

単独飼育アジアゾウの行動調査報告

ー甲府市遊亀公園附属動物園におけるエンリッチメントの試みー

A Report on the Behavior of Solitary Elephant Enrichment Practices in Yuki Park Zoo

中村俊太, 近藤岳, 並木美砂子
帝京科学大学

Syunta NAKAMURA, Gaku KONDO, Misako NAMIKI
Teikyo University of Science

要約：日本の動物園で単独飼育されているゾウは、国際的な飼育基準から動物福祉上の問題を指摘されているが、アジアゾウを単独飼育している甲府市の動物園では、飼育環境を豊かにする試み（エンリッチメント）を継続している。本学動物園動物学研究室は、2018年から2020年にかけて卒業研究の一環で行動調査を継続してきたので、その成果を報告する。調査方法は直接観察により、分析は、エンリッチメント導入の前後期間で行動発現割合を比較することによった。その結果、鼻での操作・砂浴び・採食の発現割合が有意に増加し、常同行動・移動・立ち止まりの発現割合が有意に減少した。また、常同行動の発現割合を時間帯別に比較したところ、飼育者から直接的ケアを受けることも常同行動減少に効果的であることが示唆された。今後は、ケアの内容も含め、さまざまな行動レパートリーが増えるようなエンリッチメントの工夫に対する調査が必要である。

I. はじめに

甲府市遊亀公園附属動物園（以下、甲府動物園と表記）では、1980年からメスのアジアゾウ（当時推定2歳）2頭を導入したが、2000年にそのうちの1頭が死亡して以来、2020年現在までテルという個体の単独飼育が継続されている。小山（2012）によれば、社会性豊かな本種が単独で過ごす場合には同じ行動を定型化したパターンで何度も繰り返す、「常同行動」が発現しやすいことが認められており、Lindsey（2017）は、日本の動物園における単独飼育のゾウの飼育状況調査を通して、甲府動物園のテルについても飼育方法の改善を推奨した。

社会性が高い本種に対し、甲府動物園では担当者が放飼場に一時的に入り、蹄の手入れや簡単なブラッシングを行い、孟宗竹などの食材を直接手渡すという飼育方法が継続されてきたが、日本動物園水族館協会のゾウ飼育方法の方針では、飼育者とゾウの双方の安全のためにも、準間接飼育（柵などの遮蔽物を介したケアなど）が推奨されつつあり、エンリッチメント（飼育環境を豊かにするとりくみ）により、退屈な時間をなるべく減らしていくことが重視されている（田谷ほか、

2017）。

そのような中で、甲府動物園ではこれまでエンリッチメントを導入することにより、テルの常同行動を減らすことに努めてきた。また、今後予定されている展示場整備工事での準間接飼育法の確立まで、蹄のケアやブラッシングおよび竹の手渡しなどもできる限り継続し、飼育担当者との信頼関係を維持することとしている。

本研究の目的は、そのような飼育環境条件において、エンリッチメント実施とテルの行動との関連を調査し知見を得ることである。

II. 調査対象・方法・調査期間

甲府動物園で飼育されているテル（雌・推定1978年生まれ）を対象とし、展示時間の10:00～15:00に、表1の行動カテゴリーに基づいて1分毎の1-0サンプリングを連続して行った。行動カテゴリーは、小山（2012）およびLukacs, et. al（2016）を参考にして決定し、カテゴリーに含まれない他の行動はアドリブサンプリングを行った。調査期間は2017年11月から2020年3月までの29ヶ月間であり、卒業研究の一環として動物園動物学研究室学生が交代で行った。

