

令和 6 年 6 月 12 日現在

機関番号：33919

研究種目：若手研究

研究期間：2021～2023

課題番号：21K14875

研究課題名（和文）ツキノワグマによる集落周辺の利用形態の解明および軋轢リスク減策への提案

研究課題名（英文）Understanding for utilize patterns of near human settlements by Asian black bears and proposals for reducing conflict risks.

研究代表者

森 智基（Tomoki, Mori）

名城大学・農学部・研究員

研究者番号：40879897

交付決定額（研究期間全体）：（直接経費） 3,500,000円

研究成果の概要（和文）：本研究は、中央アルプスに生息するツキノワグマを対象に、人間の集落周辺の林地を使用する際の休息場所および活動場所の特性や、人間の活動がクマの局所生息地選択に与える影響を明らかにすることを目的とした。本研究の結果から、ツキノワグマは一貫して人間活動を避けており、ほかのクマ種と同様に人間を避ける行動戦略をとっていることが明らかとなった。集落内の林地にクマを寄せ付けないためには、集落近くの林地にバッファゾーンを設け、低木を取り除くことで、水平方向の視界を少なくとも25メートル確保し、クマの侵入を防ぐことが重要である。

研究成果の学術的意義や社会的意義

本研究は、集落近辺でのツキノワグマの行動と局所生息地選択に関する新たな知見を提供し、特に人間活動の影響について明らかにした。クマは日中には隠蔽度の高い場所を休息地として選択しており、夜間に活動することが示された。これにより、クマが一貫して人間を時間的・空間的に避けていることが明らかになった。これらの情報は、集落内の林地管理や人間とクマの共存対策に重要な情報を提供する。具体的には、バッファゾーンの設置や低木の除去、食物資源の管理が有効であり、これらの対策はクマと人間の安全な共存を促進するための実践的な提言として活用可能である。

研究成果の概要（英文）：This study aimed to clarify the characteristics of resting and activity sites of Asiatic black bears inhabiting the Central Alps when using forests around human settlements and the impact of human activities on the bears' local habitat selection. Our results revealed that Asiatic black bears consistently avoid human activities and adopt behavior strategies to evade humans, similar to other bear species. To prevent bears from entering forests within human settlements, it is crucial to establish buffer zones in forests near settlements and remove underbrush to ensure a horizontal visibility of at least 25 meters, thus deterring bear intrusion.

研究分野：野生動物管理学

キーワード：ツキノワグマ 集落 GPS首輪 軋轢 隠蔽度

## 様式 C-19、F-19-1、Z-19（共通）

### 1. 研究開始当初の背景

一般的に、クマは集落や農地、道路を避けてこれらの人間との遭遇リスクを軽減するが、一方で、食物を求めて人間の生活圏に近づくことがある。特に、農作物や家畜、ゴミなどを利用するために、人間の生活圏に近づくことが多い。また、若いクマや子連れメスは、他の優位な個体（オスグマ等）からの捕食や子殺しを避けるために、人間の生活圏近辺を頻繁に利用することもある。その結果、人間との接触機会を増やし、人間と軋轢リスクを高める可能性がある。

特に、近年はツキノワグマにとって好適な環境（豊富な餌や隠れ場がある環境）が集落内に増え、それらを利用するクマと人間の軋轢が多発している。クマと人間の共存を実現するには、クマの土地利用パターンを理解し、クマによる人間の生活圏やその周辺での活動を抑制するための対策を講じることが重要である。その第一歩として、クマが人間やその活動を避ける空間的・時間的な反応を調査することが必要である。多くのクマ種（ヒグマやアメリカグマなど）は、人間の活動が盛んな場所や期間では、より夜行性になることが知られている。また、スカンジナビアのヒグマは、人間の居住地近くで休息する際に、密な植生を選ぶ傾向がある。これらは、人間活動に対する適応戦略であり、クマが空間的および時間的に活動を調整することによって人間との直接的な接触を避けるための行動である。

このように、集落やその近辺でクマがどのように人間を回避し行動しているか、あるいはしていないのかといった、集落での詳細な利用形態に関する知見は、ツキノワグマと人間の軋轢を緩和するうえで重要な情報である。申請者は、長野県上伊那地域において2016年度からGPS発信機付首輪を用いたツキノワグマの行動調査を実施している。これまでの調査から、ツキノワグマが夏季に集落近辺の林地を頻繁に利用していることが明らかとなっている。

