

機関番号：82111  
 研究種目：基盤研究（C）  
 研究期間：2007年度～2010年度  
 課題番号：19580319  
 研究課題名（和文） 牧場経営が野生動物に及ぼす影響の評価とその対策  
 研究課題名（英文） The evaluation of ranch management concerning with wildlife problems and their countermeasures  
 研究代表者  
 塚田 英晴（TSUKADA HIDEHARU）  
 独立行政法人農業・食品産業技術総合研究機構・畜産草地研究所・草地多面的機能研究チーム・主任研究員  
 研究者番号：60343969

研究成果の概要（和文）：牧場経営が野生動物へ及ぼす影響を評価し、その対策を検討した。1) 牧場を利用する野生動物 12 種をカメラで確認し、2) 牧場内の採草地、放牧地、林地の利用頻度に種間差を認めた。3) 牧場内のイノシシ、タヌキ、キツネの 3 種で牛用濃厚飼料の盗食を確認し、前 2 者が飼料への高い依存を示した。4) 飼料の盗食が、盗食タヌキの栄養状態、繁殖率を向上させること、5) 牛舎周囲への電気柵の設置が、これら 3 種による盗食抑制に寄与することを実証した。

研究成果の概要（英文）：The problems in ranch management that induced wild mammals were evaluated, and the countermeasures for them were examined. 1) A total of 12 wild mammals were detected with remote cameras in a ranch, and 2) the interspecific differences of the occurrence among meadows, pastures and woods in the ranch were confirmed. 3) Wild boar, raccoon dog and red fox ate concentrated cattle feed in the ranch. The former two species showed high dependency on the cattle feed. 4) The nutrient and reproductive states of the raccoon dogs eating livestock feed were confirmed to be heightened. 5) The installation of the electric fence surrounding the feed shed for cattle was proved to defend the depredation of cattle feed by these three species.

交付決定額

（金額単位：円）

|        | 直接経費      | 間接経費      | 合計        |
|--------|-----------|-----------|-----------|
| 2007年度 | 1,300,000 | 390,000   | 1,690,000 |
| 2008年度 | 700,000   | 210,000   | 910,000   |
| 2009年度 | 1,000,000 | 300,000   | 1,300,000 |
| 2010年度 | 600,000   | 180,000   | 780,000   |
| 総計     | 3,600,000 | 1,080,000 | 4,680,000 |

研究分野：農学

科研費の分科・細目：畜産学・獣医学、畜産学・草地学

キーワード：野生動物保全、獣害、盗食、牧場

#### 1. 研究開始当初の背景

日本の牧場には様々な野生哺乳類が生息する（塚田ら 2006）。牧場では、ウシを飼養す

るために草地を造成して牧草を生産し、牛舎では濃厚飼料が給与される。これらの牧場資源は、草食動物や雑食動物に餌資源や生息適地を提供し、その結果、野生動物の行動や個

体群動態に大きな影響を与えることが予想される。近年、こうした“意図せぬ餌づけ”が、農作物や森林に多大な被害を及ぼしているニホンジカ(以下、シカ)やイノシシ等の個体数増加の一因と考えられている。しかし、放牧地や畜舎の存在がどの野生動物に対してどのようなプロセスにより影響を与えているかについては明らかにされておらず、適切な対策を立てるには至っていない。

