

【短 報】 野生動物

ストレス下にある飼育爬虫類を察知する指標

—文献情報からの試案と法獣医学的な応用—

阿部 春乃¹⁾ 徳田 龍弘²⁾ 本田 直也³⁾ 高橋 優子¹⁾
尾針 由真⁴⁾ 浅川 満彦^{4)*}

1) 酪農学園大学獣医学群 獣医保健看護学類 動物と人の関係学ユニット

2) 北海道爬虫両棲類研究会

3) (一社)野生生物生息域外保全センター

4) 酪農学園大学獣医学群 獣医学類 医動物学ユニット

北獣会誌 67, 39~43 (2023)

日本における飼育動物の多様化を背景に、2019年に国家資格化の法律制定をされ、2023年2月に第1回の国家試験が実施される愛玩動物看護師（動物看護師）が順守すべき法令のひとつ「動物愛護及び管理に関する法律」（動物愛護管理法）では、飼育爬虫類までもが対象動物となった。すなわち、飼育爬虫類まで「愛護動物」に含まれているので、もし、これら動物を虐待した場合、飼育犬・猫などと同様に、動物愛護管理法違反として処罰される^[1]。このこと自体、動物虐待の抑制効果が期待され、日本社会の成熟のため歓迎すべきことであろう。

当然、この法令が適正に順守されるためには、虐待の兆候が迅速かつ容易に察知されることが前提であるが、参考となる事象に関し爬虫類医学の先進国と見なされる諸外国であっても、体系化された関連知見は少ない^[2]。その理由は飼育の歴史が長く、獣医学的に良く研究された犬や猫などの典型的な飼育動物に比べ、爬虫類を対象にした研究自体が極めて少なく、これが獣医学教育に反映されていることであろう。そのために、日本では飼育爬虫類の獣医学的な研究に取って代わらないとなっても不思議ではない。もちろん、日本の獣医学教育において飼育爬虫類は対象となっておらず、例えば、全国大学獣医学関係代表者協議会^[3]が公開した「令和元年度版（改訂）獣医学教育モデル・コア・カリキュラム」の飼育爬虫類に関し臨床系項目は皆無である。一方、「愛玩動物看護師カリキュラム準拠愛玩動物学」ではカメ類が指定されている^[4]。多様な飼育爬虫類のモデルとして、ご

く一部のカメ類のみを扱っている点は、今後の課題ではあるが、少なくとも国家資格化される愛玩動物看護師が、飼育爬虫類のケア面においても期待されている証左である。もちろん、虐待行為をいち早く察知するセンチネル（sentinel）として見なされているとも解されよう。そこで、ストレス下にある個体を迅速に察知する指標（ストレス指標）確立を試みた。この「ストレス」とは厚生労働省^[5]が定義した「外部から刺激を受けたときに生じる緊張状態」とした。このストレスには健康増進につながる場合もあろうが、以下本論文で用いるストレスは、虐待など健康低下に直結するものとする。また、厚生労働省^[5]が定義した「ストレス」はヒトに対して設定されたが、Beynonら^[6]のマニュアルに従い飼育爬虫類にも準用できるとした。また、「外部から」の「刺激」としては、飼育爬虫類においては収容される水槽やその温度・湿度、光・音、臭気などの環境要因、基礎的疾患や栄養状態などの身体要因、同居あるいは近接他個体、飼主との関係などの社会要因、あるいはそれらの複合的なものとなる。

従来、飼育哺乳類のストレスを推定する際には、例えば、著者らの研究拠点「酪農学園大学野生動物医学センター」では血中／唾液中の副腎皮質ホルモン（コルチゾル）値や尿中の活性酸素による核酸分解産物8-OHdG値の応用を試行した^[7-9]。もちろん、爬虫類においても哺乳類におけるコルチゾル値や交感神経系などにおけるストレス反応はほぼ同じで^[10]、飼育哺乳類で行われた

連絡責任者：浅川 満彦 酪農学園大学獣医学群 獣医学類 医動物学ユニット

〒069-8501 江別市文京台緑町582

TEL 011-388-4758 FAX 011-387-5890 E-mail: askam@rakuno.ac.jp

手法が飼育爬虫類でも試みられたが^[11]、否定的見解も散見される^[2,12]。そこで、これらはストレス指標の項目試案からは除外し、肉眼的な観察が可能な性質、たとえば行動^[13]などに着目した。

