

令和元年6月27日現在

機関番号：30109

研究種目：挑戦的萌芽研究

研究期間：2016～2018

課題番号：16K12662

研究課題名(和文)自然科学と社会科学の融合による都市の環境共生と野生動物管理の調和的実現への挑戦

研究課題名(英文)Challenges for achieving biodiversity conservation and urban brown bear management in Sapporo by combination of the natural science and social science.

研究代表者

佐藤 喜和 (SATO, YOSHIKAZU)

酪農学園大学・農食環境学群・教授

研究者番号：60366622

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 3,000,000円

研究成果の概要(和文)：札幌市は環境共生都市の実現を目指す一方でヒグマの市街地出没が増加している。世界に例のない「200万都市におけるヒグマとの共生」を目標に研究を行った。札幌市街地周辺の森ではヒグマが定着し毎年繁殖していること、親子と亜成獣が多いことが明らかとなった。市街地付近が安全で魅力的な場所と学習させない管理が求められる。ゾーニングに基づく出没対応と未然防除を主体とした「さっぽろヒグマ管理計画」の社会実装には自助・共助による未然防除、公助による出没対応とモニタリングという役割分担が重要である。またそれぞれが役割を果たすための支援役として、専門家やNPO/NGOなどの役割が重要である。

研究成果の学術的意義や社会的意義

本研究により、200万都市札幌の市街地周辺にヒグマの生息実態が明らかとなり、その情報を社会や行政に発信することで、ヒグマの出没に対して単に不安や恐怖を感じるだけでなく、現状と背景を理解した上で受け入れ、個人・地域・行政がそれぞれどのような対策を行う必要があるのかを理解してもらうことができる。また具体的な対策を行うきっかけとして、専門家や市民団体などの支援の重要性も明らかとなった。今後、それぞれの役割を果たしながら未然防除を進めることで、大都市におけるヒグマと人との共存を実現するスタートを切ることができるだろう。

研究成果の概要(英文)：Invasion of brown bears into urban area has been increasing in eco-capital Sapporo where 2 million people lives. We proposed grand design for achieving coexistence of human and bears in Sapporo. We confirmed several bears giving birth every year and female with cub of the year and sub-adult bears were dominated in forest around urban area. It is important to clear distinction between the role of self-help by individuals and mutual assistance by local communities for preventing invasion of bears and public help by local administration for corresponding invasion and monitoring bear population. It is also important to engage professionals or NPO/NGOs for supporting each agent.

研究分野：野生動物生態学

キーワード：環境と社会活動 都市の野生動物管理 環境共生 カメラトラップ 個体群の空間構造 コミュニケーション 市民参加 役割分担

## 1. 研究開始当初の背景

札幌市は、人口 195 万人が暮らす国内第 5 位の都市である。北海道経済の中心都市として、また国内有数の観光都市として発展してきた。札幌市民の生活の質向上と、札幌を訪れる観光客への満足度向上のため、みどり豊かで生きもののにぎわいある街づくりが札幌市政にとって重要な課題となっている。また先進国社会の一員として、持続可能な社会の実現と生物多様性保全への貢献もまた、札幌市が果たすべき社会的責務として考えている。ローカルな視点からも、グローバルな視点からも、環境共生都市の実現が札幌市の重要政策課題として位置づけられ様々な施策を推進してきた。

一方環境共生都市の実現は、いわゆる野生動物問題を市街地中心部にまで受け入れることにつながる。市街地中心部で繁殖するキタキツネはエキノコックス症など人獣共通感染症を媒介するリスクがあり、市街地中心部に侵入するエゾシカは自動車事故を起こすリスクが高く、ヒグマもまた市街地周辺だけでなく市街地中心部にまで侵入する事例が増えており、人身事故の潜在的リスクがある。札幌市は住民の安心安全な暮らしを守るというローカルな視点から、これら野生動物問題を適切に管理することが喫緊の課題となっている。都市における野生動物問題の適切な管理(Urban Wildlife Management, UWM)は先進諸国を中心に世界的課題となっており、国内でも神戸市のイノシシ、広島市や長野市におけるツキノワグマなどの UWM が求められているが、札幌市のように人口 100 万人を超える大都市にヒグマが出没する事例はない。

## 2. 研究の目的

本研究では、大都市圏における環境共生と矛盾しない UWM を構築・提案することを究極の目標として、札幌市におけるヒグマ管理を取り上げ、1)議論の基礎情報となる市街地周辺に生息するヒグマの生態、分布、および市街地出没の仕組みについて明らかにする。次に、2)都市の野生動物問題の特徴、地域主体のヒグマ対策のあり方を検討した。最後に、3)これらをもとに 195 万都市札幌におけるヒグマとの共生ランドデザインを提案した。