## 2. 研究の目的

本研究では、牧場経営が野生動物へ及ぼす影響を評価し、その対策を検討するため、以下の5点について明らかにする。(1) **牧場を利用する動物相の把握**：牧場を利用する哺乳動物相を明らかにし、周辺環境と比較した際の特徴を明らかにする。(2) **草地の誘因効果の把握**：牧場に出没する動物種やその頻度を草地と林地とで比較し、草地の誘因効果を明らかにする。(3) **野生動物による盗食の実態把握**：牛舎で給与される濃厚飼料を盗食する動物種とその出没頻度を測定してその実情を把握すると共に、その影響下でない動物との違いを明らかにする。(4) **盗食が栄養状態に及ぼす影響の評価**：盗食を行っている野生動物を対象に、盗食個体と非盗食個体間で脂肪の蓄積度やリッターサイズを比較し、盗食が野生哺乳類の栄養状態や繁殖状態に及ぼす影響を評価する。(5) **盗食防止対策法の開発**：野生動物の隠れ場となる藪の刈り払い、侵入経路となる獣道への介入等、牛舎周辺の環境整備を実施し、整備前後での盗食行動の発生頻度を比較する。また、飼槽の形状を改良し、侵入態様に対抗できる防護柵を開発・設置するなど、野生動物(鳥類はのぞく)による盗食を防止するための工夫を試み、野生個体もしくは飼育個体を対象に盗食行動の成否を検討する。

## 3. 研究の方法

### (1) 牧場を利用する動物相の把握

牧場に出没する哺乳動物相を把握するため、牧場内6カ所に自動撮影カメラを設置し、牧場に出没する野生動物を記録した。撮影された写真の外見的特徴から種判別を実施し、牧場を利用する動物種をリストアップした。

### (2) 草地の誘因効果の把握

牧場の土地利用形態が野生動物の牧場利用に及ぼす影響を評価するため、牧場を利用する主要な中大型哺乳類9種(シカ、キツネ、タヌキ、イノシシ、アナグマ、テン、ノウサ

ギ、ハクビシン、ツキノワグマ)について、異なる環境(放牧地、採草地、林地)間での出没頻度を自動撮影カメラにより比較した。

### (3) 野生動物による盗食実態の把握

牛舎で給与される濃厚飼料の盗食行動をタイムラプスビデオにより記録した。また、盗食の出現パターンの日周的・季節的特徴を自動撮影カメラによる撮影データと比較した。

### (4) 盗食が野生動物の栄養状態及ぼす影響の評価

濃厚飼料の盗食が野生動物の栄養状態に及ぼす影響を評価するため、神津牧場、島根県大田市、島根県知夫村の3箇所 で捕獲した42頭のタヌキを用いて、外部計測ならびに胎児と胎盤痕による繁殖状況の確認を実施し、盗食の有無とBMI(外部計測から算出した肥満度)による栄養状態や繁殖状況との関係を解析した。

### (5) 盗食防止対策法の開発

牧草に対する盗食行動が顕著なシカを対象に、牛の放牧がシカの牧草地への出没抑制に効果を示すか否かについて、自動撮影カメラによる既存データをもとに解析した。

さらに、簡易電気柵設置による盗食防止効果を評価するため、イノシシおよびタヌキによる濃厚飼料の盗食が発生している肥育牛舎において、牛舎周囲に電気柵を設置し、電気柵設置期間(3反復)と非設置期間(3反復)を設定して電気柵設置処理が各動物種の出没頻度に及ぼす効果を比較した。

飼槽への侵入防止対策を考案するため、飼育タヌキを用い、障害物への反応習性を確認した。障害物(柵)の高さを変え、無人ビデオによって侵入時の障害物への反応を記録した。また、電牧線への接触行動を観察した。

飼育実験結果から、電牧線の配線を工夫した障害物を考案し、濃厚飼料盗食の現場である牛舎で試験した。野生のタヌキに関して、侵入行動を無人ビデオで記録し、障害物の効果を検証した。その際、設置資材の適性を試験し、実用化に向けての課題の抽出、改良方法を検討した。

## 4. 研究成果

(1) 牧場において、コウモリ類を除く12種の野生哺乳類(シカ、キツネ、タヌキ、イノシシ、アナグマ、テン、ノウサギ、ハクビシン、ツキノワグマ、イタチ、ニホンリス、カモシカ)の生息を確認した。