材料および方法

関連論文の検索は、まず、google scholarやpubmedなどの検索エンジンを用いて、reptile、sign of stress、stress appearing on the body surface、welfareなどのキーワードでOR検索したところ、2022年7月1日～10月1日の調査で38編がヒットした。これらの中から1980年代以降のストレス指標として有用な情報を検討した。これらに加え、飼育爬虫類の飼育マニュアル^[6,14]も補足資料とした。

結果および考察

これら文献から得られた情報は、便宜的に3つの類型に大別した。すなわち、活動の中身は通常であっても、その頻度が過剰あるいは緩慢であった場合、あるいは健全な個体が示さない異常な行動を示した場合、それらすべてを第1の類型に包含した。また、異常な姿勢・体勢あるいは身体の一部の変形あるいは変色は第2の類型に、さらに、異常な発声・呼吸・天然孔からの排出・露出などは第3の類型に、それぞれ包含した。次いで、各類型内に①から③のサブカテゴリーが設けられ、それぞれに具体的な内容を明示した(表1)。

以上のように設定した3つの類型の中で、活動(行動)に関する情報が最も捉え易いので、優れたストレス指標の候補になり得ることが期待された。しかし、少なくとも疼痛に関する行動の変化に関しては、慎重に扱うべきという見解^[15]があり、安易な結論を下すのは危険である。しかし、これ以外のストレスでは、GirlingとRaiti^[14]やMoszutiら^[16]などで示されたように、飼育環境の激変を示すストレス指標としての汎用性は高いと考えられる。

飼育爬虫類で良く知られる現象は、透明な境界物、たとえば飼育水槽の硝子板やアクリル板などへの過剰な反応(interaction with transparent boundaries: ITB)である^[15]。これら板を繰り返し押す、這い上がろうとする、掘り抜くような動きをするなどがこの反応に包含される具体的な内容で、飼育爬虫類が「第1の類型」を呈する主要な原因とされている。とりわけ、頭部を頻繁にぶつける個体では、その鼻部に痂皮形成が認められるので、そのような病変から間接的にITBを推し量ること

ができる。なお、このような顕著な病変形成は、表1の「第3の類型」に包含している。この事例(症例)のように、本論文で試案した複数の「類型」で包含されるサブカテゴリーや具体的内容は、それぞれが密接な関係性を有していることが多いと考えられる。

以上とは逆に、緩慢あるいは完全停止もストレスの症状のひとつとなると考えられる。その原因としては疾病・外傷による疼痛、観察者のアイコンタクトによる極度な緊張、飼育ケージ内の不適温度設定による高/低体

表1. 飼育爬虫類のストレス指標試案

第1類型 過剰・緩慢あるいはその他異常な活動

- ①過剰的行動：高頻度の反復運動、透明な囲いを押す・這い上がる、壁面への吻部のこすりつけ(ヘビ類やトカゲ類)、細かく尾を振る(特に、物に打ち付けてパチパチと音を出す)(ヘビ類)、顕著な覚醒状態、音・光への過剰な反応、突発的な跳躍、飼育者・同居個体への攻撃性など
- ②緩慢的行動：極めて低い頻度の活動状態、摂食行動の低下(食欲不振)、通常とは異なった場所での停留、麻痺、嗜眠、カメ類では長時間の四肢・頸部嵌入など
- ③上記以外の行動：跛行・ぎくしゃくした歩様、ムラのある動き、躊躇、運動失調、旋回、水棲種では浮遊異常、トカゲ類では尾部の随意的自切、ヘビ類ではビクビクと筋肉を定期的に動かす、細かな蛇行姿勢での静止およびその両方の組み合わせなど

