

令和 6 年 6 月 18 日現在

機関番号： 8 4 3 1 5  
研究種目： 奨励研究  
研究期間： 2023 ~ 2023  
課題番号： 2 3 H 0 5 2 3 9  
研究課題名 アジアゾウにおける発情同期化の取り組みについて

## 研究代表者

中川 大輔 (Nakagawa, Daisuke)

京都市動物園・種の保存展示課・獣医師

交付決定額（研究期間全体）：（直接経費） 480,000 円

研究成果の概要：アジアゾウの発情期推定のため、雌1頭の血中ホルモン動態と外観や行動の変化を調べた。まずプロゲステロン(P4)を酵素免疫法(EIA)及び質量分析法(LCMS)で測定した。EIAの値はLCMSの10倍でP4以外のゲスターゲンも捉えていると考えられた。次にP4と他のゲスターゲンとして5 $\alpha$ -ジヒドロプロゲステロン(5 $\alpha$ -DHP)及びアロプレグネロン(5 $\alpha$ -P-3-OH)を比較した。3者の動態は同様で5 $\alpha$ -DHP及び5 $\alpha$ -P-3-OHからも発情期が推定できた。最後にP4と陰部変化及びマウントを比較した。陰部はP4及びマウントから推定した排卵日より先に変化したため、同居開始の指標にできると考えられた。

## 研究成果の学術的意義や社会的意義

動物園のアジアゾウ繁殖例は少ない。発情周期が約100日と長いこと、発情期以外に雌雄同居しない管理が望まれること、発情兆候が分かりにくいこと、等の理由がある。本研究ではホルモン剤による定時排卵誘導（発情同期化）を計画した。しかし、発情期推定の知見蓄積により、人為的なホルモン処置が現状必須ではないと考えられたため、今後ホルモン処置が必要な場合に備え、雌の血中ホルモン動態と外観や行動の変化を調べた。今回発情期推定の知見が得られたことでアジアゾウの繁殖に寄与できると考えられる。また陰部変化による発情期推定は採血法と比較して、非侵襲的で毎日実施できる点が優れており、動物福祉にも配慮した手法と言える。

研究分野： 生命科学

キーワード： アジアゾウ 飼育下 発情期推定 発情同期化 動物園

## 1. 研究の目的

アジアゾウ (*Elephas maximus*) は日本動物園水族館協会の定めるコレクションプランにおいて管理種に指定されている。コレクションプランとは、生物の保存、繁殖に取り組むために、生物を選定、分類し、管理していく計画である。アジアゾウは国内飼育下個体群として最も優先的に繁殖に取り組むべき種の一つであるが、動物園における繁殖成功例は少ない。理由は多数あり、発情周期が約100日と長く、年に3回、各数日間しか繁殖できるチャンスがないこと、ゾウの野生下での生態から発情期以外に雌雄同居しない飼育管理が望まれること、発情兆候が分かりにくく雌雄同居のタイミングが難しいこと、などである。現在、発情期の推定法として国内では雌の採血によるホルモン測定や陰部変化観察が行われている。しかし、前者は連日採血がゾウ、職員、園館に対して侵襲性、労力および検査費用の点で負担になる。後者はゾウの陰部が腹側に位置し皮膚のたるみも大きいいため、飼育方法や獣舎構造によっては確認が難しい場合がある。そのため現行法は、全国どの園館、どのような飼育管理方法でも実施できる方法とは言えない。他方で、牛などの家畜領域では、発情が分かりにくい個体に対してホルモン処置を行い、定時的な排卵に導く手法が確立されている。これは「発情同期化」と呼ばれており、本研究はこの技術をゾウに応用するものである。実現できれば、繁殖適期の推定が不要となり、連日採血や陰部変化観察は不要になる。より多くの園でより簡便に繁殖が望めるようになり、国内飼育下個体群の拡大に大きく寄与すると考えられる。またゾウ以外の野生動物においても応用が期待でき、絶滅危惧種の繁殖を助ける重要な技術になると考えられる。

## 2. 研究成果

ホルモン処置による発情同期化を計画したが、その後の発情期推定の知見蓄積と、雄個体が体調不良に陥り雌雄同居が想定通り実施できなかったことにより、人為的なホルモン処置が現状必須ではないと考えられた。そのため今後ホルモン処置が必要な場合に備え、アジアゾウ雌1頭の血中ホルモン動態と外観や行動の変化を調べた。