表1 サンプルングカテゴリーと定義およびエンリッチメントツール関連の有無

行動カテゴリー			定義	ET*への関連	先行研究との対応
部位への着目	耳	横に大きく広げる	大きく広げ、1秒以上その状態を保持する		
		ぱたぱたさせる	前後に何度も耳をパタパタさせる		●
	鼻	ブイに触れる	放飼場中部奥にあるETのブイに触れる、又は触れようと鼻を上へ伸ばした時	●	
		何かを操作する	何かに巻き付ける、叩く、持つ行動など、鼻を使用し対象物の形や位置を変化を	●	●
		横や前に動かす	鼻を上げ横や前に移動させる。鼻でにおいを追うなどの行動も含む		
		物や壁・ドアなどをたたく・音をたてる	鼻や四肢を同じ場所(放飼場内に連続で当てる。それにより音を発生させる。 (鼻で叩いた場合、カテゴリーの「何かを操作する」にも該当)		
		上にあげてにおいを嗅ぐ	対象物に対し鼻を向けてにおいを嗅ぐ	●	
	しっぽ	横にピンと上げる	横にまっすぐ上げ、1秒以上保持する		
		ぶらぶらする	前後左右に何度も尾を揺らす。		
	足	腹などを蹴る	四肢を使い自分の腹を触る行動を見せる		
竹などを踏む		供給される竹のETを四肢を使い踏みつけて、体重をかける	●		
動き	移動	ゆっくり歩く	急いでいない様子で放飼場内を移動する。		●
		はやく歩く	急いでいる様子で素早く放飼場内を移動する。		
	休息	立って止まる	足腰を曲げずその場に立って2秒以上動かない。		●
個体維持の機能的行動	採食	何かを食べる（口に入れる）	何か(固形物)などを口に運び入れる。 (鼻を使った場合、カテゴリーの「何かを操作する」にも該当)	●	●
	飲水	水を飲む	鼻に含んだ水を口に運び入れる		●
	グルーミング	水を身体にかける	鼻に含んだ水を自分の体めがけて吹きかける (鼻を使った場合、カテゴリーの「何かを操作する」にも該当)	●	●
		砂や土を身体にかける	鼻でつかんだ砂や土を自分の体めがけて吹きかけたり、投げつけたりする (鼻を使った場合、カテゴリーの「何かを操作する」にも該当)	●	
		体をかく	足や鼻や道具を利用し自分の体をこすりつける。 (鼻を使った場合、カテゴリーの「何かを操作する」にも該当)	●	
		体を（何か）にこすりつける	放飼場内の環境物に体をこすりつける		
発声	声を出す/鼻音	観察者に聞こえる音量で個体自身が音を発する			
常同行動	体を同じリズムで揺らす	身体を前後左右の決まった方向に揺らす行動を3往復以上繰り返す			

*ETとは、エンリッチメントツールの略

予備調査により、対象個体の特徴として、前後左右に体を一定のリズムで揺らすことが挙げられるが、数秒で終了することもあったため、「3往復以上（継続時間は約10秒以上）」と定義した。

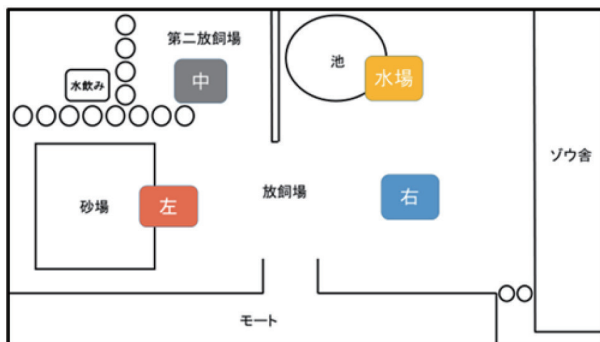


図1 調査地であるゾウ展示場の平面図

行動カテゴリーのうち、エンリッチメントツールに関連した行動に加え、耳・鼻・尾などの各部位の動きに着目したカテゴリーを設けたのは、それらの部位の動きに緊張やリラックスなど内的状態が反映し（Dilley, 2016）、テルをより深く理解する上で有効と考えたからである。

調査地は、アジアゾウ展示場（図1）であるが、この図の砂場は2019年3月に設置されたもので、それ以前はコンクリート床であった。

Ⅲ. 結果と考察

1. 調査地でのエンリッチメントのとりくみ

調査以前より調査地でのエンリッチメントのとりくみは行われており、2020年10月現在、全体で5種類（竹・藁・笹を不定期に与える、砂場の設置、丸太の設置）があるが、そのプログラムは毎日行われるものと、頻度が定まっていないものがある。調査期間中のエンリッチメントとりくみ状況は、期間により異なるが、より自由な操作性に富む物が採用され、多くが「採食行動」を伴うものであった。また、13時ごろに飼育担当者が蹄のケアやブラッシング・水浴びをさせる時間（以後、ケアと表記）および、リングなどを手渡しするイベントが不定期に行われていた。