第2類型 異常な姿勢・体勢、体部の変形・変色

- ①全身(体幹)的異常性：体幹の平坦・反弓化、膨満状態の継続、膨張・収縮の反復化、浮腫、体重の急激な変化など
- ②局所的異常性：頭部の掩蔽(えんべい：覆い隠すこと)化傾向、胸垂の伸張化、頭部・眼瞼・関節・四肢・鼠径部などの腫脹・浮腫、眼瞼麻痺など
- ③顕著な変形・変色：皮膚変色・点状出血・紅斑・皸形成・潰瘍・損傷(熱傷含)ほか炎症(皮膚炎)、黄疸、粘膜蒼白、口部炎症(マウスロット)、爪・嘴過長、脱皮不全、カメ類では甲羅の変色・変形・軟化

第3類型 その他異常性

- ①異常な発声・音：異常音「シャー」、歯肉部食いしばりによる「歯ざしり」的な音、甲高い発声など
- ②異常な呼吸様式：散発的で緩慢な口呼吸以外の呼吸様式、息切れ、促拍的な呼吸、以上以外の呼吸困難など
- ③天然孔からの排出・露出：悪臭・異常色のある糞/尿等排泄、便秘、尿/糞排泄の減少、下痢、陰莖/半陰莖・卵管・腸管・総排泄腔脱、胃内容物の吐出・嘔吐、鼻汁、過度の流涎、毒液のスピッティング、眼からの出血、難産・しぶりなど

温状態、同居個体からの攻撃、輸送によるダメージ、不適切な照明、過剰な拘束などが考えられる^[17]。なお、観察者による拘束や他個体からの攻撃などは過剰な行動の原因ともなる。

これら以外に、たとえば、擬死／擬受傷行動による活動停止（特に、ヘビ類は仰臥および開口）もあり、これらは一時的な恐怖による生理的な反応と解されている^[14]。したがって、飼育者や動物看護師は、まず、爬虫類特有およびそれぞれの属種の行動学的な性質を予め熟知する必要がある。加えて、ぎくしゃくした歩様やムラのある動きなども、恐怖や防御に関するものと解されているので、そのような場合は、飼育水槽内に隠れ家を設ける必要がある。もちろん、緩慢あるいは異常な運動性は疾病と密接に関わることもあるので注意が必要である。病勢の進行過程を大まかに初期と後期とに分けると、初期では高体温傾向、後期では低体温傾向を示し、著しい場合は休眠に至る。これは「生物学的シャットダウン」とも称され、野生爬虫類で頻繁に観察され、周囲の温度が低い場所に移動することも知られている^[18]。ただし、この現象を現地査察などの限られた時間内で観察、確認することはほぼ不可能（本田、未発表）であることは、付記しておく必要がある。したがって、信頼の置ける飼育者（後述）の証言などが参考となる。

これは疾患関連好発体温（disease-associated preferred body temperature : DAPBT）と強い関りがある。DAPBTは飼育爬虫類の医療上、重要視されるべき生理現象であろうが、今回の文献調査ではあまり着目されてはいなかったことが判明した。この理由として、疾病状態にある爬虫類は最適な体温を高く維持し、体調回復を促進するとの考えが支配的であった^[18]。しかし、産熱によりエネルギーを消費し、むしろ体調悪化を招来するという見方もある。すなわち、直近の生存に不要な成長や生殖などへの資源を抑制する現象である^[11]。そのようなことから、疾病状態の個体が、体温低下を促進するため、飼育環境温の低い場所に移動すると解される。この検証は爬虫類生理学の今後の課題となろうが、もし、この現象が飼育爬虫類で普遍的であるとされた場合、体温変動の詳細な記録はストレス指標としても有用になるので、知見の蓄積を期待したい。

第2類型では、全身（体幹）の平坦化、膨張・収縮の反復化、反弓化などは、中枢神経系疾患なども考えられるが、先の類型で見たように、恐怖や防御などの生理的な行動でも認められる。また、全身の膨張・収縮の反復化では、第3類型に包含されるとした異常音「シャー」

