

## 環境と疾病

上田五雨\*

Environment and Diseases

Gou UEDA\*

**ABSTRACT:** Parameter changes of environment surrounding us are regarded as stimulus and stress (or stressor). When these are applied to the body the strain, response or adaptation can take place. If the stress intensity exceeds beyond the ranges of certain limits, maladaptation syndromes or impairments appear. However, the stress can be used for the treatment of diseases in some occasions. The physiological stress-response relation is in general not so simple as in the case of cause-effect relations in physics. It is mystically complex. Therefore, life science is not completed by analytical method alone. The comprehension of mutual relations between the body and the surrounding environment is required and can reveal the more real aspect than the sectional study of parts of the body.

The accumulation of informations made by sisyphian effort of scientists all over the world will lead to find l'oiseau bleu soon in near future and somewhere.

### 序

環境変化は人間の生活様式に影響を及ぼし、快適または不快の印象を与える。ただし、その感覚は人間の側の感受性によってもかなり左右される。外界の変化のスケールが次第に変化すると、影響が感じられない状態から、次第に不快感を与える状態になり、体に障害が残される状態へと変って行く。不快感が催される前に違和感が起る場合もあり、快適感のある状態では爽快感が感じられる。

環境の変化が身体の変調を来し、疾患を誘発する場合にも種々な作用様式がある。環境変化が直接的に身体に影響するだけでなく、間接的に何かの要因を強め、それが原因となって疾患を招くこともある。一方、環境以外の直接原因と、環境因子が融合して、原因を形成する場合もある。

環境の変化、新奇な状態があると個体は、何だろかと注目する。此は定位反射とか探索反射とかよばれている。その方向に注目することにより、食物があるとか、敵がいるとかの情報を獲得する。この刺激はくり返されると反射の消去が起る。一般の温熱に対する血管の拡張のような反射は消去されることはない。

環境の変化に対して体は鋭敏に反応し、その応答が適

切でないとは病気が始まる。

### 適応と反応部位

ストレスに対する生体反応は、脳下垂体-副腎皮質系を軸とする反応である。しかし、精神状態の変化は、この系の反応に影響を与える。精神状態の座である左脳は主として言語、論理等の刺激に対する反応を介して辺縁系に影響し、右脳は情緒的な要素を介して辺縁系と相互作用し、情動的なものを形成する。更に、辺縁系は視床下部と影響しあって、身体の自律神経支配領域と精神作用の領域の関連づけを行っている。

以上の応答系を分類すると中枢神経系、自律神経系、内分泌系の他に細網内皮系等が区別されるので、多重反応系とみなすことができる。

### 人間環境

人間の構成する生活環境には種々の単位がある。たとえば家族環境、教育環境、職場環境、都市環境、農村環境等があり、その各々は個体の発育、人格の形成、体の健康、病気等と密接な関係を有し、その環境の中での摩擦、不適合が何等かの疾患の原因となる例は色々知られている。

一例として、小児ぜん息の患者をみると、家庭での母

\*信州大学医学部環境生理学教室：Dept. Environ. Physiol., Shinshu Univ. Sch. Med. Matsumoto.

親のゆがんだ育児態度が原因であることもある。この際は両親から子供を切りはなし、運動、遊び、勉強などのできる施設に入れると、発作が軽快し、次第に治癒すると報告されている。<sup>1)</sup> また、学校でつめこみ主義の教育などで、反発して学校嫌になると、過敏性大腸症候群、自律神経失調性、緊張性頭痛、神経性食欲不振症などを起す。

### 栄養と疾病

食物から必要な栄養素をとることは、体にとって基本的な事柄であるから、質量共にその基準から外れて行くことは、ストレスとみなされる。

食物をとりすぎると、代謝を高めるのではなく、只排泄されるか、何らかの形で貯蔵され、体重増加を招くだけである。生長期の子供の場合でも同様である。

肥りすぎは身体に悪影響を与える。どの程度の肥満が正常でどの程度が異常であるかについては、ブローカの判定法がある。身長(cm)から100を引いた数を標準の体重(kg)とみなし、それより10%位超過するものは正常とみなし、10~25%の増加を軽度の肥満、25~50%の増加を中程度、50%以上を高度の太り過ぎとする。また、皮下脂肪のたまり具合は皮厚計で測定し、上膊、臍の右側2~3cmの所、肩甲骨の正中よりの背中の皮膚等をつまみ上げ、10~20mmなら正常で、それ以上なら太りすぎと判定される。

