

科学研究費助成事業 研究成果報告書

平成 29 年 8 月 29 日現在

機関番号：13701

研究種目：基盤研究(C) (一般)

研究期間：2014～2016

課題番号：26450377

研究課題名(和文) アジア・アフリカ地域のホットスポットに生息する希少哺乳類の生息域外保全の実践

研究課題名(英文) Practical study on ex-situ conservation of endangered mammals in the biodiversity hotspots of the Asia-African area

研究代表者

土井 守 (Doi, Osamu)

岐阜大学・応用生物科学部・教授

研究者番号：60180212

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 3,900,000円

研究成果の概要(和文)：アジア・アフリカ地域のホットスポットに生息する希少動物種を生息域外保全するために、日本の動物園で飼育展示されているゾウ、サイ、チーターなどの希少動物種の繁殖生理を解明して繁殖に応用しようとした。これらの研究の結果、種による繁殖様式の違いや糞や尿へ排泄されるステロイドホルモン代謝物の違いなどを明らかにし、さらにはイヌ科やネコ科の過排卵誘起処理法や妊娠判定法を明らかにした。

研究成果の概要(英文)：In order to preserve endangered animal species inhabiting hotspots in Asia / Africa area, it has been elucidated that reproductive physiology of these endangered species in Japanese zoos; elephant, rhinoceros and cheetah etc. and it was tried to be applied for breeding. As a result of these studies, it was clarified that the difference of breeding style by species, the difference of excreted steroid hormone metabolites in feces and urine and the method of superovulation treatment and pregnancy diagnosis in canine and felidae.

研究分野：動物繁殖生理学

キーワード：ホットスポット 希少動物 生息域外保全 動物園動物 絶滅危惧種

1. 研究開始当初の背景

1988年にイギリスの生物学者ノーマン・マイヤーズ博士が、優先的に保護・保全すべき地域を「ホットスポット」と名付け、それらの地域を特定するためのコンセプトとして提唱したものである。2000年には世界で25ヶ所の地域がホットスポットとして特定されていたが、さらに2013年現在35ヶ所にまで特定地域が増加している。これら35ヶ所の生物多様性ホットスポットには、約90%の生命が集中し、地球上でもっとも生物多様性が高いが破壊の危機に直面している地域といえる。東南アジア地域では、特にインドネシアやフィリピン、またアフリカ地域では、特にコンゴ民主共和国などの西アフリカ地域などでは、世界のホットスポットの中で最も深刻化している地域であるといわれている。これらの地域の絶滅危惧種を生息域外で保全することは急務である。

しかし、日本国内の動物園では東南アジアやアフリカ地域などに生息する多くの希少動物を飼育しているが、それらの繁殖生理の解明も十分とは言えず、また保全のために重要な出産成功例は決して多いとはいえない状況であった。

2. 研究の目的

申請者は、過去20年以上にわたり日本国内の約70の動物園や水族館と共同して、希少哺乳動物を中心に繁殖生理を解明してきた。これまでも食肉目、奇蹄目、偶蹄目をはじめとする日本全国の動物園動物の繁殖生理を明らかにしてきた。すでに研究を開始し始めている東南アジア地域やアフリカ地域に生息する食肉目、奇蹄目、偶蹄目などについての繁殖生理の詳細をさらに解明するとともに、動物園に対してできる限り多くの希少動物の繁殖生理を解明してデータを提供し、飼育現場で雌の発情を簡易に見分けることができる諸行動や兆候などについても見出して、希少哺乳類の繁殖・増殖に利活用する。

