

## 酪農・豆知識

第 97 号

## 乳牛の受けるストレスについて

搾乳牛は多くのストレスにさらされており、そのストレスが生産性に強く影響しているといわれています。「ストレス」は本来物理学用語で、その意味は、物体が刺激（ストレッサ）を受けた時に内部に歪み（ストレス）を生じるというものです。しかし、この考え方を生体に適応した場合には、カナダの内分学者 Selye による解釈が一般的です。すなわち、生体の恒常性(生体の働きを安定させようとする働き)を乱すような刺激をストレス因子(ストレッサー)、それによって引き起こされた障害をストレスとよび、「汎適応症候群」と言う考えのもとにその発現が主に下垂体－副腎皮質系のホルモンによって支配されていることを明らかにしました。「汎適応症候群」の“汎”というのは、ストレスの影響が身体の一部に留まらず、広い部位に及ぶからです。また“適応”というのは、反応がストレス状況への適応状態の獲得と維持という、生体にとっての防衛的意味を持つからであり、“症候群”というのは、現れてくる反応が 1 つの症候からなるのではなく、複数の症候から構成されるからです。

この考えを乳牛に当てはめた場合について整理してみました。

## 生理・生産機能に影響を及ぼす環境要因

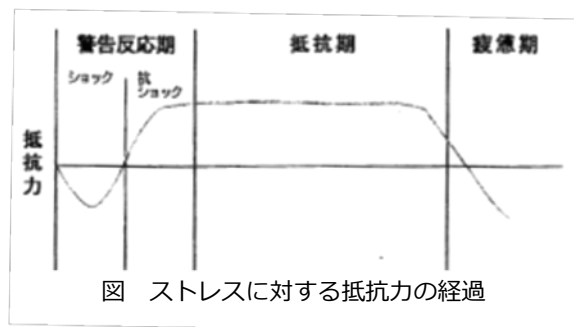
乳牛に限らず生物の生理・生産活動は、取り巻く環境からの物理的、化学的、社会的、心理的影響を受けるとともに、その存在は環境にも影響を与えることとなります。

乳牛の生理・生産活動に影響を及ぼす環境要因については、様々な分類が考えられていますが、ここでは畜舎内の飼養環境を物理的、化学的、生物的、心理社会的環境に区分して表に示しました。物理的環境には環境温度、湿度、音、光、風などが含まれます。これらの環境要因に対して、生体では体温調節に関係する器官や視覚、聴覚などが反応しています。また、これらの環境要因が生産性

表 乳牛をとりまく畜舎内の飼養環境要因と環境管理の方法			
環境区分	環境要因	対応する生体反応	環境管理の対象と対策
物理的環境	温度 湿度 放射熱 風 光 音	体温調節 " " " 視覚 聴覚	温熱環境（畜舎断熱、冷・暖房） "（加湿、除湿） "（反射、遮断） "（送風、防風） 光環境（照明、遮光） 音環境、騒音（防音、音負荷）
化学的環境	空気成分 臭気 粉塵 飼料成分	呼吸 エネルギー代謝 嗅覚呼吸器 摂食、味覚 消化吸收 体内代謝	衛生環境（換気、床構造、飼育密度、清掃、糞尿処理方式） 栄養管理（飼料構成、給与法）
生物的環境	微生物 内・外部寄生虫 衛生動物	生体防御機構	衛生環境 （換気、清掃、消毒、駆虫、駆除、各種予防薬の利用）
心理社会的環境	不安 緊張 怒り 序列	行動、心理、 身体	社会環境、動物福祉

山本（1987）を改変

に影響を与える場合には、冷暖房、防音、遮光、防風などの人為的な環境管理が行われています。化学的環境には飼料成分や臭気、粉塵などがありますが、これらに対しては、飼料調製、給与法の工夫や換気、清掃などの衛生管理が行われています。生物的環境には内・外部寄生虫や微生物感染などが含まれ、駆虫や駆除、予防薬の使用などが環境改善のために行われています。心理社会的環境には不安、緊張、怒りなどがあり、これらをやわらげるためには、管理者の動物福祉への配慮等が必要となります。



### ストレス刺激に対する一般的な生体反応

環境変化による各種ストレス刺激に対する一般的な生体反応を図に示しました。新たな環境変化に対し、まず生理的变化が引き起こされます(警告反応期)。次に、正常範囲を逸脱させるような環境ストレスが加わった場合には、生理状態を適応範囲内に維持しようとして、様々な段階で抵抗が試みられます(抵抗期)。しかし、それが困難になった場合には生理的に破綻を来し、種々の障害が発生することになります(疲弊期)。ストレスに対する生理的反応はこのような経過をたどりますが、乳合成が栄養代謝やホルモン動態等の生理機能が円滑に進むことによって裏付けられたものですから、ストレスの乳生産への影響は生理的变化と表裏一体となって現れます。従って、適応範囲を逸脱した環境ストレスが加わった場合には、生産性も大きく影響を受けることとなります。乳牛の中でも高泌乳牛は、微妙な生理的バランスのもとで高い乳生産を維持していることから、中・低泌乳牛に比べて環境ストレスの影響を受けやすく、また、同じ高泌乳牛においても乳生産の盛んな泌乳前期は中・後期と比べてストレスの影響を受けやすいとされています。

### 乳牛が受けているストレス刺激の評価と対策

環境ストレスに対する泌乳牛の恒常性維持と適応過程を家畜管理技術の視点から見ると、泌乳牛の受けている図の警告反応期などの初期のストレスの評価とその低減化対策技術の実行が必要となります。ストレスの評価は泌乳牛の観察によって農家段階でも定量的に知り得る可能性がありますが、より早期に簡単にかつ定量的に知るためのいくつかの血中成分が知られています。よく使われているものに血中のスルフヒドリル基濃度と過酸化脂質(TBARS、ティーバーズ)濃度があります。その測定方法やメカニズムは省略しますが、ストレスが増えると血中のスルフヒドリル基濃度は低下し、TBARS濃度は上昇します。

但し、この場合、単一の指標に頼るのではなく、Selyeが述べているようにストレス反応を汎適応症候群として捉え、複数の指標の変化に基づいて総合的に判断することが必要です。そして、高泌乳時期あるいは高品質乳生産のためには、環境ストレスを低減し、家畜にやさしくかつ効率的な家畜管理技術を実行する事が望まれます。

日産合成工業株式会社 学術・開発部