

平成22年 4月16日現在

研究種目：若手研究 (A)
 研究期間：2007～2009
 課題番号：19688013
 研究課題名 (和文) 猟区制度は次世代型野生動物管理の有効なシステムとなりうるか？
 研究課題名 (英文) Is the regime of special hunting area effective for wildlife management system?

研究代表者

松浦 友紀子 (MATSUURA YUKIKO)
 北海道大学・北方生物圏フィールド科学センター・研究員
 研究者番号：60374245

研究成果の概要 (和文)：徹底的なシカの管理捕獲が行われている西興部村猟区において、個体群の質的評価を行い、猟区制度による個体数管理が可能かについて検討した。その結果、当猟区のシカ個体群は高質個体群と位置付けられた。ただし、個体数密度は高く、増加傾向にあると考えられ、個体数調整捕獲が必要であるだろう。その際、猟区を細分化し、ユニットごとに管理指針を作成することが有効であると考えられる。

研究成果の概要 (英文)：The objective is to assess the effectiveness of the regime of special hunting area (SHA) in Nishiokoppe village for wildlife management. The deer population in the SHA was considered as high quality population, which showed high pregnancy rate and large body size. However, the population size seemed to be getting larger and culling should be needed. It will be useful for the population control to divide the SHA into several fragments and set up the regional management goal in each unit.

交付決定額

(金額単位：円)

	直接経費	間接経費	合計
2007年度	5,100,000	1,530,000	6,630,000
2008年度	2,500,000	750,000	3,250,000
2009年度	1,300,000	390,000	1,690,000
年度			
年度			
総計	8,900,000	2,670,000	11,570,000

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：エゾシカ、野生動物管理、猟区制度、狩猟、繁殖生理・生態、電波発信器

1. 研究開始当初の背景

(1) 北海道のエゾシカ対策の現状；北海道では東部地域を中心にエゾシカが爆発的に増加し、農林業被害等が大きな社会問題となっている。これを受けて道はエゾシカ保護管理計画を策定し、フィードバック

管理手法による科学的管理を開始した。以降大幅な狩猟規制の緩和と有害駆除の奨励を行い、年間数万頭のシカを捕獲してきたが、いまだ目標水準には到達していない。さらに東部地域のみならず、西部地域でもエゾシカ個体数の増加が見られており、問

題が激化する恐れがある。これまでの北海道によるエゾシカの管理は、大きな枠組みの中で進められてきたが、シカ個体群の地域的空洞化や保護区への集中が生じており、これらはその全体的管理の限界といえる。したがって、今後は各地域性に応じた地域主体のきめ細かい管理が強く求められる。地域自体の過疎化・高齢化により野生動物問題に対処するマンパワーが低下し、地方交付税も削減されている中で、“限られた予算と人員で実行可能な管理システム”を構築していく必要がある。

(2) 猟区；このような状況下で、北海道北部に位置する西興部村（人口1,250人、面積30,812ha）では「害獣」としてのシカを地域の「資源」として活用しようと、2004年から村全域を猟区*に設定した。ここでは、地元ガイド付きの狩猟によって主に本州方面からのゲストハンターを呼び込み、シカを積極的に資源管理していくという方針の下、徹底的な管理捕獲が行われている。猟区はNPO法人西興部村猟区管理協会が推進母体となっており、エゾシカ対策に取り組んでいる。研究代表者は協会設立当時から継続して当地域のシカの調査を行っており、西興部村猟区管理検討委員にも委嘱された経緯がある。そこで、猟区における適切なシカの管理方法を模索し、“猟区はエゾシカの個体数管理に有効な方法となりうるか？”について検討すべきと考えるに至った。（*猟区とは、「鳥獣の保護および狩猟の適正化に関する法律」によって定められた制度で、入猟者数・入猟日・捕獲対象鳥獣の種類・捕獲数などについて管理者が独自の管理をすることができる有料の猟場のこと。）

2. 研究の目的

北海道で唯一エゾシカのガイド付管理捕獲を行っている北海道西興部村猟区をモデル地域とし、①本猟区のシカの生態学的な位置づけを行い、②本猟区のシカの個体数変動を予測することにより、猟区制度においてシカの持続的な有効活用は可能か、また猟区制度は次世代型のエゾシカの個体数管理方法として有効か、について検討する。

