



Title	西北海道・胆振地方におけるエゾシカの再定着過程
Author(s)	揚妻, 直樹; Agetsuma, Naoki; 日野, 貴文 他
Citation	北海道大学演習林研究報告, 64(1), 23-28
Issue Date	2007-03
Doc URL	https://hdl.handle.net/2115/24502
Type	departmental bulletin paper
File Information	64(1)_P23-28.pdf



西北海道・胆振地方におけるエゾシカの再定着過程

揚妻 直樹¹ 日野 貴文² 奥山 悟¹ 及川 幸雄¹
 奥田 篤志¹ 佐藤 智明¹ 本前 忠幸¹ 三好 等¹
 汲川 正次¹ 石井 正¹ 市川 一¹ 浪花 彰彦¹
 鷹西 俊和¹ 柳田 智幸³ 有働 裕幸⁴ 青井 俊樹⁵

Re-establishment process of Ezo sika deer (*Cervus nippon yesoensis*) in
 Iburi District, western Hokkaido

by

Naoki AGETSUMA¹, Hino TAKAFUMI², Satoru OKUYAMA¹, Yukio OIKAWA¹,
 Atsushi OKUDA¹, Tomoaki SATO¹, Tadayuki MOTOMAE¹, Hitoshi MIYOSHI¹,
 Shouji KUMIKAWA¹, Tadashi ISHII¹, Kazu ICHIKAWA¹, Akihiko NANIWA¹,
 Toshikazu TAKANISHI¹, Tomoyuki YANAGIDA³, Hiroyuki UDOU⁴, Toshiki AOI⁵

要 旨

西北海道・胆振地方におけるエゾシカ (*Cervus nippon yesoensis*) の10年間の生息密度の変化から、この地域におけるシカの再定着過程を検討した。1997年から2006年まで、北海道・胆振地方・苫小牧市北部の北海道大学・北方生物圏フィールド科学センター・苫小牧研究林において、春期と秋期にライトセンサスを行い、発見したシカの頭数・場所・センサスルートからの距離を記録し、生息密度推定を行った。シカの生息密度は1997年から2004年春まで大きな変動を繰り返したが、2004年秋以降は10頭/km²程度で安定してきたことが解った。このことから、調査地では永らくほぼ絶滅状態にあったシカ個体群が、2004年以降は安定的に生息するようになったと思われた。性・成熟段階が判明した個体について求めた社会的性比は0.47であった。メスあたりの未成熟個体(0歳と1歳)の比は0.23と、他のエゾシカ個体群と比べ子供をもつメスの割合が低いと考えられた。

キーワード：エゾシカ、生息密度、再定着、胆振地方、ライトセンサス

2006年8月24日受理, Accepted Aug. 24, 2006

1：北海道大学北方生物圏フィールド科学センター 苫小牧研究林, 苫小牧市字高丘, 053-0035
 Field Science Center for Northern Biosphere, Hokkaido University

2：北海道大学環境科学院
 Graduated School of Environmental Earth Science, Hokkaido University

3：元北海道大学北方生物圏フィールド科学センター
 Ex- Field Science Center for Northern Biosphere, Hokkaido University

4：元北海道大学農学部附属演習林
 Ex-College Experiment Forests, Faculty of Agriculture, Hokkaido University.

5：元北海道大学農学部附属演習林(現・岩手大学 農学部 農林環境科学科)
 Ex-College Experiment Forests, Faculty of Agriculture, Hokkaido University. (Department of Environmental Sciences, Iwate University)