まず一般的な黄体ホルモンとして様々な動物で測定されているプロゲステロン (P4) を酵素免疫法 (EIA) 及び質量分析法 (LCMS) で測定した。両者は一部異なる挙動を示したが、その他は同様の動態を示した。またEIAでは値がLCMSの約10倍となり、P4以外のゲスターゲンも捉えている可能性が示唆された (図1)。続いてP4と他のゲスターゲンとして5 $\alpha$ -ジヒドロプロゲステロン (5 $\alpha$ -DHP) 及びアロプレグネロン (5 $\alpha$ -P-3-OH) を比較した。結果として、3者は同様の動態を示した。現在、ゾウの発情期はP4から推定しているが、5 $\alpha$ -DHP (図2) 及び5 $\alpha$ -P-3-OHも利用できると思われた。

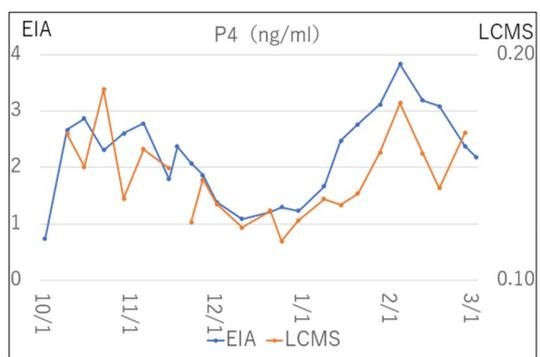


図1 P4 EIA 及び LCMS

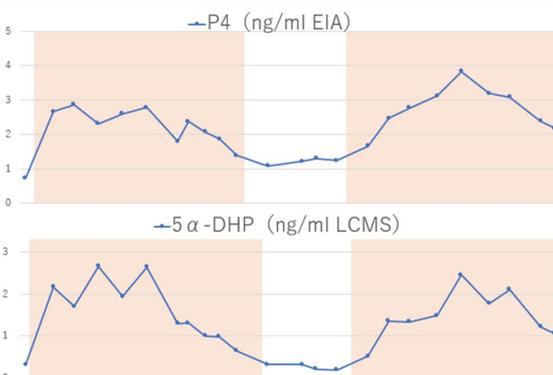


図2 P4 と 5 $\alpha$ -DHP

次にP4と陰部変化(腫脹や色等をスコア化)を比較した。ゾウの陰部は腹側に位置しているが、当園の獣舎は手前に向かって低くなる傾斜がついているため、目視確認が困難である。そこで、先端にカメラを取り付けた棒を左右後肢の間から差し込み、撮影した写真から陰部変化を観察した。結果として、排卵推定日の26日前にピークを得た。ゾウの発情サイクルは一般的な哺乳類とは異なり、一回の卵胞期に対して、偽発情と本発情の2回、発情期が確認される。偽発情期では1回目の卵胞波で成熟した卵胞はエストロゲンを分泌し、第1 LHサージを経て、排卵せずに副黄体となる。本発情期では2回目の卵胞波で成熟した卵胞がエストロゲンを分泌し、第2 LHサージを経て、排卵し黄体となる。陰部変化はLHサージ前のエストロゲンの上昇によると考えられ、ゾウの各LHサージ間は21日前後と言われているため、今回得られたピークは偽発情を反映したものと考えられた。

最後にP4とマウント回数を比較した。マウントは雄が前肢を雌の臀部に乗せ、雌が許容する行動である。結果として、マウントは排卵推定日の8日前に始まり、その4日後にピークを迎えた。マウントは発情期の行動であり、P4上昇から推定した排卵日は確かであると考えられた。

陰部変化観察は、採血に比べ、非侵襲的で毎日実施できる点が優れており、動物福祉にも配慮した方法と言える。今回、カメラによる陰部変化観察で偽発情を捉えられたことは、排卵日推定や同居開始の指標にできる可能性がある。今後は個体数を増やして、継続的に評価していく。

主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計0件

〔学会発表〕 計2件（うち招待講演 0件 / うち国際学会 0件）

1. 発表者名 中川大輔
2. 発表標題 アジアゾウ雌1頭における血中ホルモン動態と陰部及び行動の変化について
3. 学会等名 第33回ゾウ会議
4. 発表年 2024年

1. 発表者名 中川大輔
2. 発表標題 アジアゾウ雌1頭における血中ホルモン動態と陰部及び行動の変化について
3. 学会等名 第7回野生動物保全繁殖研究会大会
4. 発表年 2024年

〔図書〕 計0件

〔産業財産権〕

〔その他〕

-

研究組織（研究協力者）

氏名	ローマ字氏名
柳川 洋二郎	(YANAGAWA YOJIRO)
楠田 哲士	(KUSUDA SATOSHI)
島田 かなえ	(SHIMADA KANAE)
星野 智	(HOSHINO SATORU)
伊藤 英之	(ITO HIDEYUKI)