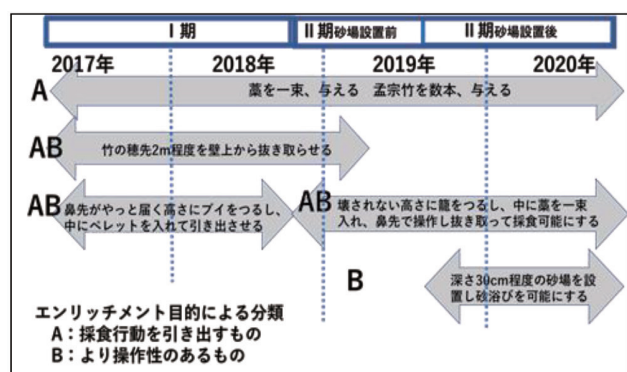


図2 調査地におけるゾウへのエンリッチメントとりくみ状況。⇔は期間を表す。

これらのプログラムの目的は、探索行動を誘発したり、複雑な採食行動をとらせることで、行動の時間がよりかかるもの（図2のA）と、鼻を使った操作それ自体を楽しませたり、グルーミング素材として活かせるもの（図2のB）であった。

具体的にどのようなとりくみであったか、採食行動に関わるエンリッチメントのとりくみ例を図3に示す。

採食エンリッチメントには、このほか、園内で剪定された枝葉（シラカシ・ヤマモモ・ビワなど）が使用された。

2. エンリッチメントに対する行動変化

2018年12月より藁を入れた籠の試みや、2019年3月の砂場の設置があったため、2017年11月～2018年10月までの時期と、2018年11月～2019年10月までの時期を比較する。以下では前者をⅠ期、後者をⅡ期と表記する。比較に際しては、発現割合を χ^2 検定により有意差の有無を確認した。



図3-1 壁の向こうに見える竹の穂先を抜き取るもの。時間が決まっていないので、探索行動が誘発される。

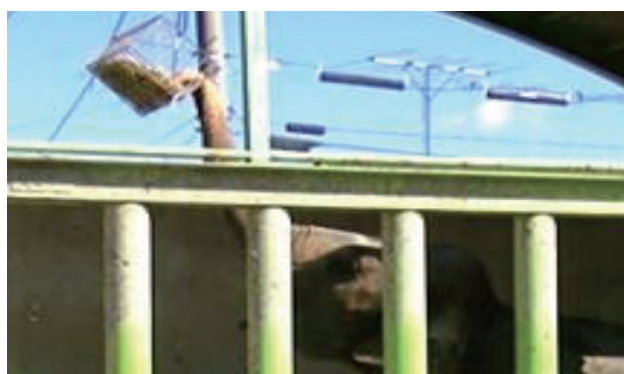


図3-2 天井から吊した籠に藁を入れ、少しずつ引き出して食べるもの。一度に食べず、数回にわたって採食していることが多かった。



図3-3 孟宗竹を自分で裂きながら食べてもらうもの。食べた後のスティック状の物をグルーミングに利用することもあった。

a. 採食行動および採食に関連した鼻での探索行動

Ⅰ期Ⅱ期間での採食行動の発現割合はⅠ期が14.3%、Ⅱ期が13.8%とほとんど変化はなかったが、探索行動に位置づけられる「鼻での操作」はⅠ期が17.1%でⅡ期が23.4%と有意に増加した（図4-1、 $\chi^2=33.8$, $df=1$, $p<0.01$ ）。食べ物につな

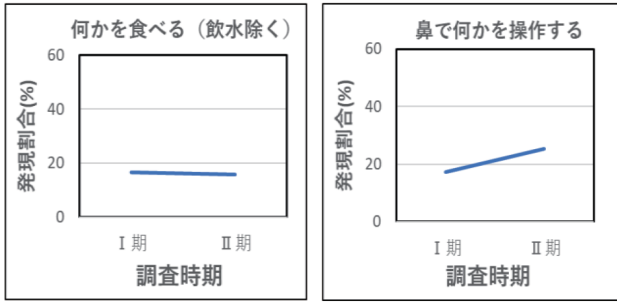


図4-1 採食行動に関連した行動発現割合の比較

がる可能性のある物を積極的に探索するという、環境への関心行動がみられたためと考えられる。

b. 移動に関連した行動

「歩く」「立ち止まる」はⅡ期においてどちらも有意に減少した（図4-2、歩く： $\chi^2=18.75$, $df=1$, $p<0.01$., 立ち止まる： $\chi^2=33.75$, $df=1$, $p<0.01$ ）。本来、両者は対照的であるはずである。しかし、目的を持った場所移動であれば、その場所に到達すれば一定時間留まることが考えられ、「歩く」が減少したのはその反映と考えられる。また、移動した先で、次に述べる「グルーミング」に関連し留まることが少なくなったためと考えられる。