(2) 自動撮影カメラによる種毎の出没頻度を解析した結果、シカ、キツネ、タヌキ、イノ

シシ、アナグマでは草地の出没頻度が高く、前2種は採草地で、残り3種は放牧地できりわけ出没頻度が高い傾向を示した。一方、ツキノワグマ、ハクビシン、ノウサギは草地での出没頻度が低い傾向を示し、ツキノワグマは放牧地、採草地の出没頻度がともに低くて林地での出没頻度が高く、残り2種は採草地のみ出没頻度が低い傾向を示した。テンはこれらの環境間で同様の出没頻度を示した。以上の結果から、牧場の土地利用形態の違いに対し、種毎に異なる出没傾向を示し、シカ、キツネ、タヌキ、イノシシ、アナグマにおいて草地の誘因が顕著に確認された。

(3) タイムラプスビデオによる観察の結果、イノシシ、タヌキ、キツネによる盗食が確認された。タヌキは、カメラによる撮影頻度ではシカ、キツネ、に次ぐ値を示し、さらにイノシシでは、これらに加えて、アナグマ、テンに次いでノウサギと同等の値を示しており、牧場内での活動頻度と比べて盗食行動の出現頻度が高い傾向にあった。そのため、これら2種は濃厚飼料に誘引され易い種と考えられる。一方、シカ、テン、ノウサギは牧場内での高い出没頻度にも関わらず盗食行動が認められなかったため、濃厚飼料に誘引されにくい種と考えられた。イノシシ、タヌキについて盗食行動の出現傾向を牧場内での活動傾向と比較したところ、イノシシでは盗食行動が牧場内での活動傾向と一致し、盗食への依存が高いと推測された。一方、タヌキでは盗食行動の出現が日周的傾向は牧場内の活動と一致するものの、季節的傾向は異なり、盗食可能なエサ資源量と関連していた。そのため、タヌキによる盗食行動はイノシシと比べて機会主義的な傾向にあると考えられた。

(4) 近中四農研大田研究拠点内の牛舎で盗食していたタヌキを捕獲し、盗食個体の平均BMIは、盗食していない個体や野生個体で確認されている文献値より顕著に高く、飼育下で飽食状態にあった個体の値に匹敵した。盗食していたメス個体の繁殖率は100%であり、高い繁殖状態が維持されていた。以上の結果から、タヌキによる濃厚飼料の盗食は栄養状態および繁殖状態を高め、個体数増加の一因となることが明らかとなった。

(5) 自動撮影カメラによるデータ解析の結果、ニホンジカの牧草地への出没頻度と牛の放牧強度との間に関係は認められず、牛の放牧がニホンジカの牧草地利用に対して抑制効果を示す結果は得られなかった。

電気柵設置により、イノシシ、タヌキ、キツネの出没頻度は減少し、電気柵による防除

効果が確認された。一方、積雪後にイノシシによる電気柵内への侵入頻度が急増しており、積雪時の漏電対策が防除効果を維持する上で重要となることが示唆された。

飼育タヌキ(6ヶ月齢、オス)は、障害物(柵)を20cmまでは跳び越え、30cmでは手を掛け乗り越えることが確認できた。また、電牧線に対しては、自らの目線より高い位置にある場合に強く意識し、線を口でくわえ、頭を振り、引っ張る行動が見られた。

こうした習性を利用し、電牧線の張線を工夫した電気柵を盗食被害現場の牛舎飼槽下に設置したところ、侵入するタヌキにおいて効果的に感電する例が確認できた。また、柵の資材には厚みの違うベニヤ板と目合いの異なるトリカルネット(工事現場柵、農業用ネット資材)を用い、耐久性、作業性などを明らかにした。設置上の課題を抽出、その克服を図る工夫など試し、今後の実用化に必要な情報を収集できた。

#### 5. 主な発表論文等

(研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線)

[雑誌論文] (計11件)