食事のパターンと肥満については、夕食を多量にとると体重増加につながると言われている。同量の食物をとる時は、空腹時に一回にまとめてとる方が、何回にも分けて少量づつとるより、体重増加を起し易い。

肥満は、糖尿病、心臓疾患等への罹患率を高めると言われているが、悪いことばかりがあるのではなく、軽度の肥満は、蓄積したエネルギーの利用により、飢餓とか寒冷時の産熱等には役立つ。

逆に、食物の栄養素のとり入れが不足する場合は、栄養失調の状態が現われる。全体として、体重の減少がみられるが、特に細胞実質の容量が減少し、細胞外は浮腫状態を呈する。脂肪分の貯蔵量も減少する。栄養失調の際には基礎代謝は低下し、皮膚温、深部体温の低下が起り、一時的にはエネルギーの不足状態に対する身体の順応を示し、生存期間を延長させるようになる。しかし、このような状態が長びくと、細菌に対する抵抗性も弱まり、感染の危険性が増し、死亡率は高まる。<sup>2), 3)</sup>

### 睡眠

地球の自転にあわせて、地上の環境は昼間の明るい相と、夜間の暗い相が交互に現われるようになっている。

それに応じて、昼間は活動、夜間は休息、睡眠をとることが習慣的に行われている。この対応関係を、ジェット機旅行とか、夜間勤務などにより人為的に変えると、体には直ちに異常が現われてくる。朝がくれば目がさめ、夜には睡眠をとるようになり、大体一日のリズムで体の営みが行われているので、このリズムが乱されると、自覚的な違和感、疲労感が起り、前者では時差ボケと言われる状態になることが知られている。

睡眠は生体が環境変化のストレスに対して疲労を除去するには最も効果的であり、睡眠を除去させると、行動の障害と知覚の異常が現われる。潜在性のいらいら、陰性の反応が起り、パラノイドのような精神疾患症状さえ現われる。

### ストレスと運動

生体が健康を維持するには、休息ばかりでもよくないし、運動ばかりでもよくない。ある程度以上の刺激が体に加わり、活動と休養、緊張と弛緩という相反する状態を繰返して生活のリズムをつくるのが大切である。

現在の機械化の進んだ環境では運動不足に陥る傾向が強いので、適度な刺激としての運動とか意識的に行われるスポーツが、不可欠となる。運動で体力を向上させ、予備力を貯えることは、寒冷、高地等の異常環境下での生活の力を補強することにもなる。

しかし、成績を争う競技に参加する選手の場合には、スポーツが過度のストレスとなることがある。たとえば試合の時期と体調のピークを合わせるということだけでも、大変なストレスが体にかかってくる。競技前日失調、不眠症などをおこすこともある。此等はスポーツ自身による傷害ではなく、スポーツに対する精神的緊張のための身体異常である。<sup>4)</sup>

### 環境と疾病

環境の気象を人為的に操作することは、経済的に費用が大変高くかかる。従って、自然気象の特徴を生かしてその地に移住し、特定の疾患の治癒に役立てようという考えがある。<sup>5), 6)</sup>次にその例を示す。

#### 1) 海岸気候療法 (Thalassotherapy)

海岸は海水の熱容量が大きいため、昼夜、季節的に気温の較差が少い。空気は水分、塩分、ヨードに富む。海岸気候は、食欲を亢進させ、呼吸機能、末梢循環等を改善させる。代謝亢進、緊張刺激等により、移住の初期には神経過敏、不眠等もあるが、平衡を回復し、元気となると、身体を強壮にさせる効果もみられる。

重症疾患の回復期、虚弱児童、慢性気管炎等の保養地とみなされる。

## 2) 平地気候

気候条件はその地形によっても種々異なるが、気候はおだやかで、休養、疲労回復等にはよい。

森林では殺菌力のある phyton が樹木から放出され、鎮静的作用があるとも言われる。

## 3) 低山気候～中山気候

500～1500mの海拔の山では平地より涼しいが、冷温でリウマチの悪化をみることもある。高山へ移動する前の緩衝地として、利用される。

## 4) 高山気候

1500m以上を高山気候とみなす。ただし、気候条件は緯度の違い、地形等によっても異なるので、この基準は大凡のものである。孤峰は比較的高さが低くても高山の性質を示し易く、連峰では特質を示しにくい傾向がある。