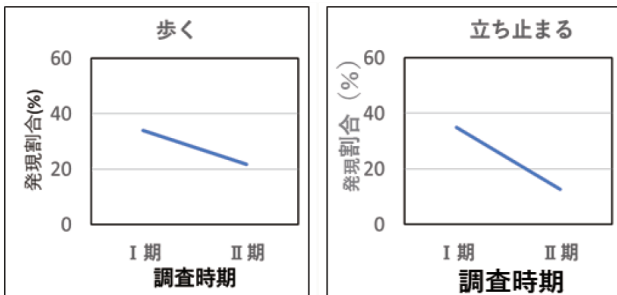


図4-2 移動に関連した行動発現割合の比較

c. グルーミング

グルーミングの発現割合は、8%から23%と有意に増加した（図4-3、 $\chi^2=40.99$, $df=1$, $p<0.01$ ）が、それは砂場の設置により、長い時間砂浴びを続けたためと考えられる。

d. 常同行動

左右に激しく体を一定のリズムで揺らす「常同行動」は異常行動のひとつとも言われており、エンリッチメントの目的がこの行動発現を抑制することにあるため、常同行動の発現割合を比較したところ、Ⅰ期53.4%からⅡ期44.4%と有意に減少した（図4-4、 $\chi^2=11.78$, $df=1$, $p<0.05$ ）。

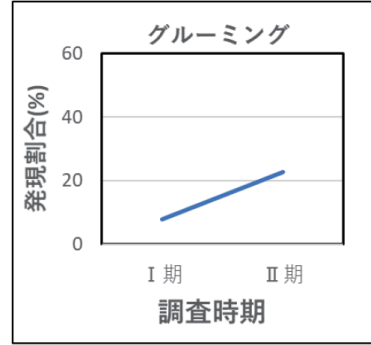


図4-3 グルーミングの発現割合の比較

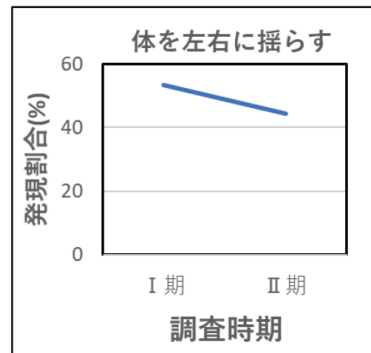


図4-4 常同行動の発現割合の比較

全体としての発現割合はⅡ期に減少した事を確認した上で、次に、より効果的なエンリッチメントのありかたについて知見を得るため、展示時間中のいつ頃発現するか、そこにパターンなどがみられるか等、常同行動の発現状況の特徴を明らかにする。

e. 常同行動の発現が多い時間帯とその原因

砂場設置によりグルーミングが増え（図5）、それが常同行動の発現を抑えている可能性がみられた。



図5 新しく設置された砂場でグルーミングの一種である「砂浴び」をしている様子

そこで、3つの時期に分けて常同行動の発現割合を比較する。すなわち、①Ⅰ期、②Ⅱ期のうち砂場設置前、③Ⅱ期のうち砂場設置後である。常同行動の平均発現割合は、①では平均50%、②では平均51%、③では平均38%で、Ⅱ期の砂場設置後はⅡ期の設置前より有意に減少した ($\chi^2 = 32.08$, $df = 1$, $p < 0.01$)。

次に、発現割合を30分毎の時間帯で比較すると、いずれの時期も13時から13時30分の時間帯に著しく減少し、12時から13時および15時以降に増加しているという特徴がみられた (図6)。