3. 研究の方法

個体数管理に必要な、増加（繁殖）、減少（死亡）、移出入（移動）、推定生息数（密度）といった個体群情報を明らかにした上で、管理指針を提示する。最終的には猟区管理協会、共同研究者や有識者との意見交換をもとに、猟区管理計画確立を目指す。

(1) 補殺個体分析

個体群の基礎情報と繁殖情報を得るために、卵巣、胎子、個体データ（性齢、外部計測値）を採取・分析した。高質個体群と位置付けられている1992年の道東地域のデータ（鈴木1994）と適宜比較した。

(2) 生体捕獲個体分析

①電波発信器装着個体の追跡；死亡情報と移出入情報を得るために、シカに電波発信器を装着して春秋の季節移動時期を中心にモニタリングを行った。行動圏は95%カーネル法で算出し、また活動中心間の距離を、行動圏間の距離として用いた。

②膣挿入式電波発信器（vaginal implant transmitter、以下VIT*）の装着および新生子の捕獲；繁殖情報と初期死亡率情報を得るため、VITを用いて出産日・場所の特定を行い、新生子の捕獲および新生子への標識装着を試みた。電波発信器装着個体の行動圏に自動撮影装置を設置し、新生子の撮影を試みることで、初期死亡率の補足情報を得た。

（*VITは、温度の低下を感知して電波発信頻度を変化させる仕組みになっており、海外で野生ジカ

の出産の検知に用いられている。)

(3) 個体群動態

①ライトセンサス；移出入情報と生息数推定に必要な情報を得るため、春と秋にライトセンサスを行った。猟区を6地域にわけ、固定ルート上の個体数等を記録した。

②個体数推定；個体群増加率を一定と仮定したエゾシカ個体群モデル (Yamamura et al. 2008) に基づいて、個体数を推定した。

4. 研究成果

(1) 補殺個体分析

①体重と外部計測

体重は秋に最大になり、メスの最大体重は112kg、オスの最大体重は167.5kgに達した。秋の体重を調査年ごとに比較した結果、メスは07年の2歳の体重が他の2年間に比べて有意に軽かった ($P < 0.05$) (0歳は例数が少ないため、分析不能)。オスは、どの年齢も年による違いはなかった (07年2歳は年齢が少ないため分析不能)。

道東地域では、3歳以上で後足長の成長が止まるといわれている (鈴木 1996)。猟区の3歳以上のオスの平均後足長は、07年が51.6cm、08年が51.7cm、09年が52.2cmであった。同様にメスは、48.6cm、48.2cm、48.5cmであり、道東 (オス52.83cm、メス49.24cm) と同等もしくは小さい傾向があった。

表 1. 調査期間の狩猟期における平均体重 (単位はkg. カッコ内は頭数)

メス	捕獲年	0歳	1歳	2歳以上
9-11月	2007	48(1)	67.8(4)	86(17)
	2008	41.5(2)	77.1(4)	95.9(18)
	2009	40(1)	71.4(5)	93.0(16)
12-2月	2007	40.3(6)	71(4)	82.7(20)
	2008	41(4)	66.4(7)	79.2(17)
	2009	36.6(9)	76(3)	85.4(9)

オス	捕獲年	0歳	1歳	2歳以上
9-11月	2007	45.8(5)	83.3(11)	130.6(16)
	2008	47.5(5)	84.9(14)	124.5(36)
	2009	41.4(6)	85(14)	127.7(40)
12-2月	2007	35.8(2)	87.3(4)	124.5(12)
	2008	46.8(2)	77.1(7)	112.9(24)
	2009	49.5(6)	77.5(5)	117.4(14)

②年齢構成

2009年4月までに捕獲され、年齢が明らかになった個体 (オス134頭、メス108頭) の年齢構成を示した (図1)。最大年齢はオスで11歳、メスで16歳であった。狩猟者が小さい個体を避ける傾向があるため、0歳の割合は実際の個体群の年齢構成より過小評価になっている可能性がある。オスもメスも5~7歳にかけて徐々に減少し、7歳以上の個体の割合はオスで4.5%、メスで9.3%であった。

