

生理学的環境論

上田五雨*

An Essay on Physiological Environment

Gou UEDA*

ABSTRACT: From physiological point of view, environment of the living things is divided into three parts; the external, intermediate and internal. The 1st is the living habitat, the 2nd is the interstitial and intravascular fluids, and the 3rd is the cell plasma. Usually, the environment surrounds the body, but some parts of the body with external characters exist like an inlet or bay and a lake in the land. The environment pollution is caused by careless dispersion of dirty organic materials and destroyed substances. In Japan, a popular saying "Devils out, and lucky gods in" is shouted at the time of bean-scattering ceremony. This unconsciously nurtures the lack of public spirit. It implies that only the cleanliness of the area under the one's own control should be regarded and that of the area under the other's control may be ignored. From the communal point of view, the devil must be enclosed without being dispersed. The factors forming environment consist not only of physical, chemical and biological, but also of verbal ones. The former is the 1st signal system and the latter is the 2nd system. The 2nd is especially important in human beings. Both signals in the environment give the influence to physical and psychological aspects. As for the mode of action, the intensity, time duration and slope of the stimulus must be considered, while differential, integrative and proportional actions are mentioned in terms of technology. When the reflex arch is associated with the voluntary will, the reflex becomes the response. By the accumulation of various responses, adaptation appears in a chronic course. When the response is not advantageous to the survival, the adaptation syndrome or maladjustment appears. Thus the living material is sometimes led to a severe deterioration or death. When the adaptation is artificial, the response is rather called adjustment.

1. 緒言

環境の定義、環境に対する考え方は研究者の立場によってかなり異なるものと考えられるが、人間にとっての環境について言えば、居住地の自然環境と、その地域に住む人々からなる社会環境とが、代表的なものとしてあげられる。筆者は既に環境及び環境変化の生体に及ぼす影響について、種々の見地から論述を行った。

今回は、その中の解釈を紹介し、更に若干の見解をつけ加えることとする。まず、生理学的には所謂環境は外部環境であり、細胞と体表面の間に介在し、外界の変化を緩衝している体液は内部環境とよばれている。しかし、筆者の分類では体液は中間環境であり、細胞核の周囲に存在する細胞質が内部環境とみなされている。

環境は生体の生存に必要な外的条件であり、いかなる生体の働きも、その制約から逃れることは出来ない。ただ、生体に不利な外的環境に対しては、生体内に直接作用が及ばないように、体自身に防衛的な反射、反応等が

表われ、その作用は緩和される。その際みられる慢性の反応は生体の順応とよばれ、順応の限界をこえて外的環境の影響が体に作用すると、体は順応不全のため、一定の症候群を呈するに到る。その度合が強い場合には、代償不全の結果、体内の変化は不可逆的となり、生体の衰退、死が避けられないことになる。

本来、外的環境は生体の生存にとって好ましいものであるべきであるが、集団生活のレベルの向上とともに、有機的排泄物、機器の破損物等が蓄積し、放置すれば環境は人為的に汚染されてしまう。

特に、日本では古来、節分の時に巷間にとえられている「福は内、鬼は外」的な精神が、当り前のこととして是認されているので、自分の管轄下の狭い領域は環境をよくととのえるが、外には鬼をまきちらしてもよいという考えがある。此は大変、身勝手な考えであり、自分の管轄の外には鬼とか嫌なものを追いちらして、平気であるという結果がもたらされる。環境の汚染を防ぎ、社会の治安維持につくすためには、鬼的なものをむしろ封じこめ、福を外にまきちらさなければ、集団生活の環境

*信州大学医学部 順応生理学教室: Dept. Adapt. Physiol., Shinshu Univ. Sch. Med.