高地では、1000m上昇ごとに85mmHg位、気圧は減り、2000mでは590mmHgとなり、気温は100mの上昇ごとに0.5～0.6℃の低下を来す。一方、日射や日照時間は増し、紫外線効果などは平地より強くなる。

高山病が軽く経過し、気候順応に余力を持つ段階では、虚弱児童の鍛練、軽症の貧血、慢性気管支炎、喘息等の保養に利用する。高山に到着して3日～1週間は気候順化の様子を観察し、おちついたら高山での大気浴等を考慮する。

## 5) 温泉気候療法

温泉地の気候と、温泉の泉質の薬理学的効果、温泉自身の機械的、温熱的、物理化学的效果等を併用して、特定の疾患の治療に応用することは温泉治療医学(Balneo-therapeutics)として知られている。特に脳卒中の後の片マヒ等の機能回復、リハビリテーション等に広く応用されている。

## 6) 高温環境

環境温度が上ると皮膚血管は拡張し、かつ汗腺の活動が高まり、熱放散が盛になる。高温環境に適応できない場合、熱中症が起る。此は、3つに分れる。

熱虚脱：末梢血管の拡張で、血圧が低下し、めまい、脱力感、頭痛などが起り、虚脱状態になる。

熱痙れん：高温下での作業時または作業後に筋の痙れんを起す。脱水と塩分の欠乏が著明である。

うつ熱症：体温調節の失調状態である。

熱帯地方ではマラリア、アメーバ赤痢、トリパノソーマ病(眠り病)などの風土病も多くみられる。

高温環境を特に治療にすることは余りないが、一時的にはサウナ風呂等で体重の減量を試みることもある。

## 7) 高圧環境<sup>7)</sup>

高圧酸素は動脈血の酸素分圧を高め、心拍出量を減少

させる。しかし、1気圧でも70～90%の酸素を長時間呼吸すると酸素中毒症状を呈する。

高圧酸素は種々の疾患の治療に用いられる。内科的には脳卒中後遺症、心筋梗塞、一酸化炭素中毒、外科的には嫌気性菌のうちガスエソ菌感染、熱傷等に用いられる。

## ストレスと高血圧

環境因子の過剰刺激は一般に中枢神経系を介して、高血圧の発生をうながす。第1次世界大戦で最前線に働いた軍人は、後方に在った人々より、かなりの高血圧を示していたという報告がある。職業的には日常のストレスがたまり易い電話交換手、タクシー運転手等でも高血圧の発生がし易いと言われる。肉体的ストレスより、精神的なストレスに暴露される場合に、その傾向は強まる。仕事に対する不安感、自然環境との接触の少ない不自然な環境は全てよくない。精神的なストレスは、物理、化学的なストレスのように定量化することは困難である。

ストレスの際には血液循環系の静脈側の硬化も引きおこし、静脈での血液の貯留量は減り、心臓への還流量は増加する。この還流を流出させるためには血圧の上昇が必要にならない。ただし、血圧の上昇 $\Delta P$ は心拍出量COだけでなく、末梢抵抗Rの上昇によっても起る。片脚を氷水に浸したような場合には、心拍出量の減少にも拘らず、末梢抵抗の反射性の上昇で血圧は高くなる。

$$\Delta P = CO * R$$

と記される血圧は、COによっても、Rによっても変化し得る。

## ストレスと心臓血管病

ストレスは心臓血管の疾病の発生に密接な関連を持っている。たとえば長期間、実験動物をストレスに暴露させると持続的に高血圧の状態がもたらされる。ただ、同種のストレスが加えられる場合には生体の側の順応により影響を弱める効果もあるので、種類の異なる刺激が加わる方が疾病を作り上げる上では有効である。

持続的な高血圧状態は脳血管の障害の要因であるだけでなく、鬱血性心不全、動脈硬化、冠疾患及び腎不全を招く要因とも考えられる。

## 環境汚染物質と疾患

汚染物質の毒性は、物質の濃度と暴露時間の積によつてきまる。しかし、物質は体内でより活性度の低い物質に変換されたり、排泄されたりするので、物理的な量のみで生体効果を判定することはできない。物質は先づ、皮膚から進入したり、気道から吸収されたり、胃腸壁から吸収されたりする。

