

学 位 論 文 題 名

マレーシア国サラワク州におけるマレーグマ
(*Helarctos malayanus*) 飼育個体群の存続可能性分析

学位論文内容の要旨

マレーグマ (*Helarctos malayanus* 又は *Ursus malayanus*) は中国南部からボルネオ島とスマトラ島を含む東南アジアにかけて分布し、現存するクマ科のなかで唯一、熱帯地域に適応した種である。しかし、生息地の破壊や密猟などにより、その個体数は急速に減少していると考えられている。生息地の減少率のみから推定した場合、マレーグマの野生個体数は100年前の25%以下に減少したとされている。実際にインドで報告されていた個体群はすでに絶滅し、バングラディシュの個体群も絶滅した可能性が高い。

マレーグマのような絶滅危惧種を保護するうえでもっとも優先して行わなければならないのは生息域を確保することである。これに加えてゴールデンライオンタマリン (*Leontopithecus rosalia*)、クロアシイタチ (*Mustela nigripes*)、アラビアオリックス (*Oryx leucoryx*) などにおいて飼育下繁殖個体の野生復帰、導入個体群の定着が成功したことから、飼育個体群を維持し、繁殖個体を野生にもどす方法も生物多様性を保全するうえで重要であると認識されるようになった。2000年8月現在マレーシア国サラワク州では21頭のマレーグマが飼育下にあり、飼育個体群を創設するときに活用できる可能性がある。飼育個体群を維持していく上で重要なのは、遺伝的多様性を確保しながら効率よく繁殖を成功させることである。しかし、マレーグマの熱帯地域における繁殖生理学的特徴と遺伝的多様性を評価する指標についての情報が限られているため、現段階では飼育下繁殖を熱帯地域で効率的に実施することが難しい。そこで本研究では熱帯地域におけるマレーグマの繁殖周期を観察するとともに、21頭からなる飼育個体群の遺伝的多様性を評価し、最終的に繁殖個体を野生復帰させながらサラワク州内の飼育個体群が存続可能かコンピューターシミュレーションにより評価する（個体群存続可能性分析、Population viability analysis 以下、PVA）ことを目的とした。また、飼育個体の疾病治療や妊娠診断などを実施するときには不可欠な技術である不動化方法の検討も平行して実施した。

メデトミジン-ゾラゼパム-チレタミン混合薬 (MZ T混合薬) を用いたマレーグマの不動化について安全性と有効性を評価した結果、MZ T混合薬 (メデトミジン 50.0 μ g/kg、ゾラゼパム-チレタミン 2.0mg/kg) を筋肉内に投与することで、マレーグマを安全に不動化できることが確認された。また、アチパメゾールを 250 μ g/kg 静脈内投与することでスムーズな覚醒が得られた。循環器系や呼吸器系に対する抑制作用や血液性状の大きな変化

は観察されなかった。よって、MZT混合薬はマレーグマの不動化に安全に適用できることが確認された。

糞中エストロジオール(E2)濃度を、単独飼育された3頭のメスを対象に一年間にわたって定量した。その結果 E2 のピークは全頭において一度しか観察されなかった。これはサラワク州においてマレーグマの発情期が年に一度しかない可能性を示すものである。また、誕生日が不明な仔グマの体重データをマレーグマの成長曲線に当てはめ日齢を決定し、その仔グマの出生時期を推定した。その結果、誕生日は12月後半から4月前半に分布し、年間を通してランダムに出生は起こっていないことが示された。この結果はマレーグマの出産期は年一回である可能性を示唆するものである。以上の結果からサラワク州においてマレーグマは年に一産しかしないと考えられ、マレーグマが周年繁殖するというこれまでの報告とは異なる結果となった。

糞中プロジェステロン(P4)動態を観察した結果、単独飼育した場合でも P4 濃度の上昇が確認された。この上昇が確認された時期に3頭のメスを不動化し、泌乳の有無を確認した結果、全頭で泌乳が観察された。以上のことから、マレーグマの排卵様式は自発性排卵であると考えられた。また、マレーグマにおいて偽妊娠が起こる可能性も示された。

