

ストレスをホルモンから考える

5年●●

指導教員 ●●

〈なぜストレスホルモンを調べようと思ったのか〉

動物には「感情」があると思う。彼らのもつ「感情」が私たちの使う日本語とぴったり合わなくても、それは英語のfavorに完全に合致する日本語がないようなものでして重要なことではない。とにかく、動物にも我々同様の「感情」が存在するなら動物の環境に注目すべきではないか。アニマルウェルフェアの精神は、幼少期の動物との関わりで育まれることが示されている。そのきっかけとなりやすいだろう動物園に興味を持ち、今現在環境省はそれらの飼育環境についてどのような規定を定めているか調べてみた。(下画像①)見てわかる通り、各園長の良心に委ねられるだろうと感じるようなざっくりとした内容でこれではいけないと思いつつ見てわかる指標を作りたいと思った。そこでホルモンの数値ならその指標になるのではないかと思い、代表的で話題となっている下記の三つのホルモンについて調べてみた。

①動物園などの現状について

環境省の動物園の規定(一部)

展示動物の飼養及び保管に関する基準
平成16年環境省告示第33号
最終改正：平成25年環境省告示第83号

ウ 展示動物にとって豊かな飼養及び保管の環境の構築

動物園等における展示動物の飼育環境は、動物本来の生息環境に比べてどうしても単純で、変化のないものとなり、また、野生時の本来の行動の多様性が発揮されにくく、動物福祉に反するとの声があることから、新基準では展示動物の飼養に際して動物本来の習性に近い行動様式等の発現を図るよう努めることとして環境エンリッチメントの推進を図るよう努めることとしています。

※ 環境エンリッチメント

環境エンリッチメントとは、動物福祉の立場から飼育動物の精神面に配慮し、飼養環境(施設、食物、遊具、社会など)を豊かにするように工夫を加えることです。

近年、わが国の動物園等においても、ピーナッツを覆着の中に入れてその探索、採食に時間がかかるようにすることから、新基準では展示動物の飼養に際して給餌方法とか、ブランコやハンモック、梯子等を備え、環境を複雑にした熊舎、樹上生活するチンパンジーには鉄塔や植木、小川などにより生息環境の再現に動いている放牧場、コンクリート敷きをやめて地面に砂を敷いた象舎、集団生活をする動物は複数で飼うようにしているゴリラ舎など、さまざまな試みや取組みがされるようになってきています。

②アニマルウェルフェアについて

認定評価基準例

乳牛のアニマルウェルフェア評価法

アニマルウェルフェア畜産協会2018年5月13日改訂

負荷対策 [THIと風速]	搾乳牛 TS	THI [T:気温(°C) H:相対湿度(%)] [=0.8×T+0.01×H×(T-14.3)+46.3]	温度および湿度は、数ヶ所の牛床上面において、牛体の高さで計測し最大値を用いる
	搾乳牛 FS	[が72未満である]	THIが72以上のとき、風速が2m/秒以上である
牛舎内照度	搾乳牛 TS	牛舎内照度が70lux以上ある	乳房付近の照度を数ヶ所の牛床で計測し平均値を用いる
	搾乳牛 FS		
騒音	搾乳牛 TS	牛舎内に80dB以上の断続的な騒音がない	牛の頭部付近で計測し最大値を用いる
	搾乳牛 FS		
空気中の質	搾乳牛 TS	牛舎内アンモニア濃度が25ppm未満である	牛が利用する通路・牛床・飼槽を計測し、最大値を用いる
	搾乳牛 FS		
	搾乳牛 FB		
	育成		

〈今後やってみたいこと〉

動物ごとに上記の物質量のデータを集めて今までに観察されているストレス行動と結び付けて定量化し、下画像②のように動物園や水族館の環境エンリッチメントに関する規定を考えてみたい。畜産業界では既にアニマルウェルフェア、環境エンリッチメントを考慮していることがブランド化する動きがみられる。この動きを動物園・水族館業界にも広めたいと思う。

〈参考文献〉

- ・小学校の動物飼育授業における児童の心情変化 得丸定子教授
- ・Wikipedia オキシトシン、セロトニン、ノルアドレナリン
- ・動物園動物の福祉の現状と課題 一牟田市動物園における取り組みを例に—川瀬 啓祐, 椎原 春—

