



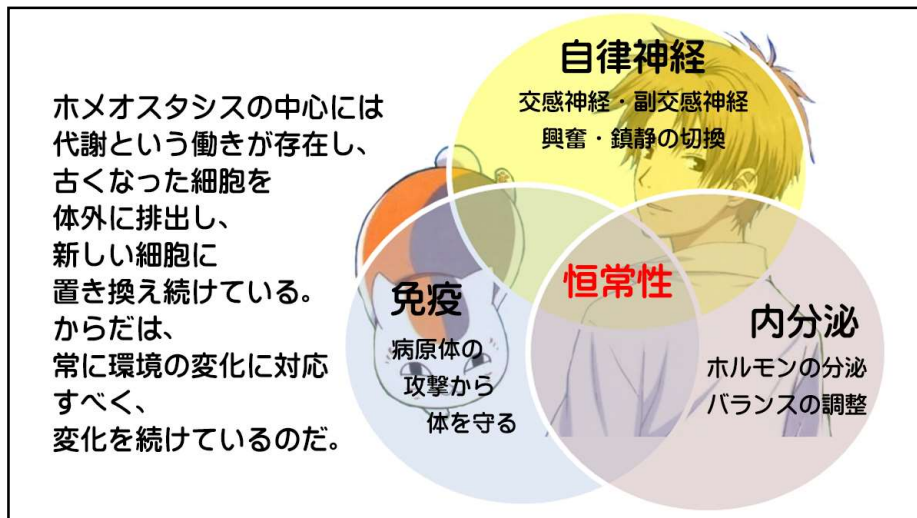
ホメオスタシス

生体の恒常性は、外界の環境の変化に対し、**生体を安定した恒常的な状態に保とうとする仕組み**で、神経、内分泌、免疫の相互作用によって維持されています。

ギリシャ語で**ホメオスタシス**ともいい、同一の状態を意味します。生体の恒常性が維持できなくなると疾患に結びつくこともあります。

ホメオスタシスを支える3つのシステム

- ① 自律神経系
- ② 内分泌系
- ③ 免疫系



個体の調節

ホメオスタシス

負のフィードバック

体温調整の例 ①生体の熱発生 ②哺乳類の体温調整

各器官系のはたらき

呼吸系 消化器系 循環系 **免疫系** 排出系

神経性相関

自律神経系のはたらき **自律神経系の配置**

液性相関

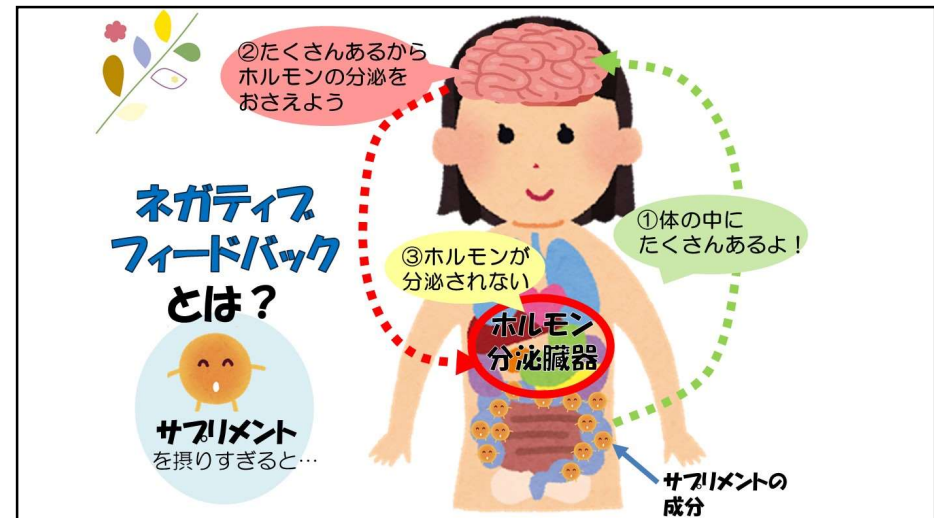
内分泌腺 ホルモンの作用 **内分泌系とホルモン**

無脊椎動物のホルモン

負のフィードバック

恒常性の保たれる範囲は**体温や血圧**、体液の**浸透圧や水素イオン指数**などをはじめ病原微生物やウイルスといった**異物(非自己)の排除、創傷の修復**など生体機能全般に及ぶ。

