかけ機能蛋白を合成することによって機能を発揮する。一方、各種下垂体ホルモンを含むペプチドホルモンの作用は標的細胞表面の膜レセプターに結合した後に細胞内情報伝達系を介して作用する。（図 2）このようにホルモンの種類によって結合するレセプターが決まっていることから、ホルモンとレセプターの関係は鍵と鍵穴の関係に例えられる。

なお、ホルモンの血液中の濃度レベルは極めて低くng/ml ~ pg/ml程度（1ミリリットルの血液中に10億分の1グラムから1兆分の1グラムのオーダーで含まれる状態）であるとされる。

ホルモンが体内で作用するためには大きく分けると次の5つのプロセスが必要となる。

- 1) 内分泌腺においてホルモンが合成される。
- 2) ホルモンは内分泌腺に貯蔵され、必要な時や場合に応じて放出される。
- 3) 放出されたホルモンは血中を輸送され、目的臓器の細胞に到達するか又は肝臓、腎臓で分解される。
- 4) ホルモンが細胞にあるレセプターを認識しそれと結合して活

性化される。

- 5) その後、DNAに働きかけ機能蛋白の産生や細胞分裂の調整を指示するシグナルを発生させる。

各種の内分泌腺は、通常はフィードバック機構によって一定の安定した状態に調節されている。例えば視床下部は下垂体前葉でのホルモン合成と分泌を調節し、下垂体ホルモンが各種の内分泌腺の作用を調節しているとされ、あるホルモンのレベルが上昇するとフィードバック機構によって当該ホルモンの産生やレセプターの働きが抑制される仕組みが備わっている。この調節機構により一定の恒常性が保たれている。なお、ホルモンは、気候等の環境要因や行動及び情動などによっても影響を受けるとされる。

ホルモンが体内で過剰につくられたり、不足したりするとそれぞれに対応して病的な症状が引き起こされる。ホルモンの過不足によって起こりうる病気を表 - 2 に示す。

- 1) 消化酵素のように分泌管を経由して放出される外分泌に対して、管を経ずに直接血流に放出されるホルモンの分泌などを内分泌という。
- 2) エストロジェン、アンドロジェン及び副腎皮質ホルモンがこれに該当する。
- 3) 甲状腺ホルモン、副腎髄質ホルモン等がこれに含まれる。
- 4) 下垂体から分泌される成長ホルモン等の様々なホルモンが該当する。