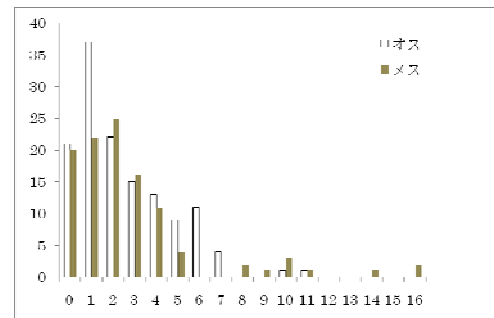


図 1. 猟区で捕獲されたシカの年齢構成

③繁殖状況

a. 妊娠率；11月以降に捕獲された1歳以上のメス99頭中95頭の妊娠が確認された。妊娠が確認されなかった4頭中3頭は11月に捕獲された個体であり、卵巣内に黄体が観察されたことから、発情周期中と考えられた。これらの個体を除いて妊娠率を算出すると、98.9%(95/96)となり、非常に高い値を示した。過去に同地域で0歳妊娠が疑われる例が1例あったが、本調査期間中はそのような例はみられなかった。そのため、0歳個体の妊娠は非

常に稀な現象と考えられる。ただし、50%の確率で妊娠可能となる体重の閾値が41kgとの推定もあり（梶ら 2006）、本猟区では0歳の秋に48kgに達している個体もいるため（表 1）、今後も注意深い観察が必要である。

胎子成長；3年間のデータを用いて、胎子成長グラフを作成した（図 2）。回帰直線の傾きは0.0937であり、道東地域（0.091）に比べて同等の成長速度を示した。胎子が目視できるようになるのは、胎齢 25 日程度からのため、x 切片を 25 日に設定し、当個体群における胎齢推定式を作成したところ、以下の式が得られた。（胎齢 T（日）、胎子体重を W(g)）

$$T = \{(W)^{1/3} + 2.3425\} / 0.0937$$

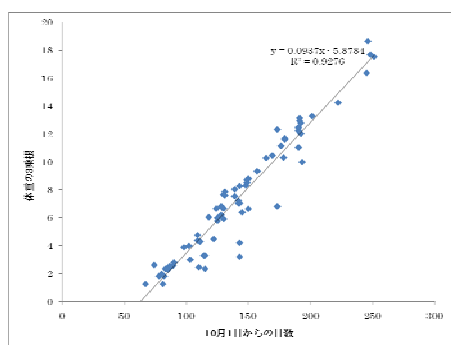


図 2. 死亡日と体重の 3 乗根との関係

b. 排卵の開始と受胎時期

推定胎齢から、受胎日を算出した（図 3）。最も早い受胎は 10 月 10 日、最も遅い受胎は 1 月 14 日であり、変異幅は 96 日であった。3 年間とも 11 月上旬にピークを示した。排卵痕は、10 月 8 日に初確認した。道東地域では、10 月中～下旬に受胎のピークがあると推定されており、猟区個体群の受胎および出産時期は遅い傾向があると考えられた。猟区は道東地域に比べて多雪地帯であるため、出産に適した時期が異なる可能性がある。

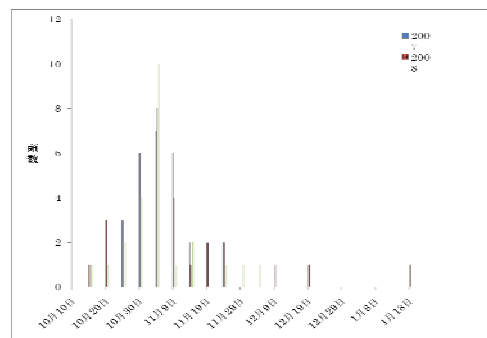


図 3. 推定受胎日分布

(2) 生体捕獲個体分析

① 季節移動と生息地利用

13 頭の野生個体に首輪型電波発信器を装着した（メス 12 頭、オス 1 頭。図 4）。その結果、1 年にわたり猟区を生息地として利用していた個体が 10 頭、猟区を夏の生息地とし、猟区外を冬の生息地として利用していた個体が 1 頭、猟区を冬の生息地とし、猟区外を夏の生息地として利用していた個体が 2 頭であった。猟区外も利用した 3 個体は、平均 21.0km（8.77km～43.38km）の季節移動を行った。年間を通して猟区を利用していた 10 個体は、猟区内で平均 0.83km の季節移動を行った。夏と冬の行動圏の大きさを比較した結果、どの個体も冬に大きな行動圏を利用した（夏；平均 173.0ha、冬；621.4ha）。

