

## ヒグマの胃内容物と GIS を使用した野生動物と人間の生活空間との関係分析

橋本 操・間野 勉・山下亜紀郎

Relational analysis of wild animals and human living spaces  
using brown bear's stomach contents and GIS

Misao HASHIMOTO, Tsutomu MANO and Akio YAMASHITA

**Abstract:** We analyzed a relationship between brown bears and human living implied by the stomach contents (N=853) analysis of killed bears during 1999-2006 in Hokkaido. We then mapped the brown bear kills by the 5×5km sized grid using Arc GIS. And compared our them with those of previous studies. It was suggested that some changes of brown bear feeding habits occurred and examined we discussed the causes of them.

**Keywords:** ヒグマ(Brown bears), 地理情報システム(Geographical information system), 胃内容物(Stomach contents), 土地利用(Land use), 北海道(Hokkaido)

## 1. はじめに

1991年度以降、北海道では全道から駆除または狩猟により捕獲されたヒグマの胃及び胃内容物の回収が、北海道環境科学研究センターにより進められている(北海道環境科学研究センター, 2000)。そのうち、1991~1998年に道内3地域(図1, 渡島半島, 道東・宗谷, 日高・夕張)で捕獲されたヒグマの胃内容物分析結果から, Sato *et al.*(2005)は季節的な食性パターンを明らかにした。

しかし, 1999年以降の分析は報告されていない。ヒグマを取り巻く環境は年々変化しており, 食性も変化していると考えられる。さらに, 地理情報システム(GIS)は野生動物の生息地の環境評価や保護管理のために有

橋本: 〒305-8572 茨城県つくば市天王台1-1-1

筑波大学大学院 生命環境科学研究科 地球科学専攻

E-mail: s20512138@yahoo.co.jp

益なツールであるが, 日本ではこれを援用した研究はいまだ少ない。

以上をふまえ, 本研究では, 1999~2006年に捕獲されたヒグマの胃内容物の解析結果を Sato *et al.*(2005)の結果と比較するとともに, その分布をGISを用いて解析することで, 北海道におけるヒグマの採食行動の変化を時空間的に明らかにする。そして, 人間生活とヒグマを含む野生動物との関係について考察する。

## 2. 分析データ・方法

分析データには, 北海道環境科学研究センターが回収した1999~2006年に捕獲されたヒグマの胃内容物データを使用した。1999~2006年の期間に, 3,161頭(渡島半島827頭, 積丹・恵庭51頭, 天塩・増毛17頭, 道東・宗谷1,233頭, 日高・夕張1,033頭)のヒ

グマの捕獲報告がなされており、1,628頭の胃内容物が回収されている。ただし本研究では、試料数が少ない積丹・恵庭と手塩・増毛の2地域を除くとともに、捕獲にかかる誘因餌の採食による影響を除くため、捕獲方法が不明なもの、箱わな・くくりわなによって捕獲されたもの、空胃のものなどを除外した結果、3地域で853頭（渡島半島252頭、道東・宗谷396頭、日高・夕張205頭）を分析対象とした。また、胃内容物は全て、ポイント枠法で分析した（Sato *et al.*, 2000, 北海道環境科学研究センター, 2000）。

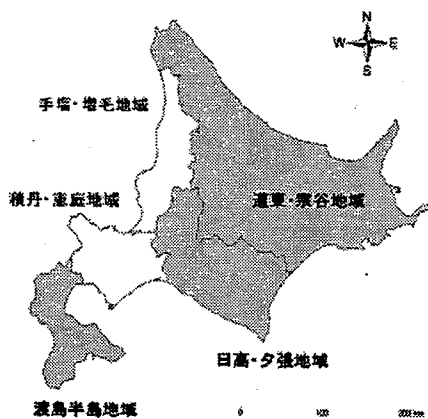


図1. 対象地域と地域区分

分析方法は以下の通りである。まず、各採食物について出現頻度割合（F%）及び容量割合（V%）を算出した。そして、3地域における摂取食物カテゴリーの地域差と各季節差を検討するとともに、Sato *et al.* (2005)による1991～1998年の結果と比較し、駆除されたヒグマの採食行動の変化を考察した。なお、季節区分は捕獲個体のなかった1, 2月を除き、春（3～5月）初夏（6～7月）晩夏（8～9月）秋（10～12月）の4時期とした。

次に、5kmメッシュコード<sup>2)</sup>に基づき、駆除されたヒグマの捕獲地点の分布を摂取食物カテゴリー別に地図化するとともに、北海道環境科学研究センター（2000）による1991～1997年のデータも同様に地図化した。そしてこれらと比較し、駆除されたヒグマの捕獲地点の変化を示した。

