

科学研究費助成事業 研究成果報告書

平成 26 年 6 月 12 日現在

機関番号：30109

研究種目：基盤研究(C)

研究期間：2011～2013

課題番号：23580374

研究課題名(和文) 都市域の農草地に出没するニホンジカの生態と被害状況の関係解明

研究課題名(英文) Habitat use of Sika deer in urban farmlands

研究代表者

吉田 剛司 (YOSHIDA, Tsuyoshi)

酪農学園大学・農食環境学群・教授

研究者番号：00458134

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 4,200,000円、(間接経費) 1,260,000円

研究成果の概要(和文)：札幌市都市圏に生息するエゾシカの個体群動態のセンサス調査を実施して、2012年まで札幌近郊の農耕地での急激な個体増加を確認した。また4個体に発信機を装着して季節移動と行動を追跡した。長距離の季節移動をせず行動圏も他地域と比較して小さいことが判明した。札幌都市圏のシカは、夏季に栄養価の高い農耕地を利用しており、特に夜間に頻繁に農耕地を利用していることが解明でき、その鳥獣対策の困難さが浮き彫りとなった。

研究成果の概要(英文)：Population of Sika deer in grasslands of Sapporo Metropolitan Area was studied by road census. Sika deer population has been upward rising recent years. Also, our telemetry studies, with 4 Sika deer, indicated that urban deer in Sapporo area were short-distance migrants. Daily activities in grasslands were most pronounced during summer season, were composed of nocturnal habitat transitions.

研究分野：野生動物管理

科研費の分科・細目：畜産学・草地学

キーワード：ニホンジカ 都市生態系 鳥獣被害

### 1. 研究開始当初の背景

ニホンジカ (*Cervus nippon*) の個体数増加と急速な分布域拡大により、全国各地で農林業被害や交通事故等が深刻化し、被害防除と効率的な個体数調整や資源活用を組み合わせ合わせた総合的な鳥獣管理体制の整備が急務となっている。近年では、都市部へのニホンジカの侵入も増加しており、札幌都市圏にもエゾシカ (*C. n. yezoensis*、以下、エゾシカ) が頻繁に出没し、都市近郊に点在する農地や牧草地はエゾシカにとって絶好の生息場となりつつある。一方で被害が増加しているにも係らず、都市近郊の農地や草地でのエゾシカの行動や活動に関しての国内での研究はほぼなされておらず、未だ不明な点は多い。

### 2. 研究の目的

本研究は都市近郊(札幌市、江別市、北広島市)の農地に出没するエゾシカの生態的な特性を定期観察とテレメトリー追跡によって追求し、さらに詳細な土地利用をGIS (Geographic Information System) 解析によりその生態と被害状況の関係を解明する。

### 3. 研究の方法

近年エゾシカの侵入が頻繁に発生している札幌近郊の農草地を研究対象地(札幌市・江別市・北広島市を中心)とする。

#### (1) 個体群動態調査

対象地の被害状況や出没状況を把握するため、江別市と北広島市においてスポットライトセンサス調査を行った。今回解析に使用したデータは2008年5月～2012年12月までである。調査頻度は北広島市で2回/月、江別市で積雪期の12月～3月を除き1～2回/月の頻度で実施した。

#### (2) 生体捕獲

札幌都市圏の農地に隣接する北広島市内の国有林と豊平区の試験場農地を「重点観察地点」として、餌付けによる順化および生体捕獲を行う。捕獲した個体は体重と外部形態を計測後、VHF型またはGPS型首輪発信機を装着し放逐した。

#### (3) 行動追跡

GPS型首輪発信機は0時00分から23時59分までを1日とし、測位間隔は0時00分から3時間毎に1日計8地点、または0時00分から6時間毎に1日計4地点測位するように設定した。測位された位置データは専用の受信機を用いて遠隔回収、もしくは首輪に付加した自動脱落装置により脱落させた首輪を回収し、直接コンピュータに接続してデータを取り込む、またはWeb上から位置データをダウンロードした。