は決してよくならない。このような考えの一変形として、地球上の日本だけに核をもちこまなければ、他の国には核が存在していてもよいという考えになり、日本だけを聖域とし、安閑として、他の国のことはかえりみないという人間集団を形成することになる。以上は自分の所だけければ事がすむという考え方であるが、その他に、自分の所だけがよくて、他の所はよくないという考え方も黙認されていた。すなわち、日本は日出づる国であり、西の方の国は日没する国であると称した歴史上の人物と、それを喜んでとなえていた人々には、他の国の立場が十分に理解できなかったものと考えられる。

結局、環境とは着目している集合とその補集合の関係で、後者の立場に相当するものの名称であるといえる。再び、生体を例にとると、体を取りまくものは環境であるが、体にとりまかれている消化管内、膀胱内等はむしろ環境的である。また、母体はそれ自身に注目すれば環境ではないが、胎児にとっては環境である。体の中に入りこんだ肺の内部は外部環境であり、湖沼型に体の中に存在する嚢胞もまた外部環境的である。

一般に、言語は広いイミにおいても、狭いイミにおいても用いられるので、環境問題も広いイミで考えれば、自然科学の殆ど全ての分野と関連を有するに到る。

2. 作 用

環境の生体への作用は、平均的反応を中心として、過度の反応を示すものと、過小反応を示すものとに分けられる。環境の作用が体の部分に加わる時、刺激とよばれて、刺激はその強さ、持続時間、しのびこみの時間傾斜が三要素として知られている。此は工学的な表現によれば、比例動作、積分動作、微分動作等と関連している。

生物と環境の関係については生態学の分野で種々の研究が行われているが、人間と環境の関係に対しては、生物的なもの他に人間独自の言語による反応が考えられねばならない。人間においては言語は、物理的、化学的実在と等価なほど、影響を及ぼすことがある。パヴロフは言語を第2信号系、物理化学的变化による情報を第1信号系として、第1信号系が先ず外界の刺激を知覚し、外部環境の刻々と変り行く諸条件に対し、生体の順応を実現させて行く。言語的環境が人間精神、身体に与える作用は極めて大なるものであるが、その反応は正解的なものである場合と誤解的なものである場合とがある。

外界変化に対して順応状態を成立させるために、体内で対応する場所は次の通りである。

第1は中枢神経系であり、その存在と活動により、人為的な適応(adjustment)とか、学習を介しての反応が可能となる。

第2は自律神経系であり、植物性機能の調整を介して、

無意識のうちに生体の適正な状態が維持される。

第3は内分泌系であり、特にセリエの説によれば、下垂体副腎皮質系の応答が中心になると考えられている。

第4は細網内皮系であり、外界からの異物の侵入に対しては、消化とか、抗体生成を行うことにより、対応状態が形成されている。

以上の4種類は、きりはなされて別々に働くのではない。第2の系が急激に応答すれば、キャノンの緊急反応とよばれ、徐々に応答して身体の状態を変えれば変調効果とよばれている。第3の反応は一般にはストレスとよばれるものが相当する。また、第4の反応は免疫反応の一部ともなる。此等の応答により、生体の中間環境の恒常性が維持され、ホメオスタシスが保たれる。

しかし、環境が生体にとってかなり異常になると、生体内のパラメーターは恒常性を維持するために、より強い復元力を必要とするようになり、そこで発振現象が表われる。その例は、強度の低酸素環境下での血圧の第3級動揺、零度以下での冷却に対して起る血管の寒冷動揺性反射等に見られる。此等は何れも血圧、血流情報を、アナログ的に記録することにより、証明される。

3. あとがき

固体の示す全ての形質は、遺伝的な要因と環境的な要因によって決定されている。外的環境に不適な生体は自然淘汰を受け、絶滅して行き、環境に対し順応、適応し易いものが進化して行くと考えられている。生理学で最も関心の高い問題は環境変化に対する生体の順応である。最近では、人為的に環境を変化させ得るので、生存圏は拡大しつつある。今回、関連文献としては、自分のもの一部のみ限定し、他の多くのものは割愛した。

4. 参 考 文 献

- 上田五雨(1972)環境に対する順応, 信州医誌20, 1-4
上田五雨(1972)環境の生体への作用について, 現代医療 4, 1256-1257
上田五雨(1972)生気象学における若干の基礎的問題, 日本生気象誌 7, 17-19
上田五雨(1975)気候療法とその基礎, 現代医療 7, 347-349
上田五雨(1976)環境変化に対する生体順応, 日本医事新報「ジュニア版」155, 26-27
上田五雨, 花岡寿雄(1980)環境変化に対する多重生体反応系の統一理論, 日本温泉気候物理医誌 44, 46
上田五雨(1983)温泉の生体反応, 温泉科学 33, 184-187
Ueda, G. (1978) Physical fitness and environmental factors, 体力科学 27, 169