### 2. 研究の目的

本研究は、中央アルプスに生息するツキノワグマを対象に、集落周辺の林地で活動する際の休息場所および活動場所の環境的特性や、人間の活動がクマの局所生息地選択に与える影響を明らかにすることを目的としている。また、それらの情報をもとに、クマによる集落の利用頻度を軽減、軋轢を緩和するための提言を行うことを最終的な目標とした。

### 3. 研究の方法

#### (1) クマの捕獲

2020年と2021年（5月から8月）にかけて、集落周辺の林地で11頭の成獣のツキノワグマ（オス5頭、メス6頭）と1頭の亜成獣（メス）を捕獲し、外部計測とGPS首輪（Vectronic aerospace社）の装着を実施した。首輪の重量はクマの体重の3%を超えないように調整した。作業終了後、捕獲地点から数キロ以内に放獣した。

#### (2) 滞在点の特定と環境調査（集落周辺）

2021年6～9月にフィールド調査を実施し、集落周辺で活動するツキノワグマの滞在点を調査した。GPS首輪の測位データから、クマが20mの範囲内に2時間以上滞在した場所を“GPSクラスター（滞在点）”として定義し、クマが実際に使用していた日時から7日以内にその場所を踏査した。GPSクラスターにおいて、クマの寝床や採食痕（爪痕やクマ棚、アリ等を採したあとの木崩しなどの痕跡）などを記録し、それらの情報をもとにGPSクラスターを「休息地」、「活動地」、「活動/休息地」の3つに区分した。

クマの滞在点の環境的特性を明らかにするため、GPSクラスターにおいて水平方向と垂直方向の視認性を計測した。水平方向の視認性は、赤と白のカバーシリンダーを用いて測定した。具体的には、シリンダーをGPSクラスターの中心に置き、北、西、南、東の4方向からシリンダーが見えなくなるまでの距離を測定し、それらの平均値を水平方向の視認性とした。また、垂直方向の視認性の指標として、360°カメラを用いて樹冠開空度を測定した。これらの測定は、クラスターと50-100m離れたランダムサイト（コントロールサイト）でも実施した。その後、一般化線形モデル（GLM）を用いて、クラスターとランダムサイトの特性を比較し、クマが利用するクラスターの特徴を日中と夜間の違いも考慮したうえで明らかとした。

#### (3) 滞在点の特定と環境調査（山中）

2021年と2022年の5～10月において、集落近辺と山中で活動するツキノワグマの滞在場所の環境特性の違いを明らかにするために、山中（集落との境界から300m以上離れた林地）でもGPSクラスターの調査を実施した。クマの休息地点を対象に、水平方向と垂直方向の視認性を記録した。その後、日中と夜間、および季節（春、秋、夏）ごとに、休息地点とランダムサイトの水平方向と垂直方向の視認性、および樹冠開空度を比較するために、対応のあるt検定を実施した。また、同じく植生タイプの違いを比較するために、同様にフィッシャーの正確確率検定を実施した。

#### 4. 研究成果

##### (1) 集落近辺で活動するツキノワグマの滞在点の特徴

研究期間中、GPS 首輪を装着した 9 頭のツキノワグマの測位データを使用し、71 地点のクラスターと 71 のランダムサイトの計 142 地点を調査した（昼間：26 地点、夜間：45 地点、活動地点：24 地点、休息地点：43 地点、活動・休息の両方を含む地点：4 地点）。本研究の結果、ツキノワグマは集落内の段丘林や河畔林、平地林などの林地を利用する際には、昼行性から夜行性に変化する傾向がみられた。とくに、日中は多くの GPS クラスターが休息地点であることが明らかとなった（図 1）。