VHF首輪装着個体の追跡は三角法(White and Garrott 1990)を用いて2回/週の頻度

で位置を確認した。

GPS型首輪発信機から得られた位置情報はGISソフトウェア(ArcGIS Ver10.2, ESRI社)に取り込み季節移動や行動圏、土地利用などを解析した。

### 4. 研究成果

#### (1) 個体群動態調査

2008年より実施してきたスポットライトセンサス調査の結果、札幌市・北広島市周辺での平均観察頭数は年々増加傾向を示し(図1)、環境別にみると農地での観察割合が最も高く、年々増加傾向にあることが推測できた(図2)。

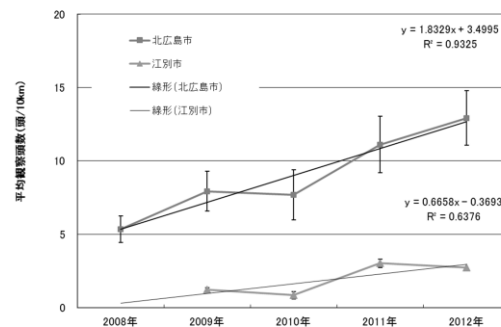


図1 江別市・北広島市におけるスポットライトセンサスによるエゾシカの年間平均観察頭数の推移(頭/10km)

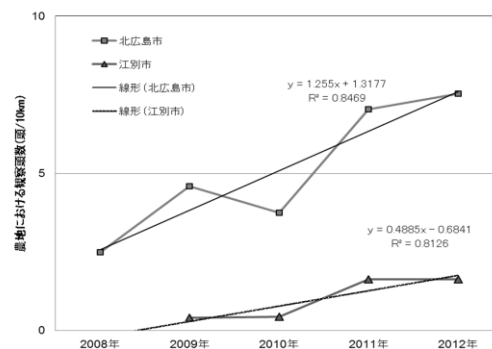


図2 江別市・北広島市におけるスポットライトセンサスによる農地でのエゾシカ観察頭数の推移(調査回数ごとの平均)

スポットライトセンサスの結果から、江別市および北広島市においてエゾシカの生息密度は年々増加傾向であることが示唆された。

#### (2) 生体捕獲

札幌市豊平区の北海道農業研究センター敷地内において2011年12月12日にエゾシカ成獣雄(以下、SP01)を、2013年5月24日には札幌市豊平区の平岸霊園内にて成獣雄(以下、SP02)を、2012年4月2日および2013年3月14日に北広島市レクリエーションの森にて、成獣雌を1頭ずつ(以下、D44、D45)捕獲し、SP01およびD44、D45にGPS首輪(Lotek社製GPS4500S)を、SP02はGPS首輪(Lotek社製Iridium track2D)を装着

し、体重および外部計測後放逐した（表 1）。

表 1 GPS 首輪を装着した個体の体重と外部計測結果

個体 ID	捕獲地	性別	推定 年齢	体重 (kg)	体長 (cm)	体高 (cm)
SP01	豊平区	雄	3+	90.0 (推定)	116.0	111.0
SP02	豊平区	雄	3+	—	103.0	105.3
D44	北広島市	雌	1	51.5	83.0	90.0
D45	北広島市	雌	1	50.5	90.0	93.0

### (3) 行動追跡

調査期間は SP01 で捕獲日の 2011 年 12 月 12 日から、電波の受信が途絶えた 12 月 27 日まで。SP02 は捕獲日の 2013 年 5 月 24 日から最終データ取得日の 2014 年 4 月 2 日まで。D44 は 2012 年 4 月 2 日から 2013 年 3 月 8 日まで。D45 は捕獲日の 2013 年 3 月 14 日から電波の受信が途絶えた 2013 年 7 月 30 日までの位置データを使用した。各調査期間内のポイント数は 124、2027、2028、470 である（表 2）。

