

令和 5 年 6 月 15 日現在

機関番号：80122

研究種目：研究活動スタート支援

研究期間：2021～2022

課題番号：21K20596

研究課題名（和文）ヒグマは農作物の恩恵を受けているのか？ヒグマの農作物利用と栄養状態に関する研究

研究課題名（英文）Study on the changes in the body condition of brown bears due to the use of agricultural crops

研究代表者

白根 ゆり（Shirane, Yuri）

地方独立行政法人北海道立総合研究機構・産業技術環境研究本部 エネルギー・環境・地質研究所・研究職員

研究者番号：50911054

交付決定額（研究期間全体）：（直接経費） 2,400,000円

研究成果の概要（和文）：本研究は、ヒグマの栄養状態が農作物利用の有無によってどのように異なるのかを明らかにすることを目的とした。渡島半島の農地周辺と森林の2地域を調査地として、ヒグマの糞内容物を分析し、晩夏（8～9月）の採食物が地域間で大きく異なることが明らかとなった。両地域で自動撮影カメラの画像を用いてヒグマの栄養状態を評価した結果、農作物を利用する農地周辺のヒグマの方が、晩夏の栄養状態が良好であることが明らかとなった。

研究成果の学術的意義や社会的意義

先行研究により、子グマの死亡率が晩夏に最も高くなることや、母グマの栄養状態がよいほど翌年の繁殖成功率が高くなることが報告されており、農作物がヒグマの栄養状態を回復させることを明らかにした本研究の成果は、農作物利用がヒグマの生息密度を高める一因となることを示唆している。今後研究をより発展させることによって、ヒグマの個体群動態に影響する要因の解明や、人とヒグマの軋轢の軽減にも大きく寄与することが期待できる。

研究成果の概要（英文）：This study investigated how the body condition of brown bears differs depending on whether they consume agricultural crops or not. Analysis of bear fecal contents revealed that bear diet in late summer (August-September) differed between two areas on the Oshima Peninsula, Hokkaido: one around agricultural lands and the other in forests. In addition, the body condition of brown bears in both areas was evaluated using lateral photographs of bears obtained from trail cameras, and it was found that brown bears near agricultural lands had better body condition in late summer.

研究分野：野生動物学

キーワード：クマ 農作物被害 栄養状態 食性 糞内容物分析 DNA個体識別 画像解析

## 様式 C - 19、F - 19 - 1、Z - 19 (共通)

### 1. 研究開始当初の背景

動物は、人為的な環境変化によって生存に不利な生息地を選択する場合がある。生態学的罟と呼ばれるこの現象は、個体群衰退の重要なメカニズムの一つとなっている。ヒグマが陥る生態学的罟としては、農地景観が代表的である。容易に大量に入手できる農作物に誘引されたヒグマは、農作物被害を引き起こし、被害防止を目的とした有害駆除による高い捕獲圧に晒される。一方で、ヒグマは農地において、栄養価が高く嗜好性の高い農作物を容易かつ大量に食べることができる。農作物が成熟する8~9月は自然界に食物が少ないためにヒグマの栄養状態が最も悪化する過酷な季節であり、農作物は重要な栄養源となっている可能性がある。このような、農地景観がヒグマに与える正と負の効果は、農地周辺におけるヒグマの生息密度の減少、あるいは増加のいずれかにつながる可能性があるが、その実態は未だ明らかでない。

### 2. 研究の目的

本研究は、ヒグマの栄養状態が農作物利用の有無によってどのように異なるのかを明らかにすることを目的とした。農作物を利用しないヒグマは、一年のうち8月に最も痩せることが報告されている。一方、農作物を利用するヒグマは、農作物が8~9月に成熟することから、利用しないヒグマよりもこの時期の栄養状態が高いのではないかと予測し、検証を行った。

### 3. 研究の方法

北海道南西部の渡島半島に位置する八雲町(農地周辺)および上ノ国町(森林)において調査を実施した。八雲町の13地点、上ノ国町の8地点において、自動撮影カメラ1~3台を併設したヘア・トラップ(体毛を回収する装置)を設置し、6~10月にヒグマの体毛と動画を回収したほか、林道にて新鮮なヒグマ糞を回収した。