を伴うのが常であるとされる。その第3類型となる異常な発声・音は、時に、繁殖活動などの生理的な行動様式である場合もあり、やはり、爬虫類固有の行動学的な性質の把握は、ここでも必須となることが確認された。第3類型となる体部の変形・変色などでも、病的なものか、生理的なものかの鑑別が肝要である^[19]。この変形には体表の皺の形成もあり、第1に個体の脱水が想定される。飼育爬虫類の脱水の評価として、眼球の位置やヘマトクリット値・総蛋白濃度などを応用する試みはあるものの^[20]、角質化が著しく角質が厚い爬虫類では難しい。たとえば、脱皮殻を応用する試みは如何であろうか。脱水は脱皮障害の原因になることはよく知られているので、逆に脱皮殻の状態から脱水傾向を把握することはそれ程無理ではないと考えられる。また、飼育下の爬虫類の皮膚では真菌症は普通であり^[21]、その侵淫状況の把握でも脱皮殻は有効な材料であろう。脱皮殻に注目する理由は個体に侵襲性を与えない診断材料であることに加え、著者らは警察から依頼のあったある強盗事件の証拠品として哺乳類の体毛を扱った経験があり^[22]、それ以来、脱皮殻の法獣医学的な応用のアイデアを持ち続けているからである。だが今回は、今後の検討課題のひとつとしてのみの指摘に留める。

今回のストレス指標策定の目的は、冒頭述べたように、虐待事案の迅速な察知である。すなわち、観察者が現場に起き、今回提示された各類型の項目について定量的に観察をするのだが、その時間は限られている。当然ながら、判断材料として重要な時系列の事象や個体特性は得られない。したがって、飼育者へのインタビューでこれら定性的データを得ることも必要である。もちろん、飼育者が被疑者となる可能性がある場合、虚偽の回答をする場合もありうることを念頭に置く必要がある^[23]。

まとめと今後の課題について

将来的な検討事項としては、まず、上記で提案された類型・サブカテゴリー・具体的な内容に沿った「視診チェックリスト」を作成し、様々な飼育爬虫類を対象に適用し、不備な点の見出し、修正作業をして完成度を高めることである。そのためには、健全な状態とされる飼育下の爬虫類の施設の協力を得ることである。また、いずれにせよ、したがって、不適切な飼育場での応用も望まれるが、根本的な問題がある。それは、モデルとなるような場を知ること自体が非常に困難であると考えられることである。例えば、1985～2004年の間に公表された動物福祉に配慮された飼育環境に関する論文数で、哺乳

類に関するものが全体の92.2%である一方、爬虫類に関するものが僅か0.57%という米国の事例がある^[2]。爬虫類医学の先進国ですらこのような状況であり、日本国内ではより少ないと予見される。これを打開するために、爬虫類医療に特化した獣医師・動物病院と共同して、モデルになる場に関する情報を収集することであろう。

今回試案したストレス指標原案が虐待事案の察知という法獣医学的活用はもちろん、体系化されつつある爬虫類医学・医療^[24-26]の促進に繋がることにも期待したい。ただし、今回の試案は指標となった異常性のその背景にある飼育環境や飼育法については言及していない。したがって、医療面での応用の際は、個体状態からの評価のみならず、飼育環境の質や飼育下に関するチェック項目の作成も必須であり、これも今後の課題となろう。

