

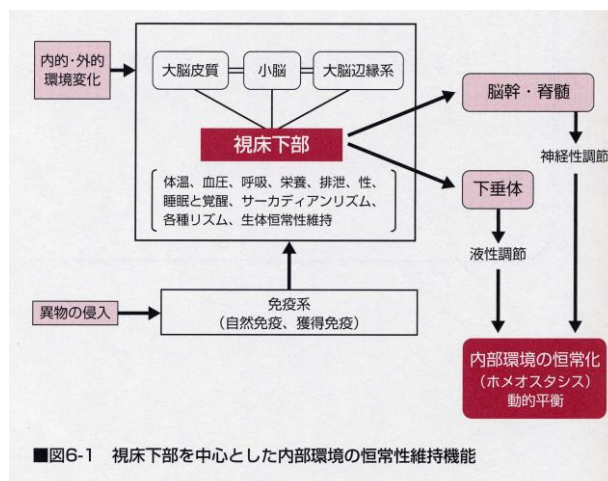
こころとからだの健康 (11) ホメオスタシスと生体リズム

近藤 雅雄

生活習慣が乱れると生体のリズムが乱れ、こころとからだに何らかの異常が生じる。逆に、こころとからだに異常が起これば生活習慣も乱れてくる。このことから、生活習慣および生体のリズムは心身の健康にとって大変重要であることが理解できる。

さて、現代人の祖先は約 500 万年前にチンパンジーとの共通の祖先から分かれ、その後、独自の進化が行われてきた。この長い期間で、人類は様々な環境に**適応・順化**しつつからだの構成とその機能が獲得されてきた。

生体が外部環境の変化に対応して生存を図ることを生体の**適応**といい、環境因子の長期にわたる変化に対して起こる生体の変化を**順化**という。これらのしくみは右図のように、視床下部を中心とした体温、血圧、呼吸、摂食、血糖、免疫など多数の調節機能に参与するプログラムによって生体内のすべての器官が協調的生理過程を維持しながら、より安定状態を保つように進化してきた。その結果、現代の環境に適応しつつ生体の内部環境の恒常性（ホメオスタシス；homeostasis、同一の（homeo）状態（stasis）を意味するギリシア語からの造語）を維持してきた。



ここでは、ホメオスタシスと生体リズムについての概念の確立と、その経緯を延べる。

1. ホメオスタシス

1) 適応と順化

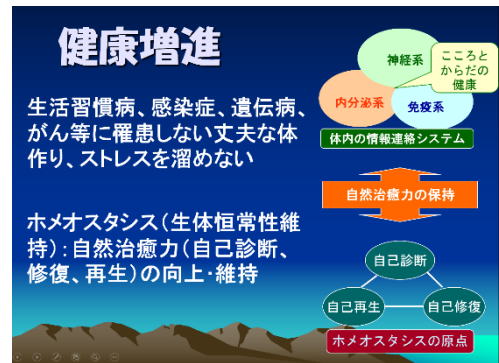
生体には体温調節や血圧調節などのような短期の適応と長期間低酸素の高山に居住する場合などは赤血球を増加させ、低酸素環境から生体を防御する長期の馴化などが備わっている。また、他の哺乳動物と異なって体毛がないことは、外気温の変化に対して衣服による調節が可能である。このように、人類の誕生以来、さまざまな地球環境の変化に対応して生体の防御機能を獲得してきた。その結果、人類は地球上の高等動物の中で最も適応と順化に優れた動物となり、すべての生命体の頂点に立つことができるようになった。

2) 生体の恒常性

フランスのクロード・ベルナールは 1865 年に生体の組織（間質）液を内部環境と呼び、内部環境が一定に保たれることが生命維持に重要であることを示唆した。その後、米国の生理学者ウォルター・B・キャノンが 1929 年に内部環境をある範囲内に維持するメカニズムをホメオスタシスと呼んだ。すなわち、ホメオスタシスとは生体の内外を問わずあらゆる環境の変化、刺激に対応して常にかからだの内部の環境をある正常範囲に維持しようとする能力といえる。そのメカニズムを解明する学問が生理学であり、健康学である。この考えは人間の生命現象はすなわち栄養現象であるという観点からすれば、栄養素の摂取・代謝が不可欠であり、その関係は生体の内部環境を恒常的に保つためにも**動的平衡（dynamic balance）**を堅持しなければならない。

この恒常性は神経系、内分泌系、免疫系の三大情報連絡系が互いに密接に結びついてはじめて

こころとからだの健康が成立する（右図）。すなわち、①神経性調節は主として自律神経系の働きによる体内リズムの形成。②化学的調節は主として内分泌ホルモンの働きによる代謝、成長、生殖調節と体内リズムの構築。③生体防御調節は主として白血球を中心とした免疫系の働きによる体内異物の除去および体内の清浄化である。これら情報連絡系によって、生体は常に自己診断、自己修復、自己再生が行われ、内部環境の恒常性を維持している。