滞在点の環境的特性を GLM によって調べた結果、段丘林や河畔林のような集落内の林地でツキノワグマが滞在する場所は、昼夜を問わず水平方向の隠蔽度が高い場所であった（図 2）。クマはおもに日中に休息し、特に水平方向の隠蔽性が高いササ藪やつる性植物が繁茂した場所を選択して休息していた。一方で、垂直方向の視認性はクマの滞在場所の選択に影響していなかった。また、集落との境界付近（山麓から 300m 以内の森林）では、水平方向の視認性はクマの滞在場所の選択に影響していなかった。しかし、集落との境界付近は主に夜間に利用されていたことから、クマはこの地域では視認性よりも時間帯を選んで人間や人間活動を避けていると考えられる。

集落内林地での活動地点では、クマの糞や食痕等も多数発見され、集落内の林地がクマの採食場として機能していることが明らかとなった。例えば、糞の内容物や採食痕から、集落内の林地で活動するクマは草本や果実（オニグルミ、ミズキ、サルナシ）、社会性昆虫を利用しているほか、それらに加えて農作物（トウモロコシ、リンゴ、イネ）などの人為由来の食物も利用していた。

##### (2) 山中で活動するツキノワグマの滞在点の特徴

研究期間中、12 頭のクマから 56 地点の休息地点とそのランダムサイトの計 112 地点を調査した。およそ 70% の休息地点が夜間に利用されており、山中で活動するクマ（集落から離れた場所で活動しているクマ）は、昼行性であることが明らかとなった。集落周辺で活動するクマとは異なり、山中で活動するクマは春と秋に水平方向の視認性が低い場所を休息場所として選択する一方で、夏には視認性の低い場所を選択していなかった。このことは、春と秋には山菜取りなど人間の山中での活動が活発になることから、人間を避ける適応戦略であることが推察された。このことから、集落近辺および山中で活動するいずれのクマも、人間に対して回避的な行動を取る（視認性の低く安全性の高い）場所を利用していることが明らかとなった。

##### (3) ツキノワグマの管理について

本研究の結果から、ツキノワグマは一貫して人間活動を避けており、ほかのクマ種と同様に人間を避ける行動戦略をとっていることが明らかとなった。集落内の林地にクマを寄せ付けないためには、集落近くの林地にバッファゾーンを設け、低木を取り除くことで、水平方向の視界を少なくとも 25 メートル確保し、クマの侵入を防ぐことが重要である。次に、住民にはクマが潜みやすい茂みの近くに近づかないよう勧告することが必要である。また、集落周辺の食物資源を除去するか、電気柵などで管理することで、クマが食物を求めて集落近くに来るメリットを減らし、侵入を防止することも重要である。これらの対策を実施することで、クマと人間の安全な共存が期待される。