恒常性が保たれるためにはこれらが変化したとき、それを元に戻そうとする作用、すなわち**生じた変化を打ち消す向きの変化を生む働きが存在しなければならない**。これは、**負のフィードバック作用**と呼ばれる。この作用を主に司っているのが**間脳視床下部**であり、その指令の伝達網の役割を**自律神経系や内分泌系(ホルモン分泌)**が担っている。



体温の恒常性

鳥類や哺乳類の**体温調節機能は、生体恒常性のひとつ**である。鳥類や哺乳動物は活動時の最適温は40℃付近である。これより**体温が高い場合は自律神経系や内分泌器系などにより発汗、皮膚血管の拡張**で体温を下げようとする。逆に、**体温が低い場合はふるえ(悪寒戦慄)や非ふるえ熱産生(代謝の亢進による発熱)**によって体温を上げようとする。これは反射ではない。

感染症の際に体温が上がるのは、**炎症物質**によって調節の目標温度が高まるからである。これは、病原体が熱に弱いという性質を利用した抵抗活動である。**解熱鎮痛薬**はこの目標温度を下げることで解熱させる。

個体の調節

ホメオスタシス

負のフィードバック

体温調整の例 ①生体の熱発生 ②哺乳類の体温調整

各器官系のはたらき

呼吸系 消化器系 循環系 免疫系 排出系

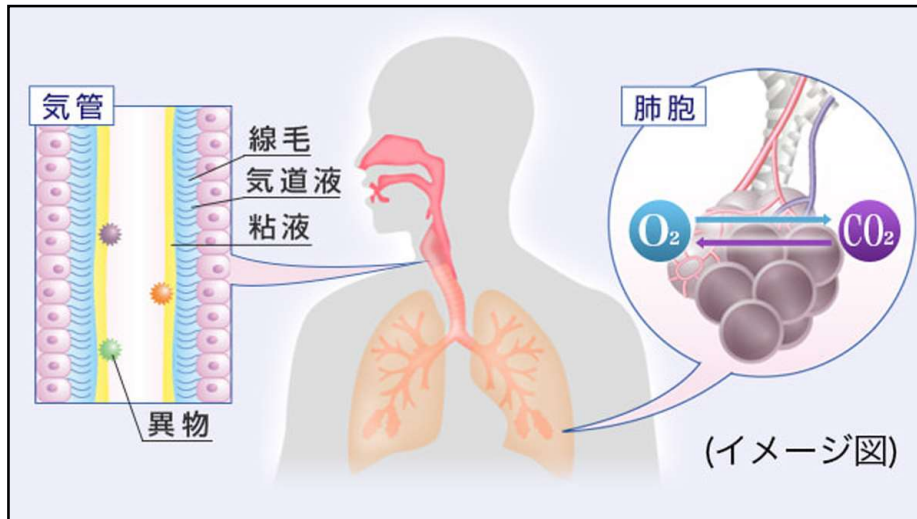
神経性相関

自律神経系のはたらき 自律神経系の配置

液性相関

内分泌腺 ホルモンの作用 内分泌系とホルモン

無脊椎動物のホルモン



個体の調節