#### (1) 糞内容物分析による食性解析

ヒグマの新鮮な糞を採取し、目視推定によって糞の内容物を分析した。また、新鮮糞からDNAを回収し遺伝子解析を行うことによって、個体識別および性別別を行った。また、実際に農作物被害が発生した現場の痕跡試料(体毛、糞および食痕の唾液)からDNAを抽出し、遺伝子解析(マイクロサテライト解析)により個体識別を行った。

#### (2) 画像による栄養状態の評価

動画から抽出したヒグマの横向き画像を用いて、胴長と胴高をピクセルサイズとして計測し、その比を栄養状態指標として算出した(図1)。その際、30分以内に撮影された一連の動画は同一個体による一度の訪問とみなし、一度の訪問で複数枚の画像が得られた場合は、胴高・胴長比の中央値を採用した。また、該当個体の体毛からDNAを抽出し遺伝子解析を行うことによって、個体識別および性別別を行った。

### 4. 研究成果

#### (1) 糞内容物分析による食性解析

八雲町で28試料、上ノ国町で136試料のヒグマの糞を採取した。内容物の種類と割合を目視で推定した結果、初夏(6~7月)は両町とも採食量の90%を草本が占めていたが、晩夏(8~9月)の採食物は大きく異なっており、八雲町では農作物が76%、上ノ国町では堅果・核果が84%を占めていた(図2)。上記のうち新鮮な64試料の糞について、遺伝子解析による個体識別を行った結果、八雲町で2個体(いずれもオス)、上ノ国町で13個体(メス3、オス10)が識別された。また、八雲町の農作物被害現場において採取した118試料について遺伝子解析による個体識別を行った結果、6個体(メス1、オス5)が識別された。

#### (2) 画像による栄養状態の評価

八雲町で19回の訪問から72枚、上ノ国町で73回の訪問から195枚のヒグマの横向き画像が得られた。画像から胴長と胴高の比を算出した結果、両町とも6月から8月にかけて栄養状態が悪化した。上ノ国町と比較して、八雲町のヒグマの方が8月に悪化する程度が小さい傾向がみられた(図3)。また、両町とも8月から10月にかけて栄養状態が回復したが、八雲町のヒグマの方が9月に回復する程度が大きい傾向がみられた。また、八雲町で138試料、上ノ国町で746試料の体毛を採取し、それらのうち354試料を用いてDNA抽出及びマイクロサテライト6座位による個体識別を行った結果、八雲町で9個体(メス4、オス5)、上ノ国町で36個体(メス22、オス14)が識別された。そのうち、6~10月に継続して栄養状態を評価できた個体は、上ノ国町のメス1個体のみであった。

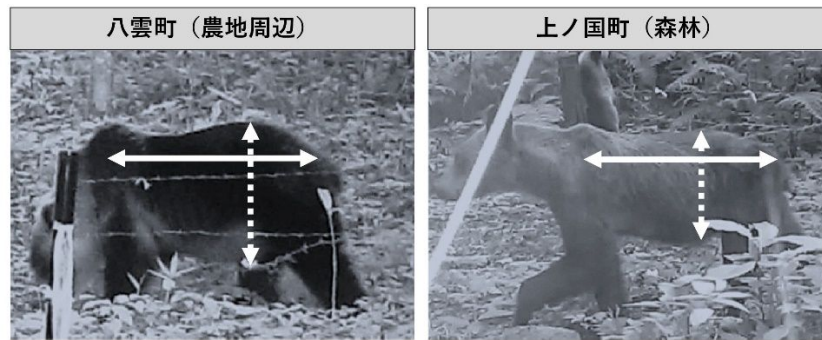


図1．自動撮影カメラにより得られたヒグマの横向き画像の例。胴の長さ（実線）および高さ（点線）をピクセルサイズとして計測し、その比を栄養状態指標として使用した。例はいずれも9月に撮影されたメスのヒグマ。