はじめに

北海道・胆振地方では、1880年以前までエゾシカ (*Cervus nippon yezoensis*) が多く生息していたが(藤原, 1985; 俵, 1990など), 1905年頃までに北海道の他地域と同様, 急激に個体数を減少させたと考えられている。その後, 北海道東部では1950年台以降, 個体群が順調に回復してきたのに対し, 北海道西部に位置する胆振地方では1980年代頃まで, あまりシカが見られることはなかったようである(揚妻ほか, 2002)。このことは, 胆振地方では生態学的にはシカの絶滅状態が一世紀近く継続していたことを意味している。その後, 胆振地方でもシカの農作物被害が問題化してきたことから(東胆振エゾシカ対策連絡協議会, 資料), この地方のシカ個体群は回復基調にあることが示唆される。胆振支庁管内にある北海道大学・北方生物圏フィールド科学センター・苫小牧研究林(苫小牧市)では, 1990年代に入り徐々にシカが目撃されるようになっていく。シカが再定着した初期段階からその個体群の挙動をモニタリングすることは, シカの保護管理やシカと森林生態系の関係性を検討する上で基礎的な情報をもたらすであろう。ここでは回復の初期状態に入った苫小牧研究林におけるシカ個体群の10年間の動態と生息密度について報告する。

調査方法

調査は北海道胆振地方の苫小牧市北部に位置する北海道大学・北方生物圏フィールド科学センター・苫小牧研究林で行った。苫小牧研究林は人工針葉樹林が約3割, 落葉広葉樹林が約7割で構成されている。また, 調査期間を通じ, 苫小牧研究林は鳥獣保護区に指定されており狩猟は行われていない。苫小牧研究林は南部を市街地, 北部と西部を人工林主体の国有林に, 東部を民有林に囲まれている。なお, 隣接する国有林は当初は休猟区となっていたが, 2003年から可猟区となった。調査地近辺に農耕地はほとんどなかった。

調査は1997年から2006年まで春季(展葉前: 4-5月)と秋季(落葉後: 11-12月)に行った。苫小牧研究林内の林道をセンサスルートとし, 日没後, 自動車で行った。センサスルートを10km/hr前後で走行し, 車のヘッドライト及び3-4個のサーチライトを森林内に照射して, シカの発見に努めた。シカを発見した場合には, その時刻と場所, 頭数, 性・年齢を可能な限り記録した。また, 発見した動物のセンサスルートからの距離をレーザー距離計なども利用して目測した(揚妻

ほか, 2002)。調査を行ったセンサスルートの長さは15.8km(標高30-90m)であった。ただし, 1999年までは性能の低いバッテリーを使用していたため, センサスルート全てを調査することができなかった。そこで, 1999年までは15.8kmのセンサスルートを5区画に分け, それぞれの区画の一部を調査対象とした(総延長距離6.6km)。この期間は調査距離が短いものの, 調査は調査地全体に分散して行なわれていたので, 調査場所(環境)の偏りは比較的少ないと考えられる。

分析

調査期間を通して, 247頭のシカを発見し, 244頭についてセンサスルートからの距離(発見距離)を計測できた。1997年から1999年は合計4晩, 2000年は春・秋に合計3晩しか調査を行わなかったため, これらは, それぞれまとめて分析した(表1)。2001年以降は春季・秋季各3晩ずつ(ただし2001年秋季は5晩), 調査を行ったので, 各季節ごとに分析を行った。生息密度(D : hd/km²)はBOOKHOUT(1994)に基づき以下の式で求めた。

$$D = \frac{n}{2L \times ESW}$$

ここで n は各期間における総発見頭数, L は調査したセンサスルートの距離(km)である。 ESW (effective stripe width:m)は基本的に調査日あるいは各期間ごとに求めるのが望ましいが, その算出をする場合には発見頭数が40程度は必要とされる(KREBS, 1999)。しかし, 各調査日・各期間ごとの発見頭数が十分ではなかったため, 発見頭数が40以上になるように, 期間を1997年~2001年($n=51$), 2002年~2004年春($n=83$), 2004年秋~2006年春($n=110$)にわけ, それぞれで ESW を算出した(表1)。なお, 2004年の9月には強い台風が通過した結果, 調査地の森林面積の約32%が倒れたため(日浦ほか, 2005), 2004年秋以降にシカの発見効率が変化した可能性があった。Distance ver4.1を用いて, 発見頭数と発見距離の関係 half-normal, hazard, uniform, negative exponential の各関数を当てはめ, もっとも AIC 値の低い関数モデルで算出された ESW を求めた(BUCKLAND, et al., 1993)。なお, これらの関数の当てはめには発見距離により発見頭数が単調減少するという制限を設け, 発見距離の階級幅を30mとした。各期間の密度推定には当該期間の ESW の値を用いた。