ホメオスタシス

負のフィードバック

体温調整の例 ①生体の熱発生 ②哺乳類の体温調整

各器官系のはたらき

呼吸系 消化器系 循環系 免疫系 排出系

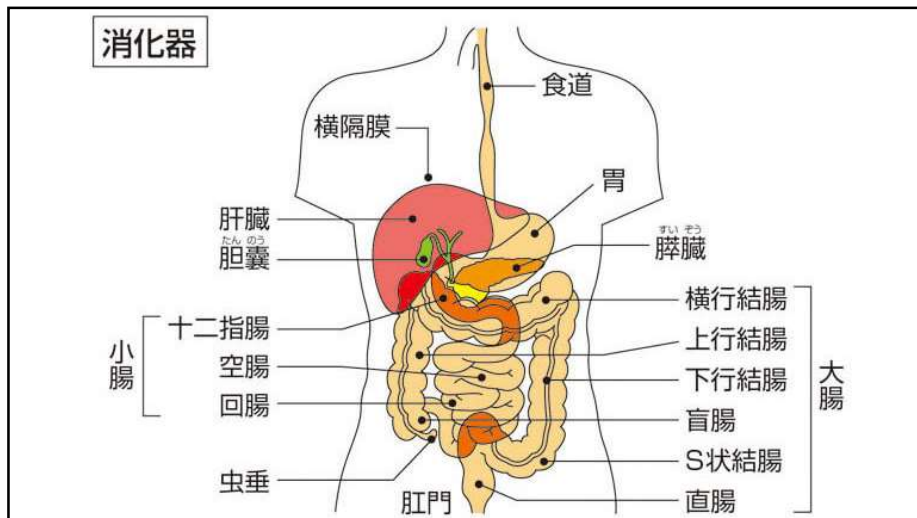
神経性相関

自律神経系のはたらき 自律神経系の配置

液性相関

内分泌腺 ホルモン中的作用 内分泌系とホルモン

無脊椎動物のホルモン



個体の調節

ホメオスタシス

負のフィードバック

体温調整の例 ①生体の熱発生 ②哺乳類の体温調整

各器官系のはたらき

呼吸系 消化器系 循環系 免疫系 排出系

神経性相関

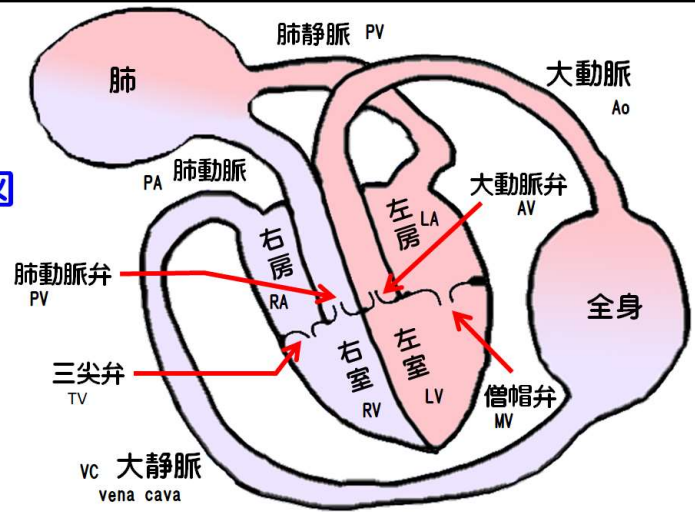
自律神経系のはたらき 自律神経系の配置

液性相関

内分泌腺 ホルモン中的作用 内分泌系とホルモン

無脊椎動物のホルモン

絶対覚えておく循環器の図



個体の調節

ホメオスタシス

負のフィードバック

体温調整の例 ①生体の熱発生 ②哺乳類の体温調整

各器官系のはたらき

呼吸系 消化器系 循環系 **免疫系** 排出系

神経性相関

自律神経系のはたらき **自律神経系**の配置

液性相関

内分泌腺 ホルモンのはたらき **内分泌系とホルモン**

無脊椎動物のホルモン

免疫の恒常性

免疫機構は、外部病原体から自己を守るために免疫を亢進させる系と、過剰な免疫亢進を防ぐ免疫抑制系が、ある一定のバランスをとって機能しており、これを**免疫恒常性**という。