- ① Hideharu Tsukada, Effect of grazing on habitat and behavior of wild mammals, *Journal of integrated field science*, 8巻、2011、査読無、49-54
- ② Hideharu Tsukada, Masahiko Takeuchi, Michiru Fukasawa, Norihiro Shimizu, Depredation of concentrated feed by wild mammals at a stock farm in Japan, *Mammal Study*, 査読有、35巻、2010、281-287
- ③ Masahiko Takeuchi, Sexual dimorphism and relative growth of body size in the Japanese red fox *Vulpes vulpes japonica*, *Mammal Study*, 査読有、35巻、2010、125-131
- ④ 竹内正彦、タヌキによる農作物被害と対策. フルーツひろしま、査読無、30巻、2010、6-9
- ⑤ 山崎晃司、佐伯緑、竹内正彦、及川ひろみ、茨城県でのアライグマの生息動向と今後の管理課題について. 茨城県自然博物館研究報告、査読有、12巻、2009、41-49
- ⑥ Hideharu Tsukada, Michiru Fukasawa, Takami Kosako, Is cattle grazing an effective deterrent against sika deer (*Cervus nippon*) intrusion into pasture? *Grassland Science*, 査読有、54巻、2008、45-51
- ⑦ 塚田英晴、竹内正彦、深澤充、清水矩宏、

- 野生哺乳類による肥育牛用濃厚飼料の盗食実態、*Animal Behaviour and Management*、査読無、44巻、2008、34-35
- ⑧ 竹内正彦、佐伯緑、タヌキによる農作物被害の現状とその対策 [2] 被害対策。農業および園芸、83巻、7号、査読無、2008、758-764
- ⑨ 佐伯緑、竹内正彦、タヌキによる農作物被害の現状とその対策 [1] タヌキの生態と農作物被害の現状。農業および園芸、査読無、83巻、6号、2008、657-665
- ⑩ 竹内正彦、トウモロコシの獣害防止対策。グラス&シード、査読無、21巻、2007、43-49
- ⑪ 竹内正彦、みんなで考えようタヌキ被害への対策。果実日本、査読無、63巻、1号、2007、74-77

[学会発表] (計13件)

- ① 塚田英晴、放牧地・採草地におけるシカの出没と食害、2010年度日本草地学会宇都宮大会、2011年3月26-27日、宇都宮大学、宇都宮
- ② 塚田英晴、石川圭介、清水矩宏、ニホンジカによる牧草ロールの食害、日本家畜管理学会・応用動物行動学会合同2010年度春季研究発表会、2011年3月28-29日、東京農業大学、厚木
- ③ 石川圭介・塚田英晴・竹内正彦・清水矩宏・井出保行、中山間地の牧草地における手がかり刺激を併用したイヌによるシカの追い払い、日本家畜管理学会・応用動物行動学会合同2010年度春季研究発表会2011年3月28-29日、東京農業大学、厚木
- ④ Hideharu Tsukada, Effect of grazing on habitat and behavior of wild mammals, The 8th International Symposium of Integrated Field Science, 2010年9月18-20日、東北大学、仙台
- ⑤ 竹内正彦、木に縁りて魚を求むー「失敗事例」から学ぶケモノ対策「まとめ：農家に正しい対策を使ってもらうために」、第16回野生生物保護学会・日本哺乳類学会2010年度合同大会、2010年9月17-20日、岐阜大学、岐阜
- ⑥ 石川圭介・塚田英晴・竹内正彦・清水矩宏・池田哲也・井出保行、中山間地の牧草地におけるシカのスポットライトセンサス調査、シカ出沒数の月変動とその要因、第16回野生生物保護学会・日本哺乳類学会2010年度合同大会、2010年9月17-20日、岐阜大学、岐阜
- ⑦ 塚田英晴、牧場の野生動物ー生息実態・被害の現状とその対策、第37回東北大学農学カルチャー講座、2010年9月17日、エル・パーク仙台、仙台
- ⑧ 塚田英晴・石川圭介・竹内正彦・福江佑子・南正人・深澤充・清水矩宏、野生哺乳類の盗食対策としての電気柵設置の効果。日本家畜管理学会・応用動物行動学会2009年度春季合同研究発表会、2010年3月30日、明治大学、東京
- ⑨ 遠藤由美・竹内正彦・古谷益朗・安藤元一・安江健・松澤安夫、主にハクビシンを対象としたサクランボ食害防護柵の開発、日本哺乳類学会2009年度台北大会、2009年11月21-24日、台湾大学、台北
- ⑩ Hideharu Tsukada, Masahiko Takeuchi, Michiru Fukasawa, Norihiro Shimizu, Use of concentrated feed by wild mammals at a stock farm in Japan. 10th International Mammalogical Congress, 2009年8月9-14日, Mendoza, Argentina
- ⑪ Masahiko Takeuchi, Sexual dimorphism and relative growth of body size in the Japanese red fox, *Vulpes vulpes japonica*. 10th International Mammalogical Congress, 2009年8月9-14日, Mendoza, Argentina
- ⑫ 塚田英晴、竹内正彦、深澤充、福江佑子、南正人、石川圭介、清水矩宏、草地におけるニホンジカの夜間目視数および糞塊密度はシカによる牧草被害を反映しているか？2009年度日本草地学会、2009年3月、日本大学、藤沢
- ⑬ 塚田英晴、竹内正彦、深澤充、清水矩宏、野生哺乳類による肥育牛用濃厚飼料の盗食実態。日本家畜管理学会・応用動物行動学会2008年度春季合同研究発表会、2008年3月28日、常磐大学、水戸