表 2 調査期間と取得ポイント数

個体 ID	調査期間	取得ポイント数
SP01	2011/12/12~2011/12/27	124
SP02	2013/5/24~2014/4/2	2027
D44	2012/4/2~2013/3/8	2028
D45	2013/3/14~2013/7/30	470

### ① 季節移動

SP01 は捕獲日の 2011 年 12 月 12 日に捕獲地の札幌市豊平区から南方へ移動を開始し、電波の受信が途絶えた 12 月 27 日までに清田区、北広島市、恵庭市を經由し千歳市へ移動した。直線移動距離は 23.1km となった。

SP02 は捕獲日から 11 月 30 日まで夏の行動圏を利用した。冬の行動圏への移動は 12 月 1 日から開始し、同日中に直線移動距離にして 2.9km 南方にある冬の行動圏（以下、冬の行動圏 1）へと移動した。しかし、12 月 26 日から更に東南方向へ移動を始め、2014 年 1 月 2 日には 2 つ目の冬の行動圏（以下、冬の行動圏 2）へと直線移動距離で 8.5km 移動した。位置データの最終取得日である 2014 年 4 月 2 日現在まで、冬の行動圏 2 を利用していることが確認されている。

D44 は 2012 年 4 月 23 日から北方へ移動を開始し、同日中に道立自然公園野幌森林公園（以下、野幌森林公園）を中心とした夏の行動圏内へと移動した。直線移動距離は 5.1km となった。なお、この年の冬の行動圏は夏の行動圏と重複しており、季節移動はしなかった。

D45 は 2013 年 4 月 23 日から 5 月 3 日までに D44 と同じく北方にある野幌森林公園へ移動し、直線移動距離は 5.6km となった。

これらの結果から、比較的広域な季節移動を行うことで知られている道東のエゾシカ

（Igota 2000）に比べ移動距離が短いことや季節移動を行わず定住傾向を示した個体もいることから、餌資源の安定供給や、餌として質の高い農作物および牧草などへの依存が示唆された。

### ② 季節別行動圏と利用環境

行動圏の解析には ArcGIS Ver10 のフリーソフト Geospatial Modelling Environment を用い、固定カーネル法で解析した。行動圏は存在確立が 95% の範囲を行動圏とし、50% の範囲をコアエリアとした（尾崎・工藤 2002）。なお SP01 は移動中のデータしか測位されていないため、行動圏の解析は行っていない。

行動圏内の環境は、環境省による第 1 回自然環境保全基礎調査植生調査の成果を使用し、針葉樹・広葉樹・針広混交林・草地・農耕地・その他の 6 つに区分し利用割合を算出した。

農耕地への出没状況については、農耕地の利用が確認された D44 および D45 の行動圏内のポイントを日中（日の出から日の入りまで）と夜間（日の入りから日の出まで）に分け、林内・農耕地・その他の利用割合を算出した。日中と夜間の区分には国立天文台のウェブサイトから、札幌市の日の出日の入り時刻を使用した。

SP02 の夏の行動圏面積は 95%カーネル法で 715ha、50%カーネル法（コアエリア）は 105ha となった。夏の行動圏内の利用環境割合は 95%、50%共にササ・草地の利用が最も多いことが分かった。冬の行動圏面積は、95%カーネル法では冬の行動圏 1 で 117ha、冬の行動圏 2 で 210ha となり、50%カーネル法（コアエリア）では行動圏 1 で 44ha、冬の行動圏 2 で 30ha となった。冬の行動圏内の利用環境割合は、冬の行動圏 1 と冬の行動圏 2、95%行動圏内と 50%行動圏内共に針葉樹の利用が最も多くなり、夏期に高い割合で利用されていたササ・草地はほぼ利用されなくなった（図 3）。