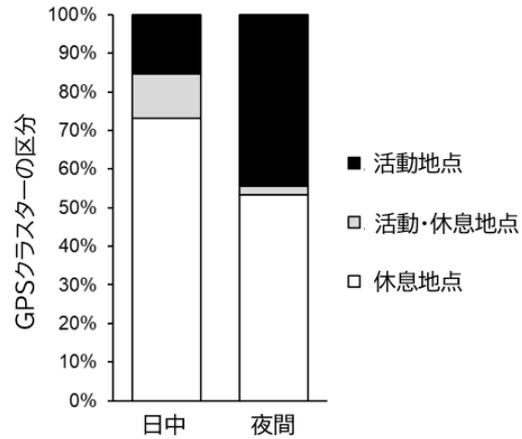


図1. 集落近辺で活動するクマのGPSクラスタの活動区分（活動、休息、活動・休息）を日中と夜間別で示したグラフ。日中は休息地点が多い。

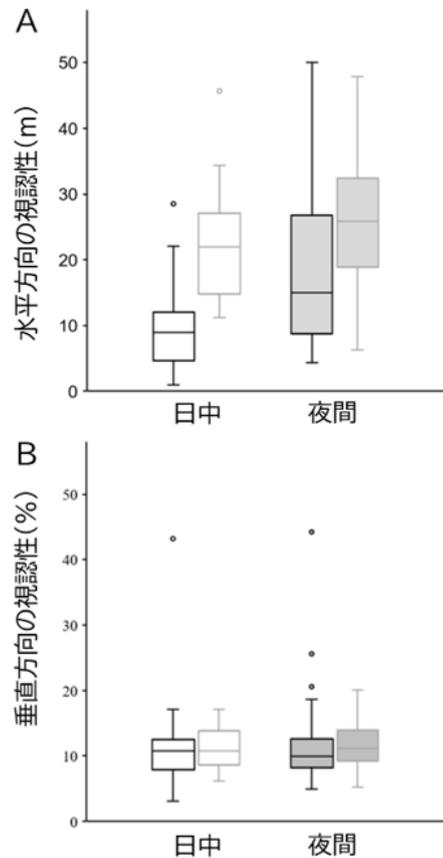


図2. 長野県上伊那地域におけるクマのGPSクラスタとランダムサイトの昼間と夜間における(A)水平方向の視認性および(B)垂直方向の視認性。暗い色はGPSクラスタを、明るい色はランダムサイトを示す。

## 5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計4件（うち査読付論文 4件/うち国際共著 1件/うちオープンアクセス 1件）

1. 著者名 Tomoki Mori, Rina Sugiura, Makoto Kato, Kensuke Miura, Haruna Ogawa, Shota Umamo, Haruki Kato, Shigeyuki Izumiyama, Yasuaki Niizuma	4. 巻 32(e11)
2. 論文標題 Relationship between diet and occurrence around human settlements in Asiatic black bears	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Ursus	6. 最初と最後の頁 1-10
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.2192/URSUS-D-19-00024.2	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -
1. 著者名 Kensuke Miura, Tomoki Mori, Haruna Ogawa, Shota Umamo, Haruki Kato, Shigeyuki Izumiyama, Yasuaki Niizuma	4. 巻 -
2. 論文標題 Density estimations of the Asiatic black bear: Application of the Random Encounter Model	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 Journal of Natural History	6. 最初と最後の頁 1123-1138
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.1080/00222933.2022.2070441	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -
1. 著者名 Mori Tomoki, Izumiyama Shigeyuki	4. 巻 2024(35e2)
2. 論文標題 Bed-site selection of Asiatic black bears in the Central Alps, Japan	5. 発行年 2024年
3. 雑誌名 Ursus	6. 最初と最後の頁 1-10
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.2192/ursus-d-23-00001	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -
1. 著者名 Ahmad Faizan, Mori Tomoki, Rehan Muhammad, Bosso Luciano, Kabir Muhammad	4. 巻 13
2. 論文標題 Applying a Random Encounter Model to Estimate the Asiatic Black Bear ( <i>Ursus thibetanus</i> ) Density from Camera Traps in the Hindu Raj Mountains, Pakistan	5. 発行年 2024年
3. 雑誌名 Biology	6. 最初と最後の頁 341 ~ 341
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.3390/biology13050341	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている（また、その予定である）	国際共著 該当する

〔学会発表〕 計4件（うち招待講演 0件 / うち国際学会 0件）

1. 発表者名 Tomoki Mori, Shigeyuki Izumiyama
2. 発表標題 Asiatic black bear microsite selection in a human-dominant landscapes in Central Alps, Japan
3. 学会等名 13th International Mammalogical Congress
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 森 智基, 泉山 茂之
2. 発表標題 中央アルプス周辺に生息するツキノワグマ ( <i>Ursus thibetanus</i> ) の寝床選択
3. 学会等名 日本哺乳類学会
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 森 智基, 泉山 茂之
2. 発表標題 集落周辺を利用するツキノワグマの局所的な空間利用: 時空間的な要因を考慮して
3. 学会等名 日本哺乳類学会2022年度大会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 森 智基, 中田 早紀, 泉山 茂之
2. 発表標題 ツキノワグマ ( <i>Ursus thibetanus</i> ) の食性の再構築: より細かい時間スケールと個体レベルでの観測
3. 学会等名 日本哺乳類学会2021年度大会
4. 発表年 2021年

〔図書〕 計0件

〔産業財産権〕

〔その他〕

-

6. 研究組織

	氏名 (ローマ字氏名) (研究者番号)	所属研究機関・部局・職 (機関番号)	備考
--	---------------------------	-----------------------	----

7. 科研費を使用して開催した国際研究集会

〔国際研究集会〕 計0件

8. 本研究に関連して実施した国際共同研究の実施状況

共同研究相手国	相手方研究機関
---------	---------