## 3. 研究の方法

### (1) 札幌市街地周辺に生息するヒグマの生息実態

札幌市市街地周辺の森林内にカメラ・トラップを設置することで、市街地周辺と奥山に生息するヒグマの数やその季節変化、繁殖実態を明らかにした。

### (2) 札幌市に生息するヒグマの空間構造の特徴

(1)のトラップを札幌市内奥山にも設置することにより、市内全域におけるヒグマの空間分布を性齢クラス別に明らかにし、空間構造の有無について、ホットスポット分析および、市街地からの距離を説明変数としたゼロ過剰モデルを用いて検討した。

### (3) 札幌市におけるヒグマの市街地出没の景観解析

札幌市が集計しているヒグマ出没情報の解析により、特に市街地内部に侵入が発生しやすい景観構造の検討を行った。2010 - 2014 年度の 5 年間に報告された 476 件を用いて解析した。

### (4) 札幌市におけるヒグマ問題に関する人間社会的側面に関する整理

都市の野生動物問題とその管理に関する文献レビューを行い、大都市において人とヒグマが共生していくために求められる課題を整理した。

#### (5)地域主体のヒグマ管理の試み

地域の町内会・市民団体・札幌市が共催した，過去にヒグマが市街地に侵入した河畔林を生物多様性に配慮しながら管理する市民参加イベントに準備段階から参加し，ヒグマの市街地侵入を防止するための地域主体の活動の推移を観察した。

#### (6)195万都市におけるヒグマとの共生ランドデザインの構築

上述の成果と，札幌市の札幌市ヒグマ対策基本計画に関わる検討委員会委員，および札幌市ヒグマ対策委員会への有識者としての参加，各種フォーラムやシンポジウム，講演会における講演を通じて行ってきた情報公開とそれに対する様々な意見を通じて，札幌市におけるヒグマとの共生ランドデザインを検討した，

### 4．研究成果

#### (1)札幌市街地周辺に生息するヒグマの生息実態

画像からの個体識別には限界があるが，各年 30 頭を超えるヒグマが市街地周辺の森で確認された。撮影されるヒグマは 0 オ子連れの親子，亜成獣が多く，オス成獣の確認は少なかった。市街地を見下ろすような，市街地のすぐ裏山で，ヒグマが年間を通じて恒常的に生息している様子が明らかになった。比較的識別精度の高い 0 オ子連れメス数および 0 オ子の数は，2016 年に 7 組(0 オ子 11 頭)，2017 年に 3 組(0 オ子 4 頭)，2018 年に 5 組(0 オ子 8 頭)確認され，少なくとも複数のメスが毎年繁殖し，子育てを行っていることが明らかとなった。

#### (2)札幌市に生息するヒグマの空間構造の特徴

分析の結果，オス成獣の撮影頻度には空間的異質性が認められ，奥山部分にホットスポットが確認された。またゼロ過剰モデルによる解析から，市街地から離れるほど撮影頻度が増加した。メス成獣については，ホットスポット分析では空間的異質性が認められなかったがゼロ過剰モデルによる解析で，市街地から離れるほど撮影頻度が増加することが明らかとなった。亜成獣については，ホットスポット分析でもゼロ過剰モデルでも空間的異質性が見られなかった。このことから，オス成獣は市街地付近を避けた生息地利用を行っていること，メス成獣は奥山の方が生息密度が高いが市街地周辺にも分布すること，亜成獣は空間的な偏りがなく，従って成獣に比べて相対的に市街地周辺の撮影頻度が高いことが明らかとなった。このことから，市街地周辺はオス成獣の回避が示すようにクマにとって奥山よりも好適な生息地ではなく，社会的に劣位な亜成獣やメス成獣が相対的に多い地域であると考えられた。

#### (3)札幌市におけるヒグマの市街地出没の景観解析

札幌市におけるヒグマの出没情報は，標高が高く広葉樹林が多いなどヒグマの生息環境として好適な場所に近い地点で多い傾向が見られたほか，森林や緑地が市街地側に突き出している場所に近い地点でも多い傾向が見られた。このことは，札幌市の景観的な特徴である市街地に隣接する天然林の存在により，ヒグマが恒常的に市街地付近に分布していること，市街地内部への侵入は森林や緑地が市街地側に凸状に突き出した地形から発生しやすいことを示唆していた。出没予測モデルを用いた札幌市市街地周辺における出没ハザードマップを作成した結果，凸状

地周辺で特にリスクの高い様子を示すことができた。札幌市におけるヒグマの市街地侵入を未然防止していくためには、このような出没リスクの高い景観において、下草刈りや電気柵の設置などの侵入防止対策を優先的に実施する必要があると考えられた。