3. 研究の方法

研究対象とする希少動物種の、1) 発情周期や妊娠期間などにおける繁殖モニタリング、2) 繁殖モニタリングに必要な代謝産物や生理活性物質の解明、3) 1~2) のモニタリングの結果から繁殖適期を把握した交配の実施、4) 交配適期や発情兆候が不明確または無発情の個体の発情の誘起方法の開発を中心に実施する。研究の対象とする動物種は、アジアゾウ、アフリカゾウ、インドサイ、シロサイ、クロサイ、スマトラトラ、ベンガルトラ、チーター等のネコ科、オランウータン、(ニシ)ゴリラ、モウコノウマ、グレイビーシマウマなどである。しかし、各々の動物種によって飼育されている動物園での研究実施体制が異なるため、適宜実施可能な園から繁殖モニタリングを開始する。主に、各

動物からの排泄物(糞、尿など)や血液中のホルモン代謝物や他の生理活性物質を、酵素免疫測定法と高速液体クロマトグラフィーにより動態を解明し分析する。

4. 研究成果

アジア・アフリカ地域のホットスポットに生息する希少動物種を生息域外保全するために、日本の動物園で飼育展示されているゾウ、サイ、チーターなどの希少動物種の繁殖生理を解明して繁殖に応用することが、この研究の目的である。そのために、これらの種の発情周期や妊娠期間などを排泄物から繁殖生理の状況をモニタリングすること、そのモニタリングに必要な糞中や尿中の代謝物を解明すること、さらにはこれらの繁殖生理を把握した上で人工繁殖学的手法を実施して妊娠の成立を試みた。

その結果、飼育下のゾウ2種、サイ3種、モウコノウマ、ニシゴリラ、グレイビーシマウマなどの血中や糞中のプロゲステロン値や尿中エストラジオールグルクロニド濃度などの変動から周年繁殖動物であることが明らかになったが、アムールトラやチーターなどのネコ科動物は交尾排卵動物であるが稀に自然排卵を起こす種であることが判明した。さらに妊娠期間の繁殖生理や乳汁成分の変化も研究し、早期の妊娠診断や産後の人工保育に役立つ知見も解明した。また、各種の糞中に排泄されるステロイドホルモン代謝物を液体クロマトグラフィーで分析したところ、20-ヒドロキシプロゲステロン、5 α -pregnane-3 α -ol-20-one、5 α -pregnane-3,20-dioneなどの多くの代謝物が排泄されていることが明らかとなり、さらに糞や尿からの抽出物中には各々の生理現象によって、さらには種によって特定の代謝物が増減する特徴的な動態を示すことが明らかとなり、排泄物中のステロイドホルモン代謝物の測定によりない分布減少が把握できることを明らかにした。

さらに、雌アムールヤマネコでは妊馬血清性腺刺激ホルモン 200~300IU とヒト絨毛性腺刺激ホルモン(hCG)200IU を筋肉内投与することにより過排卵誘起が起こったが、チーターでは同様な方法で実施しても排卵誘起には至らなかった。また、hCG投与翌日に人工授精を行ったが産子は得られなかった。また、市販のイヌ用リラキシン簡易検査キットを用いて妊娠判定をネコ科動物で行った結果、妊娠判定の指標として有用な方法であることが明らかになった。

5. 主な発表論文等

[雑誌論文](計 5件)

Tajima H, Yoshizawa M, Sasaki S, Yamamoto F, Narushima E, Tsutsui T, Funahashi T, Kusuda S, Doi O, Tateyama Y, Kobayashi M, Hori T, Kawakami E. 2017. Intrauterine Insemination with Fresh

Semen in Amur Leopard Cat (*Pionailurus bengalensis eutilura*) during the Non-breeding Season. J Vet Med Sci、査読有、79(1)、2017、92-99 .
<http://doi.org/10.1292/jvms.15-0683>

Muren, Kusuda S, Doi O, Naito H, Hashikawa H. Puberty, ovarian cycle, pregnancy, and postpartum ovulation in captive Sichuan golden monkeys (*Rhinopithecus roxellana*) based on changes in urinary and fecal gonadal steroid metabolites. Theriogenology、査読有、87、2017、179-186.
<http://dx.doi.org/10.1016/j.theriogenology.2016.08.020>