具体的には汚染物質としては、種々の有機物や重金属があり、たとえば水銀では、神経症状を発現すると、治りにくい。環境暴露指標としては、重金属の場合は毛髪中の濃度がよく用いられる。その他に、ヒ素、クロム、鉛、カドミウム、有機リン、二酸化イオウ、一酸化炭素、二酸化窒素等についても、それぞれ人の健康にかかわる環境基準が設定されている。

一般に、非特異的な症状として、疲労感、頭痛、食欲不振等が現れ、次第に特有の中毒症状を呈するに致る。

中毒以外のパターンとしては、発癌、催奇型性などもみられる。

環境汚染は細菌、ウィルス等でも起り、最近の最も危険なウィルスによる症候群はエイズである。エイズ汚染はアメリカでは極めて進行してしまっているが、日本でも潜在的に進行中である。

#### 自然治癒力覚醒療法(Autogenic therapy)<sup>4),8)</sup>

人が社会環境に適応して行くためには、過度の緊張から、心身を防御しなければならぬ。そこで、精神を集中させ、自己を弛緩させる技術が次第に検討されてきた。歴史的にはメスメルが開発したメスメリズム、一定の儀式により自らを催眠状態に導くシャマニズム等から始まり、ドイツの精神医学者シュルツがつくり上げた自律神経訓練法として発展してきた。

この方法はなるべく静かな場所で、暑すぎも寒すぎもしない、だだっ広くも狭すぎもしない室で実行されるべきである。このような外部からの刺激を除去するだけでなく、身体内部からの空腹感、尿意、便意等の刺激もない状態をつくる。その後、単純に椅子に坐する姿勢、ベッドやふとんの上に仰臥位になった姿勢で始める。そこで、開眼し、「気持ち落ちついている。」という自己暗示を、心の中でくり返しながらかけて行く。この言葉を公式言語と言い、その意味内容にさりげない受動的注意集中を行う。この練習で催眠状態と筋弛緩状態に入った場合、その取り消しの動作が必要になる。

この方法では体が環境変化に対して恒常性を保つための回復力を刺激して、自力で症状を寛解させて行く方法である。この方法は坐禅とかヨガとかと類似点も多いが、公式言語で一定状態を誘導する点が異なっている。

#### 後 書 き

環境と人間の健康の問題と、疾病の問題は相補的であり、疾病の問題を解決すればそのまま健康の問題につながる。勿論、両者は境界がはっきりしないで、重なっている場合もある。その包括的な取扱い、まとめなどは多く報告されているが、<sup>9),10)</sup>今回はその重要な概念について

幾つかのテーマにしばって、論述してみた。

#### 文 献

- 1) 池見西次郎：続心療内科，中央公論社，東京，1981。
- 2) 木村 修一：現代人の栄養学，中央公論社，東京，1976。
- 3) R. A. McCance and E. M. Widdowson : Chapt 8 Nutritional Changes. In O. G. Edholm and A. L. Bacharach, The Physiology of Human Survival, Academic Press, London, 1965.
- 4) H. Selye (Editor) : Selye's Guide to Stress Research Vol. 2 Van Nostrand Reinhold Comp. Inc., N. Y., 1983.
- 5) 日本気象学会：生気象学，紀伊國屋，東京，1968。
- 6) S. W. Tromp : Medical Biometeorology, Elsevier Pub. Comp., Amsterdam, 1963.
- 7) 恩地 裕：高尿酸素療法，永井書店，大阪，1967。
- 8) 佐々木雄二：自律訓練法の実際，創元社，東京，1981。
- 9) R. Duhos : Man adapting, Yale Univ. Press, New Haven, 1965. (木原弘二訳，人間と適応，みすず書房，東京，1970)
- 10) 小泉 明・岡田 晃・田中 恒男(編)：環境科学，南江堂，東京，1975。
- 11) G. Ueda : An Introductory Theory on Adaptation Physiology, Ann. of Physiol. Anthropology 3, 99~101, 1984.
- 12) 上田 五雨：環境生理学について，環境科学研究報告集，58~59，環境科学シンポジウム組織委員会，1986。