#### (4)札幌市におけるヒグマ管理

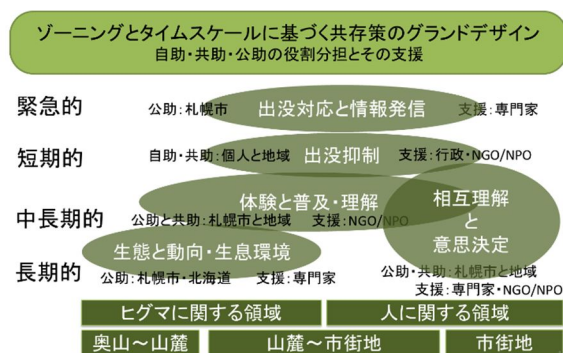
都市における大型食肉類の管理とその人間社会的側面について、海外文献によるレビューを行い、人口 195 万人のみどり豊かな都市札幌における自然環境の保全と人とヒグマの軋轢管理を調和的に実現するモデルについて検討した。都市景観を利用する大型食肉目動物は、一時的には質の高い食べものをたくさん手に入れることができるが、その一方で人由来の死亡率も高い。ヒグマ地域個体群の近年の生息数増加と分布拡大の結果、札幌市街地の住宅街にヒグマが侵入する事例がまだ稀ではあるが発生するようになってきた。森林と接する住宅街における誘因の適切な管理が求められる。都市住民にとって、みどり豊かな環境や生物多様性の保全に対する価値は高いが、保全が進めば進むほど住宅街における野生動物との軋轢が増加してしまう。都市には環境共生やヒグマ問題に関して多様な立場と価値をもつ利害関係者がいることから、人とヒグマの軋轢管理にこれら多様な価値を反映できるように、地域主体の協働的な意思決定モデルを通じた管理を行っていくことが重要である。

#### (5) 地域主体のヒグマ管理の試み

ヒグマが市街地に侵入した場合、地域住民の安全を守る立場から市街地に侵入したヒグマを速やかに排除することが求められる一方で、排除すれば保護の立場から批判の声があがる。侵入後には地域住民の安全と野生動物の保護を同時に実現することは難しい。以上のことから、「さっぽろヒグマ基本計画」では、奥山の森林をヒグマが安心して暮らし、その状態を後の世代まで守るべき地域、市街地は人が安心して暮らしていくためにヒグマを排除する地域、市街地のすぐ裏にある森林を市街地への侵入を防ぐために管理すべき地域とするゾーニング管理を導入した。このゾーニングの概念のもと、行政任せではない地域主体の侵入防止対策を進めている事例として、札幌市南区にある石山地区における市街地への侵入ルートとなる河畔林の整備活動を、地元石山地区連合町内会のまちづくり協議会まちおこし部会とヒグマ保全に関心を寄せる市民団体・浦幌ヒグマ調査会を中心に、札幌市環境局環境管理担当部との協働で 2014 年以降毎年続けている。またこの取り組みは、生物多様性保全に配慮しながらヒグマの市街地侵入を防ぐ先進的な取り組みとして、札幌市版レッドリストおよびクマ類保護管理ガイドラインにも掲載された。ヒグマ侵入直後の関心が高い状態で実施を決めたこと、市民団体が地域と行政とのつなぎ役となり実現に結びつけたこと、単にヒグマ侵入防止効果だけでなく、景観の改善、地域活動の活性化、大学生ボランティアとの交流などの利点があることが、継続的な活動に有効であると思われた。こうした取り組みをいかに増やすかが今後の課題となる。

#### (6)195 万都市におけるヒグマとの共生ランドデザインの構築

札幌市では、2012年にクマ対策調整担当係を配置するなどヒグマの出没対応に取り組んできた他、環境首都・札幌として環境共生の方針と矛盾しないヒグマとの共生と軋轢低下を目指す「さっぽろヒグマ基本計画」を策定した。従来の出没対応など事後対応中心の対策から、ゾーニング管理と未然防除も平行して進める計画とした。この策定に検討委員会委員として参加し、現在考えられる計画としては十分なものができた。次の課題は、この計画をどう実行するか、いかに社会実装するかという点にあるだろう。そのためのグランドデザインとして、ゾーニングに基づく空間区分に、緊急的課題から長期的課題までの時間区分を設け、それぞれ求められている対策をまとめた(図)。それぞれの空間・時間スケールにおいて、対策を実施する主体には違いがある。防災における自助・共助・公助の考えを応用し、個人・地域・行政のそれぞれが役割分担を明確にし、その役割を果たすことが重要である(山端 2017)。また、これらの取り組みを促進していくためには、それぞれの主体を後押ししたり、橋渡しをする役割が求められる。あるときは上述の河畔林管理における市民団体でもあり、また大学や試験研究機関の研究者、行政担当者や地域おこし協力隊などの場合もあるだろう。役割分担と適切なサポートが、計画を具体的に推進していくために求められる。



〔引用文献〕

山端直人(2017)地域社会のための総合的な獣害対策・被害防除・個体数管理・集落支援・関係機関の体制づくり．農文教プロダクション，東京．16+3pp.