ホメオスタシスは地球の変動と共に進化し、それに依存したサーカディアンリズムを形成してきた。その結果、①呼吸運動、②血圧と血液量といった循環機能、③細胞外液の恒常性（体液量、pH、浸透圧）、④血糖、⑤体温、⑥自律神経、⑦内分泌、⑧生体防御機能などの調節などが驚くほど安定に保たれ、各細胞、組織、器官、器官系の健全な状態を進化し、これを維持してきた。

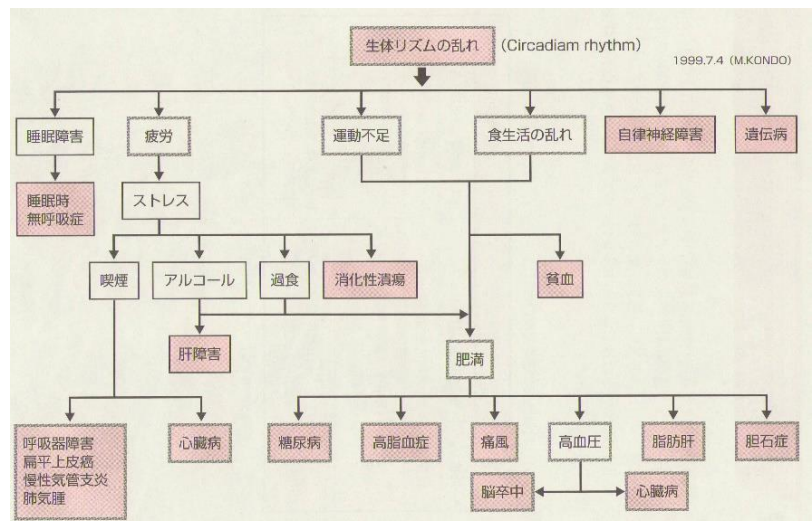
3) ホメオスタシスとストレス

一方、現代社会はストレスとの共存であり、このストレスが過剰となった時に生体の機能は疲弊し、こころとからだにさまざまな影響を与え、病気となって現れてくる。このことは、ハンズ・セリエが1936年に「ストレス学説」を提唱し、ストレスを「外部環境からの刺激(ストレッサー)によって起こる歪み(ストレス)に対する非特異的反応」と考え、ストレッサーを「ストレスを引き起こす外部環境からの刺激」と定義したことによって理解できる。ストレッサーには、①寒冷、騒音、放射線といった物理的ストレッサー、②薬物、化学物質などの化学的ストレッサー、③病原菌、カビといった生物的ストレッサー、④怒り、緊張、不安といった心理的ストレッサーなどに分類されるが、その基本は、ストレッサーに曝された生体の汎適応症候群と言える。汎適応症候群はストレスに拮抗し、ホメオスタシスを維持しようとする自然治癒の力である。

現代の生活習慣病はまさに生体のストレス応答の疲弊の結果、肥満、高血圧、糖尿病、脂質異常、がんなどとなって発症する慢性的疾患である。

2. 生体リズム (バイオリズム)

生体は太陽エネルギーに依存して、地球環境に適応したさまざまなリズムを進化してきた。このリズムは視床下部の視交叉上核によって昼夜(明暗)に依存する生物の活動リズムが調節されていることから、昼夜のリズムを持つのが特徴である。このような生物の昼夜の活動リズムを日内リズムあるいはサーカディアンリズム(概日リズム、約1日のリズム)と呼び、およそ24時間の周期である。このリズムはバイオリズム(生物リズム: 生体が生得的に持っている自律的な生物活動の変動の総称)として①自律神経の働き(交感神経と副交感神経のリズム)、②体温、③循環機能(心拍数、血圧、呼吸のリズム)④ホルモン(副腎ホルモン、メラトニン、成長



ホルモンのリズムなど)、⑤生殖 (概月リズム)、⑥睡眠、⑦免疫の各リズムなどが多数存在し、これらが、協調的に働くことによって生体内外の環境に対して驚くべき適応能力を備えている。

さらに、生体には防御システムとして、例えば、出血に対して直ちに止血、血液の凝固、血管修復・再生システムが作動したり、体内に異物が侵入または異物が発生した場合に免疫作用によって異物を破壊・除去したりといったように生体内外の多様な環境の変化、刺激に対して瞬時に自己診断し、修復並びに再生するという自然治癒力のシステムを備え持っている。このリズムが日常の不健康な生活習慣・生活環境などによって障害されると、図に挙げたように生体のリズムが乱れ、こころとからだにさまざまな変化が起こり病気を起こす。

したがって、こころとからだの健康を保持するには生活習慣病、感染症、遺伝病、がんなどに罹患しない丈夫なからだを作り、ストレスをためない生活習慣を送ることが望ましいことは言うまでもない。そのためには、生体のリズムに可能な限り従うことが大切である。