21頭のマレーグマで構成されるサラワク州内飼育個体群がどのような遺伝学的特徴を持っているのか調査した。最初にマイクロサテライトを指標として、この飼育個体群の遺伝的多様性を評価した。次にミトコンドリア DNA を指標として、この21頭の系統関係を明らかにした。マイクロサテライト座位の遺伝子頻度分析の結果、遺伝子多様度は 0.84 となった。この値はヒグマなどの野生個体群と比較した場合、ほぼ同程度の遺伝的多様性であることが分かった。ミトコンドリア DNA(制限領域)をシークエンスした結果、この21頭は大きく2つの系統から構成されていることが明らかとなった。以上の結果から、サラワク州内飼育個体群は遺伝的多様性が高く、サラワク州においてマレーグマのジーンバンクとして十分に機能できることが示された。

21頭からなるサラワク州内の飼育個体群が今後200年間存続することが可能か評価するため個体群存続可能性分析を実施した。その結果以下の条件を満たす場合、繁殖個体を野生復帰させながら飼育個体群が存続することが示された。

- 1) 出産間隔は5年以内とする。
- 2) 飼育個体の繁殖終了年齢は15歳以上に維持する(繁殖寿命10年)。
- 3) 最低5年ごとにメス新規個体を2頭補充する。
- 4) 野生復帰頭数と頻度は5年ごとに1ペア(2頭)とする。
- 5) 子グマが繁殖年齢(5歳)に達するまでの死亡率を54.5%以下に抑える。
- 6) 15歳までの成獣死亡率を5%以下にする。

現在のサラワク州の状況において、これらの条件はすべて達成することが可能である。また、飼育個体の野生復帰を前述の頻度で続けた場合、新規導入個体群の存続する確率は100%となり、新規にマレーグマ個体群を定着させられると推定された。したがって、このサラワク州内飼育個体群を維持することは、マレーグマの保護策として重要な選択枝となることが示された。

学位論文審査の要旨

主査	教授	大泰司	紀之
副査	教授	藤永	徹
副査	教授	高橋	芳幸
副査	助教授	増田	隆一

学位論文題名

マレーシア国サラワク州におけるマレーグマ (*Helarctos malayanus*) 飼育個体群の存続可能性分析

申請者は、マレーシア国サラワク州において絶滅危惧種であるマレーグマ (*Helarctos malayanus*) の繁殖学および遺伝学的研究を 1997 年以来実施してきた。マレーグマは生態学的、生理学的情報がもっとも少ないクマ類である。そのため、有効な保護策が実施されず、野生個体数は 100 年前の 25 % まで減少した可能性があるとしてされている。申請者はサラワク州内において飼育されているマレーグマ 21 頭に注目し、飼育下繁殖個体の野生復帰による種保全がマレーグマにおいて可能であるか検討した。

はじめに、不動物化方法について検討した。その結果、Medetomidine:50 μ g/kg Zolazepam-Tiletamine:2.0mg/kg を混合して投与することでマレーグマの安全な不動物化が実施できるという結果を得た。

つぎに、マレーグマ飼育個体を利用して糞中ステロイドホルモンの定量を一年間にわたって実施し、マレーグマの発情が年に一度であること、排卵が自発的に起こること、そして偽妊娠が生じている可能性があることをはじめ明らかにした。

さらに、21 頭からなるマレーグマの飼育個体群の遺伝的多様性を評価した。その結果、ミトコンドリア DNA の制限領域には 10 ハプロタイプがみとめられた。また、遺伝子多様度は 0.84 と計算され、この飼育個体群の遺伝的多様性は飼育下繁殖を実施していくうえで十分であるとの結果を得た。

最後に、この飼育個体群が繁殖個体を野生復帰させながら存続可能であるかシミュレーションを実施した。その結果、飼育個体群を維持し、飼育下繁殖を実施することがマレーグマの保護に貢献できる手法であることが確認された。

マレーグマの研究において申請者が実施したような、繁殖学および遺伝学的研究結果を踏まえて野生復帰までのプロセスを明確に提示した例はない。よって、審査員

一同は、大沼 学氏が博士（獣医学）の学位を授与されるのに十分な資格を有するものと認めた。