## 5．主な発表論文等

〔雑誌論文〕(計2件)

佐藤喜和 (2018): ヒグマの生息地としての森林とその管理．天然林・人工林・林床食性・そしてシカ．北方森林研究，66：1-4．

Sato, Y. (2017): The future of urban brown bear management in Sapporo, Hokkaido, Japan: a review. Mammal Study, 42:17-30. doi: <http://dx.doi.org/10.3106/041.042.0102>

〔学会発表〕(計15件)

栗木隼大，黒田将義，加藤亜友美，上田健太，鈴木透，佐藤喜和. カメラトラップを用いたヒグマ個体群の社会構造推定 - 浦幌地域と札幌地域の比較から. 第66回日本生態学会大会. 2019年3月.

佐藤喜和. 地域主体でヒグマ侵入を未然に防除：構えず楽しく持続的に～石山地区における取り組み～. さっぽろヒグマフォーラム「ヒグマ対策でまちおこし!? ～サル対策から学ぶ，これからのヒグマ対策～」, 主催：札幌市（招待講演）. 2019年2月

金澤周平・谷 洸哉・野村堅人・佐藤喜和. カメラトラップ動画を用いたヒグマの Body

Condition Score 評価とその性齢クラス別季節変化. 日本哺乳類学会 2018 年度大会. 2018 年 9 月,  
佐藤喜和. 札幌生まれのヒグマたち - その暮らし, 人や街との距離間 -. きたネット北海道環  
境活動交流フォーラム 2018「都市のクマとヒト」, 主催: NPO 法人北海道市民環境ネットワー  
クノ一般社団法人セブン-イレブン記念財団(招待講演). 2018 年 12 月

佐藤喜和. 札幌市街地近郊の生息状況と未然侵入防除の推進 2015-17 年カメラトラップ調査  
の成果と南区石山地区での活動から. 石狩振興局管内ヒグマ対策連絡協議会(招待講演). 2018  
年 11 月.

佐藤喜和. 都市のヒグマ Urban brown bear ~ 2015-2017 年度カメラトラップ調査の成果から ~ .  
平成 30 年度第 1 回札幌市ヒグマ対策委員会(招待講演). 2018 年 4 月.

Sato, Y., Asakura, K. & Kuriki, H. Urban brown bear management in Sapporo, Japan. 25th International  
Conference on Bear Research and Management, Quito, Ecuador. 2017 年 11 月

佐藤喜和・亀山明子・松山周平・中村秀次・佐藤久美子・宮内泰介. 札幌市へのヒグマ侵入防  
止と生物多様性保全の両立を目標とした河畔林管理活動の実践. 第 23 回「野生動物と社会」学  
会大会. 2017 年 11 月.

佐藤喜和. 静かだけれど傍にいる ~ 2015-2016 年度カメラトラップ調査の成果から ~ . 平成 29  
年度第 1 回札幌市ヒグマ対策委員会, 札幌市役所, 札幌(招待講演) 2017 年 4 月.

佐藤喜和. 大都市札幌におけるヒグマ対策とその課題. 第 38 回知床博物館特別展「ヒグマ,  
その過去現在未来」連続講演会, 知床博物館, 斜里町.(招待講演) 2017 年 3 月.

佐藤喜和. 分布周縁部のヒグマ ~ 2015 年 DNA 調査とカメラトラップの成果から ~ . 平成 28  
年度第 1 回札幌市ヒグマ対策委員会, 札幌市役所, 札幌.(招待講演) 2016 年 4 月.

[図書](計 1 件)

佐藤喜和, 小川巖, 早稲田宏一, 前田菜穂子, 小谷栄二, 小杉和樹, 伊藤泰幹, 石名坂豪, 藤  
本靖, 豊島尚章, 田中純平, 神谷忠孝. 北海道新聞社. となりの野生ヒグマ. いま何が起きてい  
るのか. 2019 年 3 月. 174(45-55).

[その他](計 2 件)

佐藤喜和. 札幌市街地に侵入するヒグマ. グリーン・パワー, 2019 年 5 月号: 8-9.

佐藤喜和. これからのヒグマ管理. グリーン・パワー, 2019 年 6 月号: 8-9.

## 6. 研究組織

### (1) 研究分担者

研究分担者氏名: 宮内 泰介

ローマ字氏名: (MIYAUCHI, taisuke)

所属研究機関名: 北海道大学

部局名: 大学院文学研究科

職名: 教授

研究者番号(8桁): 50222328