

環境研ニニ百科

第90号

ストレスとは？

【ストレスとストレッサー】

心と日常会話を振り返ってみると、ストレスという言葉は意外と多く使われています。

「最近忙しくて、ストレスがたまるよ・・・」

「仕事が自分に向いてなくて、ストレスを感じることが多いよ・・・」

では、「ストレス」とは何でしょう？

ストレスとは、元々、工学分野で使用されていた「Stress：応力」が語源です。この言葉が、医学領域ではじめて使われたのは、カナダの生理学者「ハンス・セリエ」が1935年に書いた論文だと言われています。その論文では、メスのマウスを実験に使い、極端にエサを減らしたグループと、普通にエサを与えたグループで比較をすると、エサの少ないグループのマウスに「発情」が起きなかったのです。つまり、「減食」という行為が、マウスの体に影響を与え、生理機能に変化を起こしたことを観察しています。ハンス・セリエは、この論文で、減食や生理反応を総称して「ストレス」と呼びましたが、その後の研究で更に細かく分類し、体に何らかの反応を起こす刺激を「ストレッサー」、それによって引き起こされた反応を「ストレス」と定義したのです。

このハンス・セリエのマウスの実験は、実は現代の女性においてもよく見られる現象です。極端なダイエットで生理が止まる女性がありますが（無月経）、これはマウスで見られたことと同じ現象です。この場合、「極端な減食＝ダイエット」がストレッサーであり、「発情が止まる＝無月経」が、ストレスとなります。

【ストレス状態は戦闘状態】

ストレスを持っている人間や動物の体の中では、様々な信号のやりとりが行われています。目や耳からの刺激に対して、脳は神経に電気信号を送り、体のほとんどの部分をコントロールします。また脳は、血液に様々な化学物質を流し、体の各器官に反応を起こします。この信号伝達をおこなう化学物質を「ホルモン」と呼びます。ストレス状態では、腎臓のすぐ側にある「副腎」から「コルチゾール」と呼ばれるホルモンが

分泌され、神経刺激と合わさって体を「ストレスに耐えられる状態」にします。

コルチゾールが放出される時とは、大きな恐怖を感じた時や、けんかなど、体にとって危機的な場合です（写真1）。つまり、体を激しく動かさなければならない時や、けがをしやすい状態です。このため体内では、たくさんの筋肉を使えるように血圧や血糖値が上昇し、素早く動ける状態になります。また、痛みに対する刺激が鈍くなり、大きなけがによるショックを防ぎます。言い換えると、ストレス状態とは「戦闘状態における体の防御反応」といえます。



写真1 威嚇するネコ

コルチゾールの血液中の濃度は、けんかや恐怖を感じた時に、一気に上昇する

【有害なストレスと有益なストレス】

ストレスとして自覚できるものの多くは、恐怖や疲労など有害なものも多く、これらを「有害なストレス」といいます。しかし、自覚はできないのですが、体にとって「有益なストレス」もあります。環境条件がその1つであり、音や光、空気の組成など、普段は気付かないけれども、それらのおかげで体温調節や睡眠のリズムに変化が生じ、体が環境へ順応することができます。

青森県六ヶ所村にある閉鎖型生態系実験施設（CEE EF）は、外界と遮断された巨大な閉鎖空間の中に自然環境を再現した施設です。この中で人や動物が生活する予定です。現在、この閉鎖系でシバヤギを用いた実験が行われており、CEE EF内部で発生するストレスを観察しています(写真2)。この結果、動物は光の変化などの閉鎖空間内の環境に徐々に順応していく様子が確認されました。これが、「有益なストレス」であり、生命の活動には不可欠なストレスです。

【ストレスの観察の難しさ】

前に述べた実験で、ストレスを詳しく測定するため、研究員が毎日採血をしてコルチゾールの測定を行っています。ところが、シバヤギが自分の体毛を抜いてしまう「自傷行為」が現れました(写真3)。これは、注射の「痛み」や「採血をする研究員」がストレスとなり、「有害なストレス」を与えてしまったのが原因です。このようにストレスを調べるつもりが、逆にストレスを与えてしまうことが、ストレスの観察や測定ではよくあります。

現在は痛みが伴わず、より長い期間測定できる方法を開発しており、今後、より詳しくストレスを理解することが可能となるでしょう。

（本田 剛）



写真2 ストレス試験
CEE EFの動物飼育モジュールを用いた閉鎖系での飼育実験の様子



写真3 ストレスによる自傷行為
研究員によるストレスで脱毛したシバヤギ