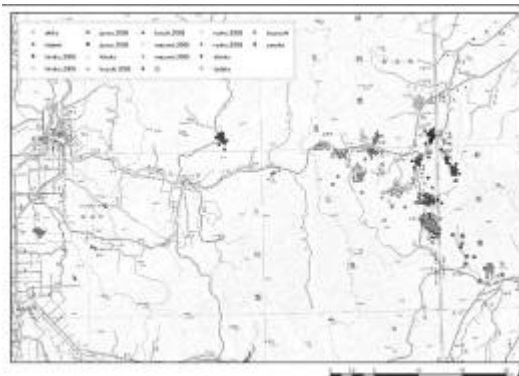


図 4. 西興部村猟区における電波発信器装着個体の行動圏（個体ごとにポイントした）

6 月から 11 月にかけて、48 時間連続追跡を 3 回行い、牧草地利用状況を調べた。おもに夜間牧草地を利用していたが、林縁に囲まれた農地を利用する個体は、昼夜に関わらず

牧草地を利用しており、牧草地の利用状況に違いがみられた。

②VIT を用いた出産時期、出産場所の把握

- a. 飼育個体での試験；VIT がエゾシカに適用可能かを検討するために、飼育個体4頭に VIT を装着した。その結果、1 例は早期脱落が生じたが、3 頭は出産に伴う VIT の脱落確認、回収ができ、エゾシカにも適用可能と判断された。
- b. 野生個体への適用；首輪型電波発信器を装着したメス 12 頭中 8 頭に VIT を装着した。その結果、7 個体について、6 月 3 日から 17 日の間に VIT が脱落し、回収した。各回収地点では、血痕や膣分泌物が確認され、出産場所と考えられた。また、うち 1 頭の新生子の捕獲、標識装着に成功した。その他 1 個体は、VIT の電波が入らなくなり、早期脱落か電波異常と考えられた。捕獲した新生子について、センサーカメラを用いて生後 8 カ月の時点での生存を確認した。

日本で初めて VIT を用いた出産の確認をおこない、1 例ではあるが新生子の捕獲に成功した。下層植生が密な日本では、新生子の発見は非常に困難であるが、VIT を多くの個体に装着することで新生子の発見につながり、これまで不明であった初期死亡率の解明に貢献できることがわかった。

(3) 個体群動態

秋期ライトセンサスの結果、6 地域における 10km あたりの頭数は、07 年が 42～122.9 頭、08 年が 66～95.6 頭、09 年が 23.1～103.1 頭であった。10km あたり 50 頭以上になると天然林の更新が阻害されるといわれており（梶ら 2006）、猟区の個体数密度は高く維持されていると考えられた。

個体群増加率を 1.21 と設定した場合、07 年は 1334 頭、08 年は 1441 頭と推定され（誤

差は大きいと予想される）、個体群は増加傾向を示した。身体的小型化や妊娠率の低下といった個体群の質的低下は現段階では生じていないが、今後も個体数が増加し続けた場合、質的低下が起これ、狩猟対象としての魅力減退につながるものが危惧される。

(4) 猟区制度はシカ個体数管理に有効か？

調査期間中に猟区における猟期終了日が変更され、07 年は 2 月 28 日、08 年は 3 月 1 日、09 年は 4 月 15 日までであった（開始日はどの年も 9 月 15 日）。猟区において、狩猟及び許可捕獲にて、07 年に 121 頭、08 年に 165 頭、09 年に 187 頭のシカを捕獲した。そのうち狩猟で捕獲した頭数を表 2 で示した。捕獲頭数は 3 年間で増加しているものの、個体数減少につながるメスの捕獲数はほぼ同数である。とくに、繁殖能力のある 1 歳以上のメスは 44-45 頭の捕獲にとどまっている。ゲストハンターによる趣味の狩猟だけでは個体数を抑制することは困難であると考えられ、猟期以外の個体数調整捕獲が必須であると考えられた。