さらに、5kmメッシュ内とその周囲1kmのバッファ内の土地利用をクロス集計し、ヒグマの食性と土地

利用との関係を検討した。土地利用データには、国土交通省国土計画局 国土数値情報の平成9年（1997年）の土地利用メッシュデータ（解像度1km）を利用した。

### 3. 結果・考察

#### 3.1. 食性と季節差の変化

まず、エゾシカの摂取割合が、全体的に1991～1998年よりも増加していた。3地域ともハエの幼虫の混入が見られることから、ヒグマがエゾシカの死骸を食べている割合が高いと考えられる。北海道におけるエゾシカの生息頭数は増加傾向にあり、それに伴いエゾシカの捕獲頭数も増加していることが指摘されている（北海道環境科学研究センター, 2006）。エゾシカは農地に出没し、農作物を採食するため、農地の周辺ではエゾシカの駆除捕獲が行われている。しかし、その死骸の処理に手間がかかるため、処理されずに死骸が農地の周辺に放置されていることが問題になっている。このことから、駆除したエゾシカの処理不足が、市街地や農地におけるヒグマの出現を誘発している可能性が考えられる。

季節差についてみると、晩夏に農作物の利用が集中していたものが、春から秋まで冬眠時期以外を通して見られるようになっていた。渡島半島地域では、2時期（1991～1998年と1999～2006年）における農作物の利用にあまり変化はみられなかった。道東・宗谷地域では利用割合が増加していたが、日高・夕張地域に関しては減少していた。ただし、分析を行った3地域全てにおいて、以前には見られなかった春や初夏に農作物の利用が見られるようになっていたことから、ヒグマが早い時期から農地や市街地に出現するようになったことが示唆される。

#### 3.2. 駆除されたヒグマの空間分布とその変化

図2に、胃内容分析を行った3地域におけるヒグマ（853頭）の捕獲場所の分布を示した。渡島半島、日高山脈西側、知床半島に胃内容分析を行ったヒグマの捕獲地点の集中がみられる。

また、各食物カテゴリー別に、ヒグマが捕獲された地点について分布を地図化すると、エゾシカを胃内容物に含むヒグマの捕獲地点は、日高・夕張、道東・宗谷

地域に広がっており、特に日高山脈西側、大雪山周辺、知床半島などで集中していた。胃内容物に農作物を含むヒグマが捕獲された地点は、日高山脈西側、大雪山周辺、知床半島の基部などで集中していた。一方、廃棄物を胃内容物に含むヒグマが捕獲された地点は、渡島半島(特に函館の周辺)、日高山脈西側、大雪山周辺、知床半島で集中していた。

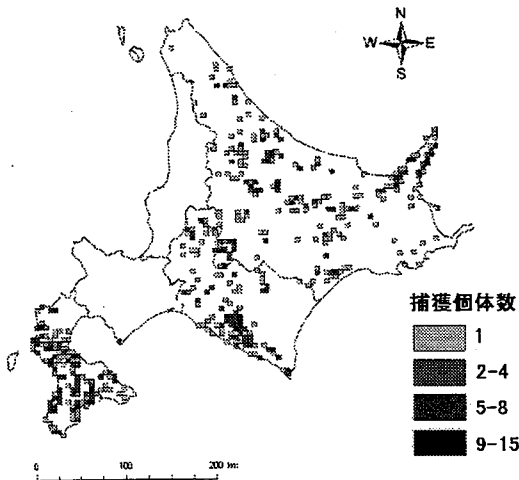


図2. 1999～2006年における胃内容分析を行ったヒグマの捕獲場所の分布(5kmメッシュ単位)

この結果を、1991～1997年の胃内容分析結果(北海道環境科学研究センター、2000)と比較した。試料に使った期間、季節区分、ポイント数、スコアなどの設定は異なるが、各図ともに分布が広がっている傾向があり、さらに各図ともにヒグマの捕獲が渡島半島地域、大雪山の周辺、日高地域、知床半島地域などにより集中化していることが判明した。

特に、1999～2006年において胃内容物に廃棄物を含んでいたヒグマの捕獲が集中化していた地域は、知床半島地域や大雪山の周辺、函館の周辺などであり、観光やレクリエーションが盛んである。知床国立公園については、1991年以前からの第1次・第2次知床ブーム(知床旅情、知床横断道路開通)に加え、2005年7月に世界自然遺産に登録されたこともあり、利用者が年々増加している<sup>9)</sup>。したがって、以前より漁業番屋や民家からでる廃棄物などを利用している事例も報告されているが、観光やレクリエーションの発展に伴う不適切な廃棄物投棄が、ヒグマによる廃棄物の利用する機会を増加させている可能性も指摘できる。

### 3.3 土地利用との関係

まず、捕獲メッシュごとにその周囲1kmの土地利用を算出すると、森林(75.21%)がもっとも多く、次いでその他農用地(15.14%)、荒地(4.52%)、田(1.98%)となっていた(図3)。このことは、ヒグマが捕獲されている場所が森林に近い農用地や荒地の周辺で多いことを示している。

次に、堅果、漿果、エゾシカ、農作物、廃棄物を利用しているヒグマの捕獲された場所の土地利用についても同様に、クロス集計とグラフ化を行った(図3)。エゾシカ・堅果・漿果といった自然由来の食物資源を採食した個体が捕獲された場所の土地利用を、農作物・廃棄物といった人間由来の食物資源を採食した個体が捕獲された場所の土地利用と比べると、森林の割合が高く、その他農用地、その他の用地、建物用地の割合が低くなっている。