【謝辞】 奈良女子大学理学部 ●●先生には大変お世話になりました。ありがとうございました。

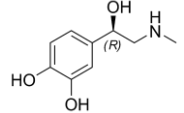
【ノルアドレナリン】 C₉H₁₃NO₃

①合成・分泌場所：シナプス伝達の際にノルアドレナリン作動性ニューロンから放出される神経伝達物質や、副腎から血液に放出されるホルモンとして機能する。

②作用：ストレス・ホルモンのうちの1つであり、注意と衝動性が制御されている生物の脳の部分に影響する。アドレナリンと共に、この化合物は闘争あるいは逃避反応を生じさせて、心拍数を直接増加させるように交感神経系を動かし、脂肪からエネルギーを放出し、筋肉の素早さを増加させる。また、新しい知識が長期記憶として貯蔵される際、ノルアドレナリンなどの脳内化学物質が必要になる

③分泌調節：ストレスの多い出来事によって動かされた多数の生理学的変化は青斑核と呼ばれる脳幹の神経核の活動で一部解き放たれる。この核は脳のほとんどのノルアドレナリン経路の起源である。それらの神経伝達物質としてノルアドレナリンを使用するニューロンは両側性に、他の投射中の大脳皮質へ異なる経路に沿った青斑、辺縁系、および脊椎から投射する。

④測定方法：血液、唾液に加えて尿から測定することも可能。



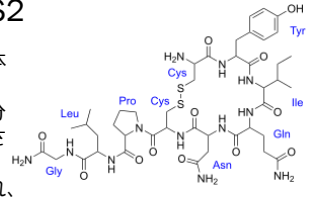
【オキシトシン】 C₄₃H₆₆N₁₂O₁₂S₂

①合成・分泌場所：視床下部で合成され、脳下垂体効用から分泌されるホルモン。

②作用：末梢組織では主に平滑筋の収縮に関与。分娩時に子宮収縮させる。また乳腺の筋線維を収縮させて乳汁分泌を促すなどの働きを持つ。

③分泌調節：エストロゲンによって分泌が増加され、オキシトシン受容体の発現を増加させる。何らかの刺激によりオキシトシンが分泌されると、近隣や自己細胞のオキシトシン受容体を通じて、オキシトシン合成がさらに促進される。合成されたオキシトシンはさらに近隣細胞を刺激し、オキシトシン合成量は飛躍的に上がる。このポジティブフィードバックによりある一定の量が合成されると、やがて下垂体後葉にオキシトシンが分泌される。

④測定方法：これまで、体内オキシトシン濃度の測定は侵襲性の高い血液による測定法が主であったが、血液オキシトシン濃度と唾液オキシトシン濃度の間に有意な相関が認められ、唾液オキシトシン濃度測定が非侵襲的な測定法として有用であることが示唆された。まだ研究中である。



【セロトニン】 C₁₀H₁₂N₂O

①合成・分泌場所：脳内では脳幹部のセロトニン細胞から分泌される神経伝達物質。必須アミノ酸トリプトファンから生合成される。

②作用：体内では主に小腸にある腸クロム親和性細胞、および腸クロム親和性細胞様細胞が産生し、腸の蠕動亢進に働く[7]。そのため、消化管のセロトニンが過剰に分泌されると下痢になり、分泌が少ないと便秘になる[8]。消化管で生成されたセロトニンの一部は血小板中に取り込まれ、血液凝固・血管収縮、疼痛閾値の調節、脳血管の収縮活動の調節などに働く[9]。脳内セロトニンを生成する縫線核群は、大脳皮質、大脳辺縁系、視床下部、脳幹、脊髄など広汎な脳領域に投射しているため、脳内セロトニンが関与する生理機能は多岐にわたる[14]。生体リズム・神経内分泌・睡眠・体温調節などの生理機能と、気分障害・統合失調症・薬物依存などの病態に関与しているほか、ドーパミンやノルアドレナリンなどの感情的な情報をコントロールし、精神を安定させる働きがある。

③分泌調節：材料として必須アミノ酸のトリプトファンが必要。ただし、トリプトファンは体内で生成できないので、食事から摂らなければならない。食べ物から摂取したトリプトファンは、日中は脳内でセロトニンに変化し、夜になると睡眠を促すメラトニンに変化する。

④測定方法：血液による測定法が正確だが、唾液による測定も広まっている。