木仁, 楠田哲士, 胡日查, 高須正規, 後藤佳恵, 齋藤麻里子, 香坂美和, 堀 泰洋, 土井 守. 糞中の性ホルモン動態からみた木曾馬とモウコノウマの卵巣周期および妊娠の比較. 査読有, 日本野生動物医学雑誌、19(3)、2014、87-99 .
<http://doi.org/10.5686/jjzwm.19.87>

井門彩織, 足立 樹, 楠田哲士, 谷口 敦, 唐沢瑞樹, 近藤奈津子, 清水泰輔, 野本寛二, 佐々木悠太, 伊藤武明, 土井 守, 安藤元一, 佐々木剛, 小川 博. 飼育下雌チーター (*Acinonyx jubatus*) の環境変化に応じた行動と糞中エストロジオール-17 含量の変化. 哺乳類科学、査読有、54(2)、2014、257-264 .
<http://doi.org/10.11238/mammaliancience.54.257>

Muren, Kusuda S, Shibata E, Doi O. Identification of fecal sex steroid metabolites and evaluation of ovarian cycle and pregnancy in Somali Wild Ass (*Equus africanus somaliensis*). Japanese Journal of Zoo and Wildlife Medicine、査読有、19(2)、2014、49-56 .
<http://doi.org/10.5686/jjzwm.19.49>

〔学会発表〕(計 16 件)

村上清香, 楠田哲士, 木仁, 伊藤英之, 森角興起, 下川優紀, 秋葉由紀, 高原由妃, 落合絵美, 佐藤安優美, 高桑省吾, 鈴木貴久, 土井 守. 2016. 国内飼育下グレビーシマウマにおける卵巣活動と妊娠状況の全頭調査. 第22回日本野生動物医学大会講演要旨集, p.130 (2016年9月17-18日, 宮崎).

村上清香, 楠田哲士, 土井 守, 伊藤英之. 2016. 国内飼育下グレビーシマウマにおける卵巣活動と妊娠状況の全頭調査. ず~だなも. 動物園大学 in 犬山, p.17 (2016年3月20日, 日本モンキーセンター).

木村 凜, 楠田哲士, 北村昭二, 齋藤恵理

子, 川上茂久, 足立 樹, 土井 守. 2016. 飼育下チーターにおける育子行動パターンの変化と発情回帰との関連性. ず~だなも. 動物園大学 in 犬山, p.17 (2016年3月20日, 日本モンキーセンター).

吉見綾音, 河上 巴, 楠田哲士, 先崎 優, 箕浦睦也, 八代田真人, 土井 守. 2016. インドサイの泌乳期における乳成分変化と繁殖状態の関係. ず~だなも. 動物園大学 in 犬山, p.17 (2016年3月20日, 日本モンキーセンター).

舟橋 昂, 楠田哲士, 佐々木真一, 田島日出男, 堀 達也, 土井 守. 2016. 飼育下雄アムールヤマネコの生殖腺活動の季節性と年齢差. ず~だなも. 動物園大学 in 犬山, p.17 (2016年3月20日, 日本モンキーセンター).

下川英子, 山田亜紀子, 花木久実子, 関 和也, 石川康司, 清水哲夫, 佐藤公俊, 大山裕二郎, 中谷隆二, 岩田 円, 楠田哲士, 土井 守. 2015. 育子拒否をするアジアゾウの自然哺育に向けての取り組み. 第23回希少動物人工繁殖研究会議資料集, p.14 (神戸, 2015年7月23日).

舟橋 昂, 楠田哲士, 土井 守. 2015. 飼育下アフリカゾウおよびアジアゾウにおける生殖腺活動と尿中セロトニン濃度の関連性. 第23回希少動物人工繁殖研究会議 (神戸, 2015年7月2-3日).

楠田哲士, 伊藤英之, 森角興起, 下川優紀, 村上清香, 木仁, 秋葉由紀, 高原由妃, 落合絵美, 佐藤安優美, 高桑省吾, 鈴木貴久, 土井 守. 2015. 飼育下雌グレビーシマウマにおける生殖状態の全頭調査. 第23回希少動物人工繁殖研究会議 (神戸, 2015年7月2-3日).