表1. 各季節の調査回数と ESW (effective stripe width)

季節	調査回数	ESW (m)	95% 信頼区間	備考
1997年-2001年	4			1997年秋、98年秋、99年春、秋
2002年	3			2000年春、秋
2001年春	3			
2001年秋	5	74.43	64.85~85.43	Hazard 関数モデルで算出
2002年春	3			
2002年秋	3			
2003年春	3			
2003年秋	3			
2004年春	3	61.24	51.88~72.28	Half-normal 関数で算出
2004年秋	3			
2005年春	3			
2005年秋	3			
2006年春	3	55.14	45.66~66.58	Hazard 関数で算出

結 果

各期間における発見頭数とセンサスルートからの距離の関係を図1に示した。1997年～2001年については Hazard 関数の当てはまりが最も良く、ESWは74.43mであった（表1）。実測値とモデル関数を χ^2 検定したところ、ややモデルとの適合性が悪いことが示された（ $p = 0.03$ ）。2002年～2004年春季については Half-normal 関数の当てはまりがよく、ESWは61.24mで、実測値とモデル関数との適合性は非常に良かった（ $p = 0.97$ ）。また、2004年秋季～2006年春季については Hazard 関数の当てはまりが良く、ESWは55.14mで、実測値とモデル関数との適合性も良かった（ $p = 0.63$ ）。

これらの ESW 値を用いて各期間ごとのシカの生息密度を算出した（図2）。また、シカの密度指数として、しばしば用いられるセンサスルート10km当たりのシカ発見数（北海道環境科学研究センターほか、2001）も求めた。2004年春までは密度が高い期間と低い期間のばらつきが大きい、2004年秋以降は10頭/km²前後で安定していた。

発見できた247頭のうち、性および成熟段階（成体オス、成体メス、0歳と1歳）が判別できたのは119頭であった。社会的性比（成体オス・33頭/成体メス・70頭）は0.47であり、また成体メスあたりの0歳と1歳個体（16頭）の割合は0.23であった。