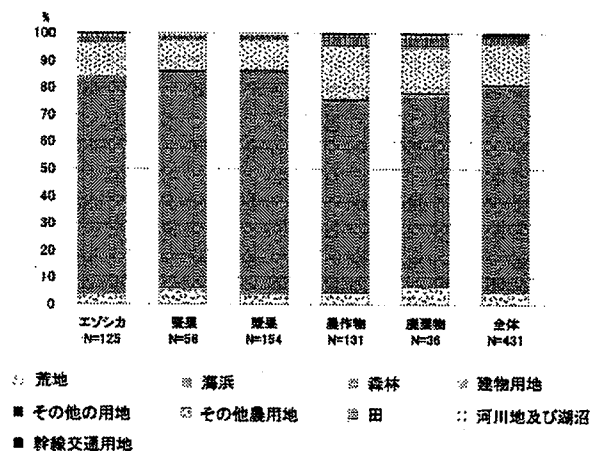


図3. ヒグマが捕獲された地点の土地利用割合

ヒグマが捕獲された場所の土地利用を全捕獲場所の土地利用の割合と比較すると、渡島半島地域では荒地・田・その他の用地・建物用地が多く、その他農用地が少なかった。一方、道東・宗谷地域ではその他農用地が多く、その他の用地・建物用地が少なかった。さらに、日高・夕張地域では森林が多く、荒地が少なかった。

以上より、ヒグマが捕獲された全ての地点において、森林に近い農用地の周辺で捕獲されているという傾向が明らかとなった。捕獲された時点で採食していた場合は別として、採食してから死亡するまでに時間が経っている個体もいるため、採食をした場所から移動し

ている可能性もある。そのため、捕獲場所と最後に採食した場所が離れている個体も含まれていることに留意する必要がある。しかし、ヒグマが人里及びその周辺で捕獲されていることを裏付けるものである。

そして、捕獲される場所が森林に近い農用地など人里及びその周辺で捕獲されている傾向が高いことは、ヒグマの捕獲目的が人間の資源としての利用よりも、農作物や人的被害を防除する目的の方が割合的に高いことを示唆している。

#### 4. おわりに

以上、本研究の結果・考察より、ヒグマをめぐる環境の変化は日高・夕張地域で特に大きいことが分かった。一方、道東・宗谷地域は動物と農作物の利用がより増加しており、過去に分かっている動物と農作物を利用する採食行動がより強まっていることがうかがえる。渡島半島地域でも、エゾシカの利用が増加しており、エゾシカの行動範囲・分布が過去に比べ広がっていることが考えられる。

また、ヒグマが捕獲されるメカニズムとして以下の2つの可能性が考えられた。

1. エゾシカの個体数増加にともない、エゾシカの農地への出現が増加し、捕獲されるエゾシカが増加している。それにより農地周辺にエゾシカの死体が放置される頻度が増加し、それをヒグマが利用して捕獲されている。
2. 観光やレクリエーションの発展により、不適切に投棄された廃棄物が増えた結果、ヒグマが廃棄物を利用する機会が増加し、ヒグマが捕獲されている。

本研究のような、ヒグマの胃内容物試料の分析へのGISの援用は、駆除されるヒグマの食性に基づく行動空間・パターンと人間の生活空間との関係の評価に有効であると指摘できる。しかし、捕獲されるヒグマがどこでどのような食物資源を採取しているかをより正確に知るためには、GPS受信機などによる追跡調査と

食痕やフンなどの現地調査を組み合わせた食物資源利用分析が必要である。また、ヒグマが捕殺される地点がどのような場所なのか、より詳しい捕獲地点の特定やメッシュをより細かく区分して検証することや、土地利用以外の地域条件についてGISを用いて考慮することなども望まれる。これらは、今後の研究課題としたい。

#### 註

- 1) 出現頻度割合とは、ヒグマがどんな食物を利用しているかを調べた割合のことであり、容量割合とは、ヒグマが何を主食として食べているかを表す指標である。
- 2) ヒグマを捕獲した時、ハンターは各ヒグマに対し1枚の捕獲票と捕獲状況調書を記入することになっており、ヒグマを捕獲した地点の5kmメッシュ情報がコード番号で報告されるようになっている（北海道環境科学研究センター、2000）。
- 3) 斜里町商工観光課ホームページより。

#### 参考文献

- 北海道環境科学研究センター（2000）『ヒグマ・エゾシカ生息実態調査報告書IV 野生動物分布等実態調査（ヒグマ：1991～1998年度）』、北海道環境科学研究センター。
- 北海道環境科学研究センター（2006）『エゾシカ生息実態調査研究報告書（1997～2004年度）』、北海道環境科学研究センター。
- Sato, Y., Mano, T. and Takatsuki, S. (2000) Applicability of the point-frame method for quantitative evaluation of bear diet, *Wildlife Society Bulletin* 28, 311-316.
- Sato, Y., Mano, T. and Takatsuki, S. (2005) Stomach contents of brown bears *Ursus arctos* in Hokkaido, Japan, *WILDLIFE BIOLOGY* 11(2), 133-144.