HOKKAIDO UNIVERSITY

Title	Bear marking sites and scats create diverse species interactions : roles in chemical communication and resource use [an abstract of dissertation and a summary of dissertation review]
Author(s)	勝島, 日向子
Degree Grantor	北海道大学
Degree Name	博士(環境科学)
Dissertation Number	甲第16226号
Issue Date	2025-03-25
Doc URL	https://hdl.handle.net/2115/95157
Rights(URL)	https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/
Type	doctoral thesis
File Information	KATSUSHIMA_Hinako_abstract.pdf, 論文内容の要旨

Hokkaido University Collection of Scholarly and Academic Papers : HUSCAP

学 位 論 文 内 容 の 要 旨/Dissertation Abstract

博士（環境科学）　　氏 名 勝島 日向子

学 位 論 文 題 名

Bear marking sites and scats create diverse species interactions: roles in chemical communication and resource use
（ヒグマのマーキングサイトと糞が生み出す多様な種間相互作用：化学コミュニケーションと資源利用における役割）

哺乳類は種内コミュニケーションのために特定のマーキングサイトを創出する。環境中の特定の場所に臭腺分泌物や糞尿を媒体とした化学シグナル、体の擦り付けや爪痕による視覚シグナルを残すことで、時空間的に離れた他個体と情報交換をおこなう。特に単独生活を営む食肉類では、繁殖相手の選択や優劣関係の判断に役立ち、社会を維持する上で重要な戦術であると考えられている。マーキングサイトは目立った植物（樹木）が利用されたり、複数個体が同じ場所に糞尿をする「ため糞場」のような形態をもつ。化学的・視覚的に目立ったサイトを複数個体が共有することで種内コミュニケーションにかけるエネルギーコストを節約することができると考えられている。

2000年代以降、自動撮影カメラの普及に伴い、マーキングをした種とは異なる種がサイトを訪問する事例報告が増加した。しかし多くは断片的・記載的な報告に限られ、異種が訪問する目的を定量評価した研究は少ない。また、従来の観察は食肉類ギルドや頂点捕食者と被食者の相互作用に限られ、小型哺乳類や鳥類など広範な動物相を含めた異種によるマーキングサイトの利用は見過ごされてきた。異種によるサイトの訪問目的はコミュニケーションや採食資源の利用など複数が相互に絡まり合っていることが予測される。そこで、採餌目的で訪問すると期待される分類群にも視野を広げ、広範な相互作用を検出する必要がある。さらに、これまでの観察は主にマーキング樹木やため糞場といった固定的なサイトに焦点が当てられていたため、同様の役割が予測される資源であり、環境中に偶発的に散布されるという特徴を持つ「糞」の役割は着目されてこなかった。食肉類のマーキングサイトを中心とした異種間相互作用はこれまで考えられてきた以上に一般的であり、生態系のプロセスや構造に波及する可能性がある。

本研究では、北半球に生息する最大の陸上哺乳類ヒグマをモデルに、森林内コミュニティにおけるマーキングサイトと糞の役割を化学コミュニケーションと資源利用の側面から明らかにした。ヒグマが生み出す顕著なマーキングサイトと糞は観察が容易で、彼らの広範な行動圏には偶蹄類、中型食肉類、齧歯類、鳥類などさまざまな分類群が同所的に生息していることから相互作用を検出しやすいと期待される。

第2章では、マーキングサイトと類似したコントロールサイトを人工的に作出する野外実験を用い

て、ヒグマのマーキングサイトが森林内の動物にどのように利用されているかを調べた。2年間にわたる自動撮影カメラ調査の結果、9種類の哺乳類と39種類以上の鳥類による合計5600回以上の訪問が記録され、すべての哺乳類がマーキングサイトから何らかの情報を得ていることがわかった。被食種であるシカはヒグマの情報を入手し、中型食肉類であるキツネやタヌキは匂い嗅ぎやカウンターマーキングによって種内コミュニケーションのためにサイトを借用している可能性が考えられた。また齧歯類もマーキングサイトでのみ匂い嗅ぎを示した。例数は少ないがキツネやエゾリスにおいて、ヒグマの訪問後間もない時期にサイトに体を擦り付ける行動を示した。これはヒグマの匂いを身に纏うことで捕食者回避や配偶者選択において利益を得るためかもしれない。鳥類は採餌目的でマーキングサイトを訪問していた。カケスやツグミ類、キツツキ、フクロウなどさまざまな科の鳥類による採餌行動が樹幹部や地面で観察された。このことからヒグマによって作り出された景観（樹皮剥ぎ、地面の露出、アンモニア化）が鳥類の採食資源である昆虫や齧歯類の利用環境として適しているため鳥類が誘引される、というカスケード反応が生じている可能性が示唆された。

第３章では、野外にヒグマ糞と自動撮影カメラを設置し、糞を種内・種間コミュニケーション資源および採食資源として利用しているかを明らかにした。3年間にわたる自動撮影カメラ調査の結果、9種類の哺乳類と17種類以上の鳥類による合計2800回以上の訪問が記録された。糞はヒグマの種内コミュニケーションの媒体として利用されることが示唆され、ヒグマのみならずシカや中型食肉類にとってもコミュニケーションツールとして利用される可能性がある。頻度は低かったもののシカは糞から捕食者であるヒグマの情報を入手し忌避反応を示した。中型食肉類のキツネやタヌキは頻繁な匂い嗅ぎと尿や糞を用いたカウンターマーキングを示したため。ヒグマの糞を種内コミュニケーションに利用していることが示唆された。齧歯類やカケスは採食資源として糞を頻繁に利用した。特に未消化の種子が大量に含まれる糞の利用価値が高いことが示唆された。またキツネも僅かに糞食を示した。

以上のことから北海道の森林内コミュニティにおいてヒグマのマーキングサイトはこれまで考えられていたよりもより広範な分類群の相互作用の場として機能することがわかった。頂点捕食者とその被食者である偶蹄類、中型食肉類ギルド、齧歯類、さらに鳥類が情報入手と資源利用の双方の目的でこれらのサイトを訪問することで、マーキングサイトをハブとして交差していた。糞もヒグマや他種の社会を維持する上で重要なコミュニケーションツールとして機能することが示唆された。糞はランダムかつ一時的な相互作用の場となることで、固定サイトであるマーキングサイトを介したコミュニケーションを補足する役割があるのかもしれない。

本研究からヒグマのマーキングサイトに関わる広範な動物コミュニティが明らかになったが、それらの複雑な相互作用については未解明である。今後、マーキングを行った種とその後の訪問個体の行動における詳細な時系列解析を行う必要がある。また匂いに対する行動応答メカニズムを明らかにするために飼育下での匂い提示実験が役立つと期待される。さらに、自動撮影カメラの視野を補い、より広範囲かつ遅効性の影響を調べるため、GPSを用いた遠隔操作と組み合わせることで動物の意思決定や異種間コミュニケーションをより理解することができる。

論文の題名が外国語の場合には、日本語訳を（　　）を付して記入すること。
要旨は3、000字以内にまとめること。