[図書] (計8件)

- ① 塚田英晴、クマ対策について教えてください、社団法人日本草地畜産種子協会、公共牧場機能強化マニュアル、2011、191-186
- ② 塚田英晴、イノシシの対策について教えてください、社団法人日本草地畜産種子協会、公共牧場機能強化マニュアル、2011、189-190
- ③ 塚田英晴、シカの対策について教えてください、社団法人日本草地畜産種子協会、公共牧場機能強化マニュアル、2011、187-188
- ④ 塚田英晴、サルの対策について教えてください、社団法人日本草地畜産種子協会、公共牧場機能強化マニュアル、2011、185-186
- ⑤ 塚田英晴、獣による濃厚飼料の盗食にご注意！社団法人全国農林統計協会連合会、平成23年版農業日誌、2010、212
- ⑥ 井上雅央、上田弘則、竹内正彦、多獣種対応型侵入防止柵の開発(2)、(独)農

研機構中央農業総合研究センター・農林水産省農林水産技術会議事務局、営農管理的アプローチによる鳥獣害防止技術の開発成果報告書、2010、39-41

- ⑦ 塚田英晴、野生哺乳類の保全と獣害管理、社団法人日本草地畜産種子協会、草地管理指標―草地の多面的機能編一、2009、151-161
- ⑧ 竹内正彦、獣害を防護して中山間地域でもトウモロコシを栽培しよう、社団法人日本草地畜産種子協会、自給飼料増産の手引き『技術編』～国産飼料の生産・利用拡大のための技術～、2008、54-55

〔その他〕

ホームページ等

<http://narc.naro.affrc.go.jp/kouchi/chougai/index.html>

## 6. 研究組織

### (1) 研究代表者

塚田 英晴 (TSUKADA HIDEHARU)

独立行政法人農業・食品産業技術総合研究機構畜産草地研究所・草地多面的機能研究チーム・主任研究員

研究者番号：60343969

### (2) 研究分担者

竹内 正彦 (TAKEUCHI MASAHIKO)

独立行政法人農業・食品産業技術総合研究機構中央農業総合研究センター・鳥獣害研究サブチーム・主任研究員

研究者番号：90391391