表 2. 猟期中の狩猟で捕獲された頭数。(カッコ内は 1 歳以上のメスの頭数)。西興部村猟区管理協会データより。

	オス	メス	計
2007 年	49	53 (45)	102
2008 年	88	54 (44)	142
2009 年	94	59 (45)	153

電波発信器個体の追跡結果から、本猟区のシカの行動圏は小さく、季節移動の規模も道東地域に比べて小さいことが明らかになった。そのため管理を行う際には、猟区を 6 か所程度のユニット（ライトセンサス区分等でわけると）に細分化し、それぞれのユニットごとに管理目標を定めて個体数調整を行うことが、有効であると考えられた。

引用文献

- 梶光一・宮木雅美・宇野裕之編著. 2006. エゾシカの保全と管理. 北海道大学出版会. 札幌. 247pp.
- 鈴木正嗣. 1994. 野生ニホンジカにおける不動化、成長および繁殖に関する研究. 北海道大学獣医学部学位論文
- Yamamura et al. 2008. Harvest-based Bayesian estimation of sika deer populations using state-space models. *Population Ecology* 50:131-144.

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2件)

- ① Yanagawa, Y., Matsuura, Y., 他8名,
Fetal age estimation of Hokkaido Sika deer (*Cervus nippon yezoensis*) using ultrasonography during early pregnancy. *Journal of Reproduction and Development*, vol. 55, 2009. pp143-148.
査読有
- ② Yanagawa, Y., Matsuura, Y. 他3名,
Immunohistochemical localization of the estrogen receptor alpha (ER α) and progesterone receptor (PR) in the uterus of sika deer (*Cervus nippon*) during pregnancy, *Japanese Journal of Veterinary Research*, vol. 56, 2008.
Pp139-149. 査読有

[学会発表] (計7件)

- ① Igota, H. and Matsuura, Y.
Overabundant sika deer management and hunter education in Hokkaido, Japan. Deer Management Conference, 2010年3月12日、Kenilworth, England
- ② 松浦友紀子・伊吾田宏正、エゾシカ (*Cervus nippon yezoensis*) の出産場所選択、日本哺乳類学会台湾大会、2009年11月22日、台湾
- ③ 伊吾田宏正・松浦友紀子・鈴木正嗣、西興部村猟区におけるエゾシカ (*Cervus*

nippon yezoensis) 管理の現状と課題、日本哺乳類学会台湾大会、2009年11月22日、台湾

- ④ 島田裕子・松浦友紀子・伊吾田宏正・金子正美、エゾシカの行動と生息地利用に関する研究、日本写真測量学会第27回学術講演会、2009年2月12日、札幌
- ⑤ 松浦友紀子・伊吾田宏正・他3名、Vaginal implant transmitterを用いたエゾシカの出産検知の試み、日本哺乳類学会山口大会、2008年9月13日、山口
- ⑥ 柳川洋二郎・松浦友紀子・他8名、妊娠初期のエゾシカにおける胎齢推定方法の検討、日本哺乳類学会山口大会、2008年9月13日、山口
- ⑦ 伊吾田宏正、Evaluation of sika deer management in a new special hunting area in Hokkaido Island, Japan. International Union of Game Biology, 2007年8月17日、Uppsala, Sweden

[その他]

ホームページ等

<http://www.vill.nishiokoppe.hokkaido.jp/Villager/Ryouku/index.htm>

6. 研究組織

(1) 研究代表者

松浦 友紀子 (MATSUURA YUKIKO)
北海道大学・北方生物圏フィールド科学センター・研究員
研究者番号：60374245

(2) 研究協力者

伊吾田 宏正 (IGOTA HIROMASA)
酪農学園大学・環境システム学部・助教
研究者番号：60515857

伊吾田 順平 (IGOTA JUNPEI)
西興部村猟区管理協会・事務局長
研究者番号：なし