D44 の夏の行動圏面積は 95%カーネル法で 612ha、50%カーネル法（コアエリア）は 98ha となった。広葉樹、農耕地、ササ・草地の順に多く 50%行動圏内（コアエリア）では広葉樹、ササ・草地、農耕地の順に割合が多くなった。冬の行動圏面積は 95%カーネル法で 304ha、50%カーネル法（コアエリア）は 40ha となった。冬の行動圏内の利用環境割合は 95%行動圏内と 50%行動圏内共に針広混交林が最も利用されていた（図 4）。

D45 の夏の行動圏面積は 95%カーネル法で 539ha、50%カーネル法（コアエリア）は、151ha となった。夏の行動圏内の利用環境割合は 95%行動圏内、50%行動圏内共に大きな違いは見られず広葉樹を最も多く利用していた。冬の行動圏面積は 95%カーネル法で 274ha、50%カーネル法（コアエリア）は 31ha となった。冬の行動圏内の利用環境割合は 95%行動圏内

と 50%行動圏内共に針葉樹の割合が最も高く、特に 50%行動圏ではその割合が増加し広葉樹の利用がほぼなくなった (図 5)。

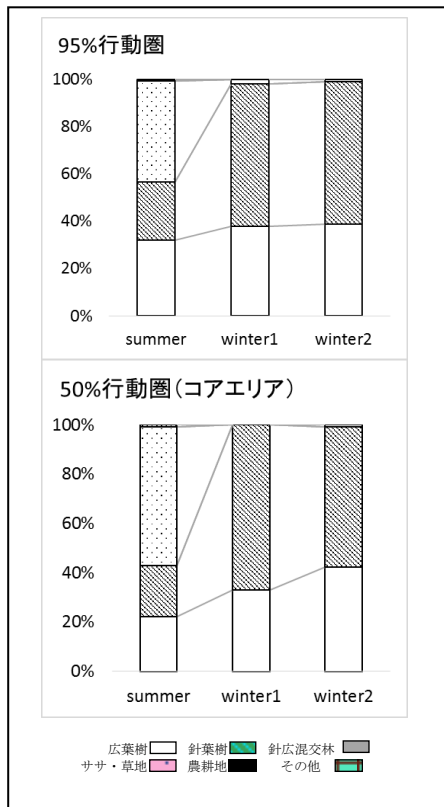


図 3 札幌市豊平区で捕獲した雄個体(SP02)のカーネル法で算出した 95%行動圏と 50%行動圏の季節別 (Summer・Winter1・Winter2) の利用環境の比較

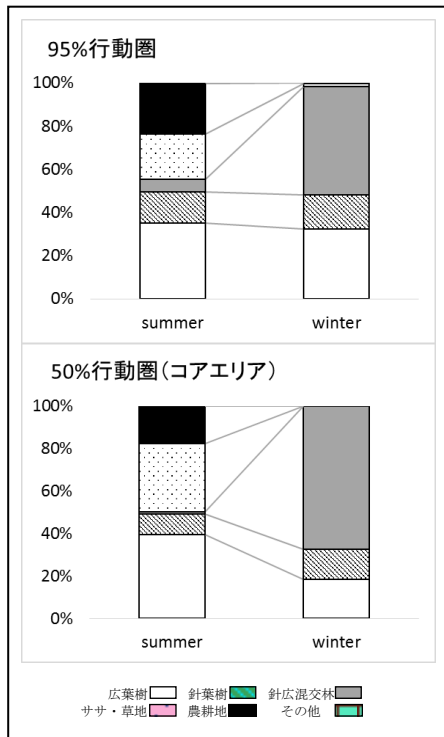


図 4 北広島市内の国有林で捕獲した雌個体 (D44) のカーネル法で算出した 95%行動圏と 50%行動圏の季節別 (Summer・Winter) の利用環境の比較