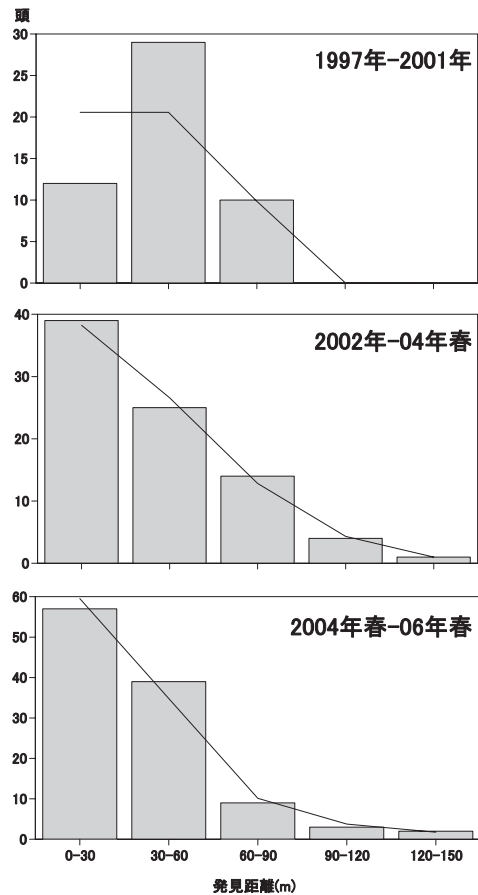


図1. 発見頭数と発見距離の関係
実線はもっとも当てはまりの良かった関数モデルを表す。

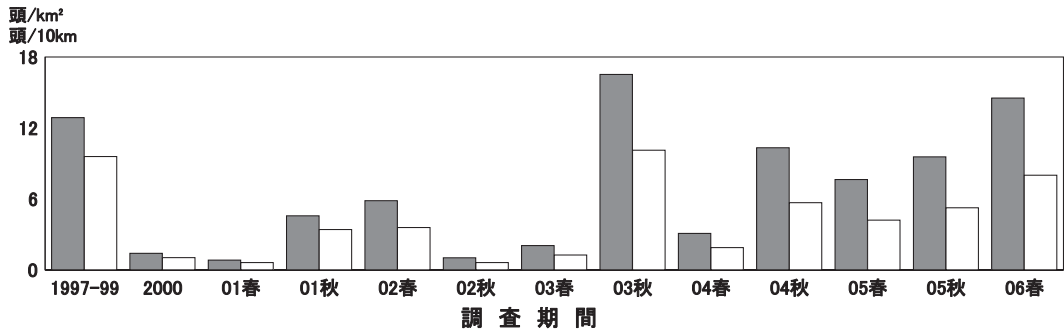


図2. 北海道大学苫小牧研究林におけるシカ生息密度（網掛け）とセンサスルート10km当たりの発見数（白抜き）の変化

考 察

揚妻ほか（2002）は発見頭数とセンサスルートからの距離の関係を negative exponential 関数に当てはめ、2001年秋季の苫小牧研究林の生息密度を3.5頭/km²と推定した。今回は、ESWの算出根拠となったシカの観察データやモデル関数の選択方法が一部異なっていることから単純に比較できないものの、ほぼ同様の結果（4.6頭/km²）が得られたといえる。

ESWの値は年とともに減少傾向にあり、この10年間で26%減少していた。これは森林構造の変化によって視界が変化したことと、シカが人間や道路環境に慣れてあまり逃げなくなるなどの行動の変化が起きたことによる可能性がある。後者の場合には初期の頃に比べ、相対的に生息密度を過大評価してしまうことになるので注意が必要である。いずれにせよ、シカの長期的な動態を把握する場合には、こうしたシカの発見しやすさの変化を考慮する必要性が示された。

苫小牧研究林における最近のシカの動態（図2）から、この地域のシカ個体群の回復過程を考察することができよう。1990年頃まで調査地ではほとんどシカが目撃できなかったという。このことから、その頃まではシカは非常に低密度でしか生息しておらず、ほぼ絶滅状態であったと思われる。その後、徐々にシカ個体群が回復し始めたと考えられるが、生息密度の著しい変動が繰り返されていた。エゾシカ個体群の内的自然増加率は19%程度と考えられているが（KAJI, et al., 2004）、実際には個体群崩壊直後の1年間で36%も増加した事例もある（金華山個体群：日本自然保護協会, 1991）。ただし、この増加率をもってしても、この時期の密度増減を説明するには無理がある。従って、この時期、彼らは新奇な土地である調査地域への定着と

移出を繰り返していたと考えられる。そして2004年秋以降になって、この地域にシカが安定的に生息するようになったと推測される。

ただし、春季と秋季で同じ個体が調査地に生息していたかどうかは検討が必要である。調査地内で捕獲した成体オスのテレメトリー調査（3個体・のべ5シーズン）からは、一年のうちのほとんどの期間は調査地内あるいはその隣接部に定着しているのに対し、交尾期にあたる秋の約2～3ヶ月間は調査地から数km以上離れた場所で過ごすことが示唆されている（揚妻、未発表データ）。その期間は丁度、秋季の調査時期と重なっている。従って、少なくともオスに関しては調査地内の個体が秋季とそれ以外の季節では入れ替わっている可能性はある。一方、彼らは秋季以外の時期を研究林内で過ごしていたことから、春季の調査結果が、この研究林の基本的なシカ生息密度を表しているのかもしれない。今後、この点に関してはより多くの個体の生息地利用を把握して明らかにすべきであろう。