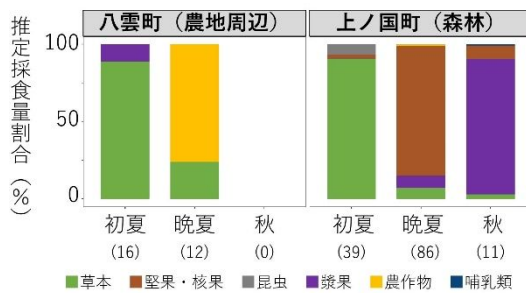


図2．糞内容物の季節変化。初夏（6～7月）、晩夏（8～9月）、秋（10月）の採食物に占める各食物の割合を示す。括弧内はサンプル数。

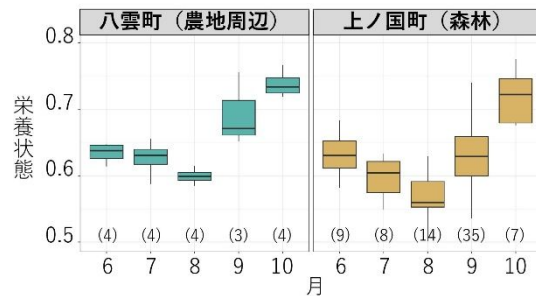


図3．栄養状態の季節変化。ヒグマの一度の訪問ごとに算出された胴高-胴長比を、撮影された月ごとに示す。括弧内は訪問回数。

### (3) まとめ

本研究では、個体ごとや性別ごとに栄養状態の季節変化パターンを追跡することはできなかった。しかし、糞内容物および栄養状態には地域差がみられたことから、農作物を利用しない森林のヒグマと比較して、農作物を利用する農地周辺のヒグマの方が晩夏の栄養状態が良好であることが明らかとなった。先行研究により、子グマの死亡率が晩夏に最も高くなることや、母グマの栄養状態がよいほど翌年の繁殖成功率が高くなることが報告されており、農作物がヒグマの栄養状態を回復させることを明らかにした本研究の成果は、農作物利用がヒグマの生息密度を高める一因となることを示唆している。今後の研究で、農作物利用の有無による繁殖率や死亡率の違いをさらに明らかにすることは、ヒグマの個体群動態に影響する要因の解明や、人とヒグマの軋轢の軽減にも大きく貢献すると期待される。

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計3件（うち査読付論文 3件/うち国際共著 0件/うちオープンアクセス 3件）

1. 著者名 Shimozuru Michito, Jimbo Mina, Adachi Keisuke, Kawamura Kei, Shirane Yuri, Umemura Yoshihiro, Ishinazaka Tsuyoshi, Nakanishi Masanao, Kiyonari Mayu, Yamanaka Masami, Amagai Yukihiko, Ijuin Ayaho, Sakiyama Tomoki, Kasai Shinsuke, Nose Takane, Shirayanagi Masataka, Tsuruga Hifumi, Mano Tsutomu, Tsubota Toshio, Fukasawa Keita, Uno Hiroyuki	4. 巻 12
2. 論文標題 Estimation of breeding population size using DNA based pedigree reconstruction in brown bears	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 Ecology and Evolution	6. 最初と最後の頁 -
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1002/ece3.9246	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 -

1. 著者名 Jimbo Mina, Ishinazaka Tsuyoshi, Shirane Yuri, Umemura Yoshihiro, Yamanaka Masami, Uno Hiroyuki, Sashika Mariko, Tsubota Toshio, Shimozuru Michito	4. 巻 13
2. 論文標題 Diet selection and asocial learning: Natal habitat influence on lifelong foraging strategies in solitary large mammals	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 Ecosphere	6. 最初と最後の頁 -
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1002/ecs2.4105	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 -

1. 著者名 KAWAMURA Kei, JIMBO Mina, ADACHI Keisuke, SHIRANE Yuri, NAKANISHI Masanao, UMEMURA Yoshihiro, ISHINAZAKA Tsuyoshi, UNO Hiroyuki, SASHIKA Mariko, TSUBOTA Toshio, SHIMOZURU Michito	4. 巻 84
2. 論文標題 Diel and monthly activity pattern of brown bears and sika deer in the Shiretoko Peninsula, Hokkaido, Japan	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 Journal of Veterinary Medical Science	6. 最初と最後の頁 1146 ~ 1156
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1292/jvms.21-0665	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 -

〔学会発表〕 計1件（うち招待講演 0件/うち国際学会 0件）

1. 発表者名 柴田 穂波、佐藤 喜和、釣賀 一二三、白根 ゆり、伊藤 哲治
2. 発表標題 北海道中央部におけるヒグマの遺伝的構造解析
3. 学会等名 日本哺乳類学会
4. 発表年 2022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
---------	---------