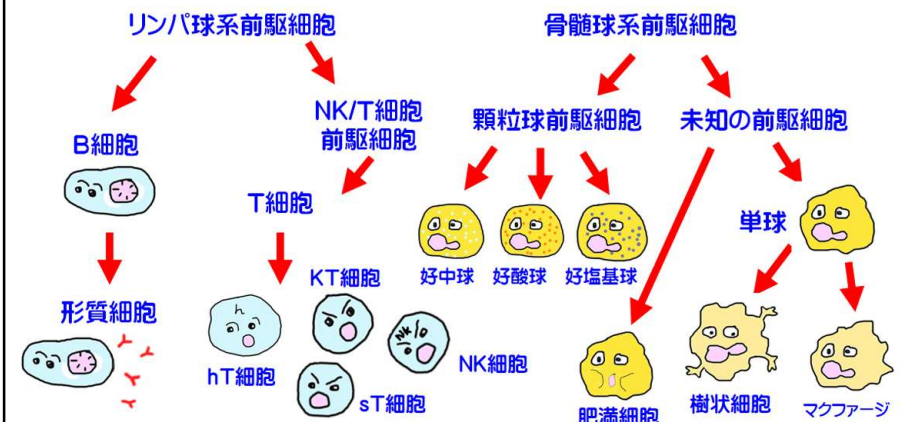
生体は外部の病原体から自己を守る防御機構としての免疫機構を備えているが、それは自己と非自己とを完全に区別することはできない。