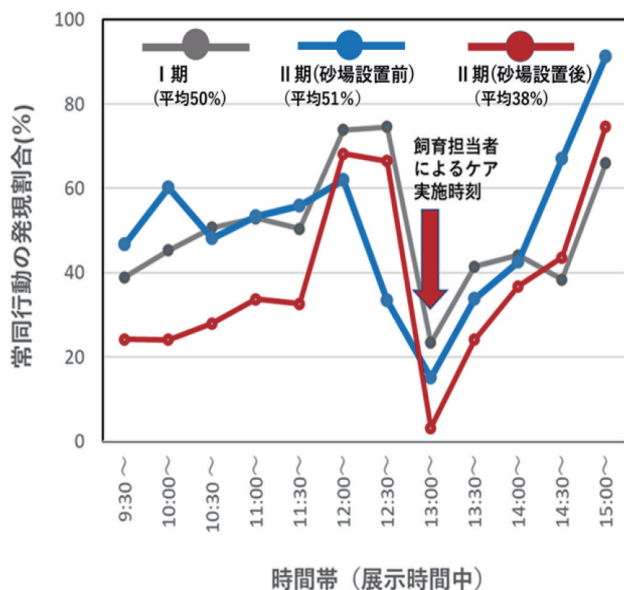


図6 常同行動の時間帯別発現割合の調査時間別比較

つまり、砂場設置以前では常同行動の発現割合は全体としてはあまり変わらないが、砂場設置後は減少し、とくに飼育担当者によるケアを含む時間帯 (13時からの30分間) にはほとんど発現していない。よって、常同行動は、直接の担当者との関わりを期待する時間帯に多くなり、直後に少なくなるのではないかと考えられる。ただし、砂場設置によりグルーミングが多くなったにもかかわらず、ケアの1時間前に最も常同行動発現が多くなる現象については、その理由は明らかではない。グルーミングが増えることで何らかの内的な興奮が高まり、よりいっそうケアの時間を待ち遠しく感じている可能性も指摘できる。このように、社会性豊かなゾウが単独飼育されている場合に、何らかの直接的な関わりをもてる飼育者の存在は重要と考えられる。一方、安全な労働環境整備の観点からは、このようなケアの場合に準間接

的な手法の採用 (身を守ることでできる丈夫な柵ごしの作業をする) や、同じ空間に立たないことがゾウの飼育マニュアルでは推奨されつつあり、双方の安全を確保しつつコミュにケーションの時間を多くとる工夫が重要に思われる。

4. 常同行動が発現する場所の特徴

Ⅱ期において、常同行動が発現する場所の特定のため、図1の4区画に区切りその場所毎の発現割合を算出したところ、右手前つまり来園者に近く、寝室に近い場所で最も多く発現し、次いで左手前であり、水場では最も少なかった (図7)。寝室ではときどき飼育担当者が作業をしておりその音が聞こえるため、何らかのかかわりを求めてその場所での常同行動が増えている可能性もある。水場は水浴びをしたり、竹を水に浸して食べたりすることもあるため、常同行動の発現は抑制されているものと考えられる。

小山 (2012) によれば、「常同行動の出現は、必ずしもストレス状態を維持していたとは限らず、日常生活の影響を受けて一日の行動パターンの中に組み込まれていた」との指摘があり、このことから、テル自身も全ての常同行動がストレスによるのではなく、次に行われる管理内容を理解し、それを期待していて、飼育員をすぐに確認できる「右」でそれを待つための常同行動である可能性も考えられる。

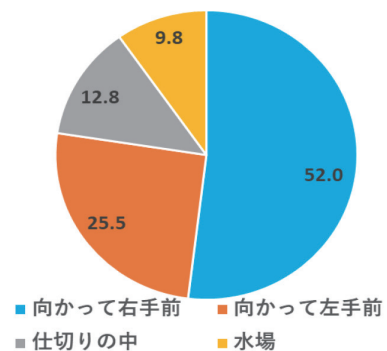


図7 常同行動の場所別発現割合 (場所の定義は図1のとおり)

この常同行動に類する野生下の行動研究では、「身体を揺らす」場合に何らかの不安や決断できない事へのいらだちが関与している可能性の指摘¹⁾もあるものの、頻度は高くなく、動物園でも複数のゾウが飼育されている場合はあまりみられないことから、単独で暮らすゾウに特異的に見られると言える。しかし、来園者の多くがこの行動をみ

て「ダンスをしている」と楽しさの表れであると誤解しており、動物園が何らかの手立てを講じて常同行動の発現を抑え、ゾウ本来の行動レパートリーを増やしていく工夫はゾウという動物を知らせる上でも重要だと思われる。

5. 丸太の給与の影響

さらに、Ⅱ期の終了直後ではあるが、2020年3月7日に長さ2mの丸太が給与された(図8)。観察は1日のみであり、Ⅰ期Ⅱ期との比較はできないものの、いずれの時間帯も常同行動まったく発現しなかった。また、「鼻で操作する」が93%発現した反面、グルーミングは10%に留まり、明らかにそれ以前の過ごし方とは異なる傾向がみられた。具体的には、竹を踏んで割り採食する行動を丸太にも試し、なかなか割れないと前足2本をかけて割ろうとするなど、それまでの行動パターンを応用して新しい場面に対応していた。そして、意図どおりにはならないとなると、鼻をまわして移動させようとするなど、それまでにない行動の種類もみられた。