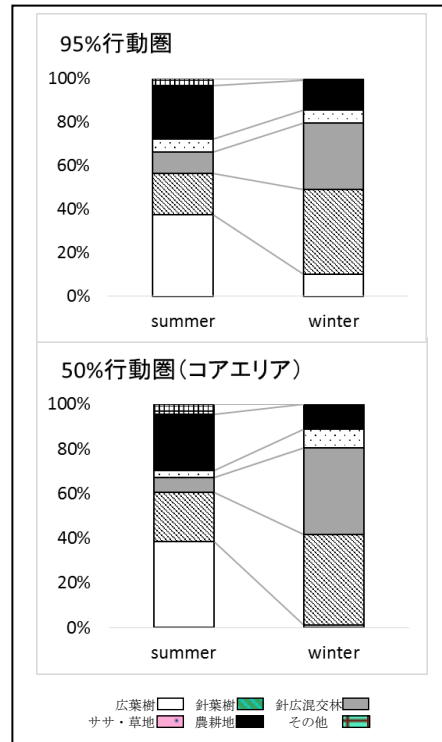


図 5 北広島市内の国有林で捕獲した雌個体 (D45) のカーネル法で算出した 95%行動圏と 50%行動圏の季節別 (Summer・Winter) の利用環境の比較

さらに日周行動を比較したところ、農耕地を最も頻繁に利用していた D44 および D45 の昼夜別利用状況は、2 頭とも農耕地を日中の利用より夜間に利用する割合が高いことが判明した (図 6)。

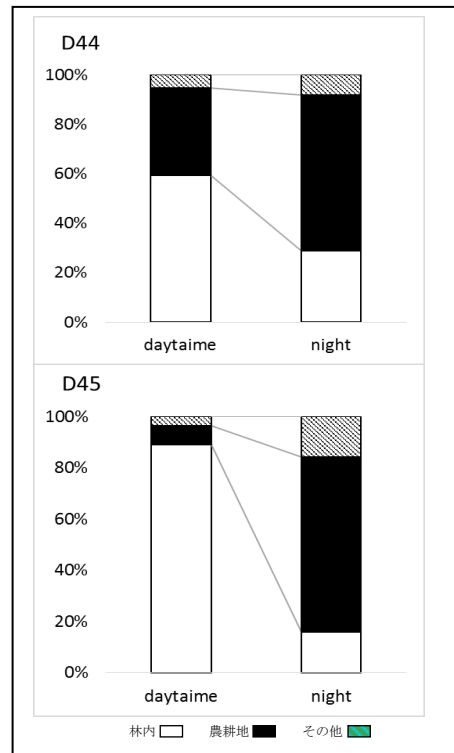


図 6 札幌近郊でのエゾシカ (個体番号: D44・D45) の昼夜での農耕地利用割合

本研究では、雌個体よりも雄個体の行動圏のほうが、夏冬ともに大きいという結果になった。SP02は森林域を行動圏としているのに対し、D44およびD45はコアエリアにも農耕地が含まれた。この農耕地の利用は人間活動が低下する夜間に多く確認された。都市圏のエゾシカが夜間に農耕地に出没するのは人との軋轢を避けるための行動だと考えられる。このように札幌市近郊に出没するエゾシカはSP02のように位置に昼夜による差がないタイプと、D44・D45のように差があるタイプ(Sakuragi et al 2002)の2つのタイプがあることが分かった。またAbbasら(2011)は、D44・D45のように夏期に農地を利用するシカ類は生存率および繁殖成功率が高いという報告をしており、今後札幌市近郊に出没するエゾシカは増加するであろうと考えられる。

#### (4) まとめ

本研究では、札幌都市圏の農地を利用するエゾシカの行動圏や季節移動を解明することができた。都市圏に生息地を拡大してくる野生動物の行動圏や季節移動を把握することは困難であるが、農耕地への被害対策を講じるためには、これら対象動物の生態を把握することが不可欠となる。さらに本研究では、最新型のイリジウムGPS首輪型発信機を国内で最初に利用した結果、適切な位置情報が把握できることも解明できた。