引用文献

- [1] 浅川満彦：野生動物の法獣医学-もの言わぬ死体の叫び、地人書館、東京（2021）
- [2] Benn AL, McLelland DJ, Whittaker AL: A review of welfare assessment methods in reptiles, and preliminary application of the Welfare Quality® Protocol to the pygmy blue-tongue skink, *Tiliqua adelaidensis*, using animal-based measures, *Animals (Basel)*, 2019 Jan; 9(1): 27. doi: 10.3390/ani9010027. (2019)
- [3] 全国大学獣医学関係代表者協議会（2022）<https://www.jaeve.org/cur/release/>（2022年12月11日閲覧）
- [4] 日本動物保健看護系大学協会：愛玩動物看護師カリキュラム準拠教科書第6巻、動物行動学 愛玩動物学 比較動物学、エデュワードプレス、東京（2022）
- [5] 厚生労働省：ストレスって何？ 厚生労働省公式ホームページhttps://www.mhlw.go.jp/kokoro/first/first02_1.html#:~:text=%E3%81%9D%E3%82%82%E3%81%9D%E3%82%82%E3%82%B9%E3%83%88%E3%83%AC%E3%82%B9%E3%81%A8%E3%81%AF%E3%80%81%E5%A4%96%E9%83%A8,%E7%A4%BE%E4%BC%9A%E7%9A%84%E8%A6%81%E5%9B%A0%E3%81%8C%E3%81%82%E3%82%8A%E3%81%BE%E3%81%99%E3%80%82（2022年11月20日 閲覧）（2011）
- [6] Beynon PH, Lawton MPC, Cooper JE (eds): *Manual of Reptiles*, British Small Animal Veterinary Association, Gloucestershire [田邊興記・田邊和子 訳 爬虫類マニュアル-病気の診断と治療、学窓社、東京]（1992）
- [7] 秋葉悠希、吉田淳一、高江洲 昇：飼育類人猿の糞便による寄生虫保有状況の検査とコルチゾル値測定事例、*野動医誌*、23、27-31（2018）。
- [8] Mizuo A, Ohshima Y, Imanishi R et al.: Preliminary research on the excretion of urinary 8-hydroxyguanosine (8-OHdG) as a marker of protozoan parasites infection in captive western lowland gorillas (*Gorilla gorilla gorilla*), *Jnp J Zoo Wildl Med*, 14, 77-80 (2009)
- [9] 大島由子、水尾 愛、洲鎌圭子：市販尿中 8-hydroxyguanosine (8-OHdG) 量測定ELISAキットを飼育下チンパンジー (*Pan troglodytes*) に応用した一例、*動物園水族館誌*、52、140-144（2012）
- [10] Denardo D: Stress in captive reptiles, *Rept Med Surg*, 5, 119-123 (2006)
- [11] Silvestre AM: How to assess stress in reptiles, *J Exo Pet Med*, 23, 240-243 (2014)
- [12] Long SY: Approach to reptile emergency medicine, *Vet Clin Nor Am Exo Ani Prac*, 19, 567-590 (2016)
- [13] Warwick C, Arena P, Lindley S et al.: Assessing reptile welfare using behavioural criteria, *In Prac*, 35, 123-131 (2013)
- [14] Girling SJ, Raiti P (eds): *Manual of Reptiles*, British Small Animal Veterinary Association, 2nd Ed., Gloucestershire [宇根由美・田向健一 監訳 爬虫類マニュアル、第二版、学窓社、東京]（2004）
- [15] Mosley C: Pain and nociception in reptiles, *Vet Clin Nor Am Exo Ani Prac*, 14, 45-60 (2010)
- [16] Moszuti SA, Wilkinson A, Burman OHP: Response to novelty as an indicator of reptile welfare, *Appl Ani Behav Sci*, 193, 98-103 (2017)
- [17] Kaplan M: Lethargy in Reptiles. <https://www.anapsid.org/lethargy.html>（2022年11月29日 閲覧）（2014）
- [18] Warwick C: Observation on disease-associated preferred body temperatures in reptiles, *Appl Ani Behav Sci*, 28, 375-380 (1991)
- [19] Kaplan M: Signs of Illness and Stress in Reptiles, <https://www.anapsid.org/signs.html#:~:text=Behaviors%20such%20as%20thermoregulating%2C%20hiding,signs%20of%20stress%20and%20illness>（2022年11月29日 閲覧）（2014）
- [20] Martinez - Jimenez D, Hernandez - Divers SJ :

- Emergency care of reptiles, *Vet Clin Nor Ame Exo Ani Prac*, 10, 557-585 (2007)
- [21] 篠田理恵、飯間裕子、増田 修：飼育アカウミガメ *Caretta caretta* で経験された真菌感染症例、*野動医誌*、17、127-130 (2012)
- [22] 阿部春乃、徳宮和音、浅川満彦：獣毛鑑定の続報、*森林保護*、(356)、5-7 (2022)
- [23] Byrd JH, Norris P, Bradley-Siemens N (eds.): *Veterinary Forensic Medicine and Forensic Sciences*, CRC Press, Boca Raton FL USA (2020)
- [24] Frye FL : *Reptile Care : An Atlas of Diseases and Treatments*, TFH Pubns, Naptune NJ USA (1992)
- [25] Divers SJ, Stahl SJ : *Mader's Reptile and Amphibian Medicine and Surgery*, 3rd Ed, Mosby Elsevier, St. Louis (2019)
- [26] Jacobson ER (ed.): *Infectious Diseases and Pathology of Reptiles, Color Atlas and Text*, CRC Press, Boca Raton FL USA (2007)