小川由貴, 木村 凜, 楠田哲士, 釜谷大輔, 吉住和規, 曾地千尋, 土井 守. 2015. 飼育下スマトラトラにおける出産後の授乳行動量の変化と発情回帰について. 第23回希少動物人工繁殖研究会議 (神戸, 2015年7月2-3日).

木村 凜, 楠田哲士, 北村昭二, 齋藤恵理子, 川上茂久, 足立 樹, 土井 守. 2015. 飼育下チーターにおける育子行動パターンの変化と発情回帰との関連性. 第23回希少動物人工繁殖研究会議 (神戸, 2015年7月2-3日).

舟橋 昂, 楠田哲士, 茂木万友香, 山本英恵, 土井 守. 2014. ツシマヤマネコにおける糞中グルココルチコイド代謝物を指標としたストレス応答の評価. 第20回日本野生

動物医学会大会講演要旨集, p.91 (つくば, 2014年9月17-18日).

小川由貴, 楠田哲士, 豊田英人, 土井 守 . 2014 . 飼育下マヌルネコにおける糞中の性ステロイドホルモンおよびプロスタグランジン F2 代謝物を指標とした生殖状態の観察と妊娠判定 . 第 20 回日本野生動物医学会大会講演要旨集, p.96 (つくば, 2014年9月17-18日).

世良歩実, 大嶋めぐ美, 楠田哲士, 茶谷公一, 佐藤正祐, 辻 信義, 湯川正幸, 鈴木伸子, 土井 守 . 2014 . 飼育下アジアゾウの授乳行動量と子の成長に伴う運動量の変化 . 第 22 回希少動物人工繁殖研究会議資料集, p.27-28 (神戸, 2014年7月2-3日).

山本祥菜, 小林真紀, 楠田哲士, 連 有吾, 松浦友貴, 手島有平, 土井 守 . 2014 . 飼育下クロサイの出産後における授乳行動量、母子活動時間および雌雄接触行動の変化 . 第 22 回希少動物人工繁殖研究会議資料集, p.29-30 (神戸, 2014年7月2-3日).

小川由貴, 楠田哲士, 豊田英人, 土井 守 . 2014 . 飼育下マヌルネコにおける糞中の性ステロイドホルモンおよびプロスタグランジン F2 代謝物を指標とした生殖状態の観察と妊娠判定 . 第 22 回希少動物人工繁殖研究会議資料集 p.34 (神戸, 2014年7月2-3日).

小川由貴, 舟橋 昂, 楠田哲士, 吉柳善弘, 永尾英史, 前田亮平, 村山友美, 足立 樹, 佐々木真一, 田島日出男, 山本藤生, 秋川貴子, 土井 守 . 2014 . 飼育下ツシマヤマネコおよびアムールヤマネコのホルモン測定による排卵確認と妊娠判定の状況について (2013~2014年). 第 22 回希少動物人工繁殖研究会議資料集, p.35 (神戸, 2014年7月2-3日).

〔図書〕(計 0件)
なし

〔産業財産権〕
なし

出願状況(計 0件)

名称：
発明者：
権利者：
種類：
番号：
出願年月日：
国内外の別：

取得状況(計 0件)

名称：
発明者：
権利者：
種類：
番号：
取得年月日：
国内外の別：

〔その他〕
ホームページ等
<http://www1.gifu-u.ac.jp/~lar/>

6. 研究組織

(1) 研究代表者

土井 守 (Doi, Osamu)
岐阜大学・応用生物科学部・教授
研究者番号：60180212

(2) 研究分担者

楠田 哲士 (Kusuda, Satoshi)
岐阜大学・応用生物科学部・准教授
研究者番号：20507628

(3) 連携研究者

なし

(4) 研究協力者

なし