この地域に再定着を果たしたシカ個体群が、将来的にどのような動態を見せ、また生態系にどのような影響を起こすのかは興味深い。岡田ほか（1997）や北海道環境科学研究センターほか（2001）はエゾシカが森林構造に影響を与えはじめる生息密度として15頭/km²を目安としている。これらの値と比べると、この地域のシカは2003年頃までは低密度で推移してきたといえる。しかしながら、それ以前から、ツリバナ（*Euonymus oxyphyllus*）・アオダモ（*Fraxinus sieboldiana*）など、いくつかの種についてシカによる樹皮食いが顕著に見られ、そのために枯死する個体が増えていた（揚妻ほか、未発表資料）。落合（1996）はカモシカ（*Capricornis crispus*）による植林木への

被害について、個体密度が増加する以前に始まることを示唆している。従って、シカでも同様に回復(増加)傾向にある個体群では、低密度でも森林構造を著しく改変させるのかもしれない。なお、カモシカの植生へのインパクトや農作物被害については、社会システムが異なるという理由で、シカの場合を検討する際に参考にならないという意見がしばしば出される。しかし、ここで重要なのは低密度であっても植生に対するインパクトが見られるという点であり、それを社会システムの違いに起因させるには無理がある。密度によらない植生へのインパクトが、同じ日本の有蹄類において観察されているという事実は、シカの影響を検討する上でも非常に示唆に富むものであろう。

本調査地において、シカによる植生への影響を考える場合には、この森林が過去一世紀に渡ってシカが失われた状態、いわば植物にとっての有力な捕食者不在の中で成立してきたことに注意が必要である。従って、シカ個体群が森林生態系内に回復したことにより、森林構造もそれに応じて変化するのが自然である。シカが再定着したことにより起きる森林の変化が、シカが生態系の一要素として機能している本来の森林生態系へ回帰する過程なのか、一般的に考えられている生態系の破壊(湯本・松田, 2006など)なのかは、シカと森林の動態をモニタリングしながら慎重に吟味する必要がある。その際に、この地域ではもともと多くのシカが生息していたという事実(藤原, 1985; 俵, 1990など)を十分に考慮する必要がある。

性・成熟段階が判明したのは全体の48%だったので、不確定要素があるものの、判明した成体に関する社会的性比は0.47であった。この値は道東地域の白糠町(0.2-0.5)や音別町(0.4-0.7:北海道環境科学研究センター, 2006)と比べて、大きくは異なっていない。一方、成体メスあたりの未成熟個体(0歳と1歳)の割合は0.23であった。道東地域の白糠町では成体メスあたりの0歳仔の割合は概ね0.4-0.6、音別町では概ね0.5-0.8と報告されている(北海道環境科学研究センター, 2006)。これらと比べると調査地では未成熟個体、特に0歳仔を持つメスがかなり少ないといえよう。未成熟個体の発見率が他地域と比べ格段に低かったのであれば、この地域では何らかのメカニズムによって出産率が抑制されている可能性がある。

謝 辞

本稿をまとめるにあたっては匿名査読者から貴重

な意見を頂いた。また、現地調査を行うにあたり、以下の方々の協力を得たので謝意を示す。福井大博士・鈴木透博士・山本俊昭博士・青井雪乃氏・松田道子氏・藤林範子氏・大西敬氏・大西瑞木氏・揚妻-柳原芳美氏、上杉あかね氏・岡部史恵氏・塔筋太郎氏・堀田万祐子氏・宮崎祐子氏・森洋佑氏・三浦昌孝氏・辻涼子氏・上岡潤次氏・油川愛佳氏・川瀬悟氏・中村誠宏博士・廣永拓男氏・荒木奈津子氏・小暮慎一郎氏(参加順)。本研究は北海道大学北方生物圏フィールド科学センター森林圏ステーション試験課題「エゾシカ個体群の長期動態調査(苦-生-06)」の一環として行った。また、本研究は文部科学省科学研究費補助金・基盤A15207008「ミズナラを取り巻く生物群集をモデル系とした生物多様性インヴェントリーと生態的分類(代表:戸田正憲)」、基盤A106208014「大規模野外実験による流域スケールでの北方林生態系動態の解明(代表:笹賀一郎)」、基盤B18380086「森林生態系における大型植食者による生物多様性維持機構の実験的解明(代表:揚妻直樹)」より研究助成を受けた。