免疫機能が亢進すぎた場合、過剰な炎症反応は本来は病原体や異物とならない物質や有益な共生微生物までも過剰に攻撃してしまう。

最悪の場合は生体自身が産生する物質や生体自身を抗原とみなして攻撃してしまい、これらは結果としてアレルギー性疾患や自己免疫疾患を発症してしまう。

一方で、免疫が弱すぎれば外部病原体により生体自身が侵されてしまうことになる。

免疫担当細胞にはリンパ球系と骨髄球系の細胞に分かれる



生体防御まとめ

指揮官 (ヘルパーT細胞)
抗原情報
単球
樹状細胞
マクロファージ
スパイたち

ていへんだ
ていへんだ

hT細胞 次の作戦はどうするかな
細胞性免疫 兵隊は…武器は
体液性免疫 兵隊は…武器は
補体活性 兵隊は…武器は
それとも…

- 細菌
- 真菌
- ウイルス
- 原虫
- 蠕虫等寄生虫
- プリオン
マクロファージに見つからないからやりたい放題

個体の調節

ホメオスタシス
負のフィードバック
体温調整の例 ①生体の熱発生 ②哺乳類の体温調整

各器官系のはたらき
呼吸系 消化器系 循環系 **免疫系** **排出系**

神経性相関
自律神経系のはたらき **自律神経系の配置**

液性相関
内分泌腺 ホルモン作用 **内分泌系とホルモン**
無脊椎動物のホルモン

【腎臓の形と位置】

腎臓の構造と働き

- 水分の調節
- 電解質の調節
- 酸・塩基の平衡
- 老廃物の排泄
- ホルモンの分泌

皮質 髓質 腎柱
腎杯 腎乳頭 被膜 脂肪組織
腎動脈 腎静脈
尿管
髄放線

心臓 副腎 腎臓 尿管 膀胱 尿道
腎動脈 (腎静脈の裏側) 肝臓 腎門 腎静脈 下大静脈 腹部大動脈

血中カルシウム平衡

血中カルシウム濃度は、**甲状腺の働き**により**ビタミンD**や**カルシトニン**が関与することで平衡を保っている。

ビタミンDは血中カルシウム濃度が低い状態で関与しカルシウム濃度の低下を阻止する方向に働く。すなわち、

腸からのCa吸収促進 骨からのCa溶出促進 腎臓でのCa排出抑制

カルシトニンは血中カルシウム濃度が高い状態で関与しカルシウム濃度のこれ以上の上昇に歯止めをかける方向に働く。すなわち、

腸からのCa吸収抑制 骨からのCa溶出抑制 腎臓でのCa排出促進

個体の調節

ホメオスタシス

負のフィードバック

体温調整の例 ①生体の熱発生 ②哺乳類の体温調整

各器官系のはたらき

呼吸系 消化器系 循環系 免疫系 排出系

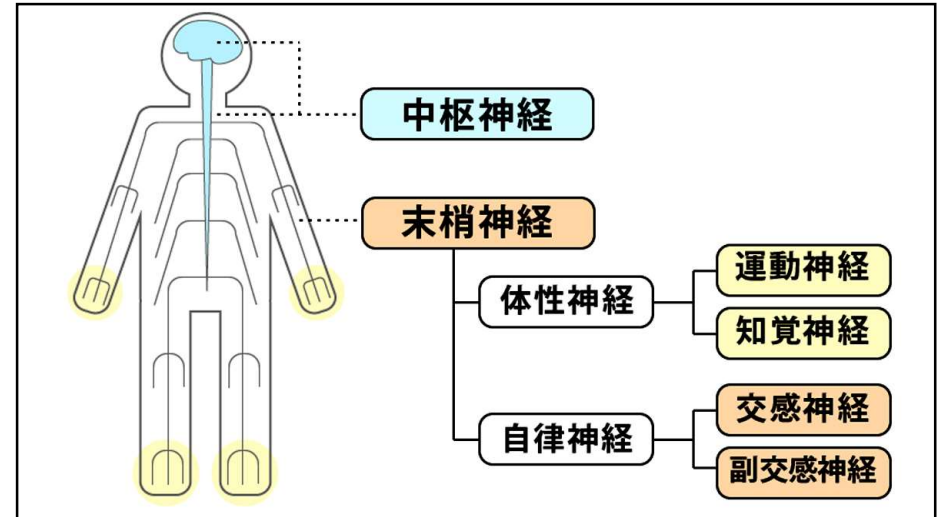
神経性相関

自律神経系のはたらき 自律神経系の配置

液性相関

内分泌腺 ホルモン中的作用 内分泌系とホルモン

無脊椎動物のホルモン



個体の調節

ホメオスタシス

負のフィードバック

体温調整の例 ①生体の熱発生 ②哺乳類の体温調整

各器官系のはたらき

呼吸系 消化器系 循環系 免疫系 排出系

神経性相関

自律神経系のはたらき 自律神経系の配置

液性相関

内分泌腺 ホルモン の作用 **内分泌系とホルモン**

無脊椎動物のホルモン

ホルモンをつくる内分泌臓器



下垂体

前葉 甲状腺刺激ホルモン
副腎皮質刺激ホルモン
卵胞刺激ホルモン
黄体形成ホルモン
プロラクチン
成長ホルモン

後葉 オキシトシン
バソプレシン

中葉 メラニン細胞刺激ホルモン

甲状腺

サイロキシン
トリヨードサイロニン
カルシトニン

副甲状腺

パラソルモン

膵臓

グルカゴン
インスリン
ソマトスタチン

精巣 (男)

テストステロン

視床下部

甲状腺刺激ホルモン放出ホルモン
副腎皮質刺激ホルモン放出ホルモン
性腺刺激ホルモン放出ホルモン
プロラクチン放出ホルモン
プロラクチン抑制ホルモン
成長ホルモン放出ホルモン
成長ホルモン抑制ホルモン

松果体

メラトニン

心臓

心臓性ナトリウム利尿ペプチド

副腎

皮質 アルドステロン
コルチゾール
アンドロゲン
髄質 カテコールアミン

腎臓

エリスロポエチン
レニン

卵巣 (女)

エストロゲン
プロゲステロン

次回予告

刺激の受容と行動