このように、新規なものの導入は、テルの関心をひいて行動レパートリーの増加につながり、その結果、常同行動が現象する可能性を指摘できる。この丸太の給与の影響については2020年10月現在、継続調査中である。



図8 丸太に前足をかけて体重をかけたり鼻でチェーンをもとうとする場面

6. テルの表情の特徴

ゾウの感情表現は、主として声によるものと鼻・耳・尾などの身体の一部の動かし方によるとされる。耳をゆっくりと動かしたり、尾を揺らすのはリラックスしている状況を表し、逆に、尾に力が入ったり、耳を大きく拡げたままである場合

は緊張を表す。「尾がゆったり振られる」発現割合はⅠ期で86%、Ⅱ期で97%と高く、「耳をぱたぱたさせる」はⅠ期で76%、Ⅱ期で82%と高く、この2つの行動の発現割合からは、緊張した時間帯が多かったとは言えない。しかし、緊張しないということは、刺激の少ない状況において退屈している可能性も指摘できるだろう。また、鼻は、本来であれば相手のゾウと関わる時の好意的態度や拒否的態度の表現手段で用いられ、その動かし方には個体毎の個性も反映し、じつにさまざまな内的状態の表現となっていると言われている(Kiley-Worthington, 2019)。鼻の細かな動きについては本調査では追跡しておらず、「何らかの操作をする」というカテゴリについて、エンリッチメントのさまざまなツールと対応させた、より細かい分類整理が必要である。

IV. 今後の課題

本報告は、甲府市遊亀公園附属動物園がゾウに対して行っているエンリッチメントのとりくみを、約3年にわたり同一の手法により観察継続をした結果を述べたものである。経年変化を追跡するには、同一カテゴリで調査継続の必要はあるものの、内的状態の把握に役立つような下位カテゴリ設定も必要であろう。さらに、夜間を含む寝室内での行動調査も重要と思われる。展示場にいる時間は24時間の中の6時間あまりと短い。全時間の3/4を寝室で過ごしていることを考えると、テルの状態把握に夜間観察を含むことが望ましい。柔らかい状態でないと砂浴びをしにくくなるため、たびたび耕耘が必要になり、このエンリッチメントの継続にはメンテナンス上の人手が必須である。

なお、学生の卒業に伴い調査者が入れ替わることも考慮すると、調査項目毎の信頼性を高めるため、予備調査などに積極的に学生を誘って訓練し、データの信頼性を高めた調査継続が課題である。本報告は、2018年度および2019年度のアニマルサイエンス学科卒業研究の一環で行われ、すでに一部は口頭発表を学内で行ったものである。

V. 謝辞

本研究を進めるに当たり、ご協力を頂いた甲府市遊亀公園附属動物園の園長はじめ職員の皆様に、心より感謝申し上げます。卒業研究を進める上で調査をともに進めていただいた動物園動物学研

究室のみなさんにもお礼申し上げます。

註

- 1) <https://www.elephantvoices.org/studies-a-projects.html> (2020年10月16日閲覧) 野生のゾウの行動一覧とその意味を知ることができる。

文献

- Dilley, A. L. (2016) “A Case Study: Observations of Behaviors & Vocalizations in a Captive Asian Elephant (*Elephas maximus*) During Quarantine”.
- Lindsay, Keith (2017) “Solitary Elephants in Japan” <https://elephantsinJapan.com/solitary-elephants-in-japan-report/> (2020年10月16日閲覧).
- Kiley-Worthington, M. (2019) Communication in a small herd of semi-domestic elephants another interpretation of their social organization, social contract and world view. *Anim. Res. Vet. Sci.*, Vol. 3, 012. <https://ps.semanticscholar.org/4bf9/a320977d1812c10388c7ad3d20e05f2e9195.pdf>. (2020年10月16日閲覧)
- 小山奈穂 (2012) 『日本ゾウ飼育における福祉的管理法の検討』麻布大学学位論文2012.
- Lukacs, D. E., Poulin, M., Besenthal, H., Fad, O. C., Miller, S. P., Atkinson, J. L., & Finegan, E. J. (2016) Diurnal and nocturnal activity time budgets of Asian elephants (*Elephas maximus*) in a zoological park. *Animal Behavior and Cognition*, 3 (2), 63-77.
- 田谷一善・片井信之・乙津和歌・成島悦雄 (2017) 『ゾウの知恵 陸上最大動物の魅力に迫る』SSP出版 (GH株式会社).