引用文献

- 揚妻直樹・大西敬・松田道子・福井大・大西瑞木・上杉あかね・揚妻(柳原)芳美・山本俊昭・奥田篤志・柳田智幸・奥山悟・三好等・石井正・本前忠幸(2002): 西北海道・胆振地方の森林内におけるエゾシカ生息密度. 北海道大学農学部演習林研究報告(59), 61-66
- Bookhout T. A. (1994): Research and management techniques for wildlife and habitats. 740pp, Allen Press
- Buckland S. T., D.R. Anderson, K.P. Burnham, J.L. Laake. (1993): Distance sampling, Estimating abundance of biological populations. 446pp, Chapman & Hall
- 藤原英司(1985): 北加伊エゾシカ物語. 300pp, 朝日新聞社
- 北海道環境科学研究センター・北海道立林業試験場・北海道立根釧農業試験場・北海道立十勝農業試験場・北海道立滝川畜産試験場・北海道立衛生研究所(2001): エゾシカの保全と管理に関する研究. 263pp, 北海道環境科学研究センター
- 北海道環境科学研究センター(2006): エゾシカ生息実態調査研究報告書(1997~2004年度). 98pp, 北

- 海道環境科学研究センター
 Kaji K., H. Okada, M. Yamanaka, H. Matsuda, T. Yabe (2004) : Iruption of a colonizing sika deer population. *Journal of Wildlife Management* 68, 889-899
- Krebs C. J. (1999) : *Ecological methodology*. 2nd ed. 620pp, Addison Welsey Longman, Inc.
- 日本自然保護協会編 (1991) : 野生生物保護 - 21世紀への提言 - 第一部. 320pp, 日本自然保護協会
- 落合啓二 (1996) : 森林施業がカモシカに与える影響 - ハビタットの保全によせて -. *哺乳類科学* 36, 79-87
- 岡田秀明・梶光一・山中正美・高橋裕史 (1997) : 遠音別岳原生自然環境保全地域とその周辺地域におけるエゾシカの生息状況. 遠音別岳原生自然環境保全地域調査報告書, 159-175, 環境庁
- 依浩三 (1990) : 北海道の自然保護. 326pp, 北海道大学図書刊行会
- 日浦勉・奥田篤志・奥山悟・日野貴文 (2005) : 苫小牧研究林における2004年18号台風の被害と今後の課題. *北方森林保全技術* 23, 24-26
- 湯本貴和・松田裕之編著 (2006) : 世界遺産を鹿が喰う. シカと森の生態学, 212pp, 文一総合出版

Summary

Population density of Ezo sika deer (*Cervus nippon yesoensis*) in Tomakomai Experimental Forest of Hokkaido University in Iburi District (N42°, E141°), western Hokkaido was investigated by route census using beam lights in nights from 1997 to 2006. The population density largely varied from 1997 to spring of 2004. Although, the density has become stable after then around 10 indiv. /km². Therefore, the deer population which was once almost extinct in the study area may have been re-established by 2004. Socionomic sex ratio (No. adult males / No. adult females) was 0.47. Rate of immature to adult female (No. 0 and 1 year old infants / No. adult females) was 0.23, which seems very low relative to other Ezo sika populations.

Key words : *Cervus nippon yesoensis*, population density, re-establishment, western Hokkaido, route census