現在、鳥獣の保護及び狩猟の適正化に関する法律(鳥獣保護法)の改正が進み、夜間発砲の許可が検討されている。被害を発生させる鳥獣は、本研究で結果として判明したように都市部でも夜間に集中する傾向がある。今後は、3年間の調査結果を学術的に公表しつつ、新たな野生動物管理に向けて本研究の研究成果を広く社会に還元していく予定である。

#### 5. 主な発表論文等

[学会発表] (計9件)

- ① 寺尾 愛也、日野 貴文、吉田 剛司、体系的なシカ交通事故対策の第一歩～統合データベースによる基盤づくりを考える～、野生動物と社会学会、2013年11月29日、兵庫県篠山市四季の森生涯学習センター
- ② 古賀 彩音、本間 由香里、伊吾田 宏正、吉田 剛司、赤坂 猛、金子 正美、松浦 友紀子、札幌市近郊に生息するエゾシカの季節移動と土地利用、日本哺乳類学会、2013年9月7日、岡山県岡山理科大学
- ③ 立木 靖之、吉田 剛司、日野 貴文、金子 正美、赤松 里香、林内におけるGPS Iridium 首輪の測位精度評価、日本哺乳類学会、2013年9月7日、岡山県岡山理科大学

- ④ 吉田 剛司、日野 貴文、村井 拓成、古賀 彩音、伊吾田 宏正、立木 靖之、赤松 里香、北海道石狩低地帯の都市近郊におけるエゾシカの季節移動、日本景観生態学会、2013年6月29日、岩手県岩手大学
- ⑤ 立木 靖之、吉田 剛司、松浦 友紀子、赤松 里香、札幌市におけるアーバンディアの行動追跡結果から考えられる対策方針についての考察、日本哺乳類学会、2012年9月21日、神奈川県麻布大学
- ⑥ 日野 貴文、義久 侑平、吉田 剛司、立木 靖之、赤松 里香、支笏湖周辺におけるエゾシカの季節移動と移動経路、日本哺乳類学会、2012年9月21日、神奈川県麻布大学
- ⑦ 吉田 剛司、立木 靖之、日野 貴文、義久 侑平、伊吾田 宏正、高橋 裕史、松浦 友紀子、梶 光一、赤松 里香、近藤 誠司、イリジウム型GPS首輪によるニホンジカのモニタリングと情報ツールとしての運用の可能性、日本哺乳類学会、2012年9月22日、神奈川県麻布大学
- ⑧ 本間 由香里、伊吾田 宏正、吉田 剛司、赤坂 猛、松浦 友紀子、ライトセンサスと行動追跡を用いた札幌市近郊におけるアーバンディアの生息状況の把握、日本哺乳類学会、2012年9月22日、神奈川県麻布大学
- ⑨ Yasuyuki Tachiki、Tsuyoshi Yoshida、Takafumi Hino、Yuhei Yoshihisa、Hiroshi Takahashi、Yukiko Matsuura、Koichi Kaji and Rika Akamatsu、Entry pathway estimation with cost-path analysis by GIS for urban deer at Sapporo City、Hokkaido Japan、International Wildlife Management Congress、2012年7月11日、南アフリカ共和国ダーバン

[その他]

ホームページ等

<http://www.rgu-wildlife.info/>

#### 6. 研究組織

##### (1) 研究代表者

吉田 剛司 (YOSHIDA, tsuyoshi)  
酪農学園大学・農食環境学群・教授  
研究者番号：00458134

##### (2) 研究分担者

金子 正美 (KANeko, masami)  
酪農学園大学・農食環境学群・教授  
研究者番号：00347767

伊吾田 宏正 (IGOTA, hiromasa)  
酪農学園大学・農食環境学群・准教授  
研究者番号：60515857