

農耕地のエゾシカ観察頭数に対する侵入防止柵の効果の評価

稲富佳洋、上野真由美、宇野裕之

要 約

農耕地に設置されたエゾシカ (*Cervus nippon yesoensis*) の侵入防止柵 (シカ柵) による侵入防止効果を評価するために、ライトセンサスのデータを解析した。ライトセンサスは1992～2012年度に実施され、1995～2004年度に12か所のコースがシカ柵で囲まれた。シカ柵設置直後の観察頭数が11か所のコースで急減したことから、設置直後のシカ柵は高い侵入防止効果を有することが示唆された。一方で、全てのコースでシカ柵の設置後にエゾシカが観察されたため、シカ柵を設置してもエゾシカを完全に排除できるわけではないことが明らかとなった。また、シカ柵を設置してから数年後、数か所のコースでは、エゾシカの観察頭数が徐々に増加する傾向があったため、シカ柵の侵入防止効果は低下することが示唆された。今後は、農耕地においてエゾシカの個体数管理を組み入れた総合的なエゾシカの被害防除策を検討することが重要である。

Key Words: エゾシカ、ライトセンサス、農林業被害、個体数指数、侵入防止柵

1. はじめに

北海道東部地域 (オホーツク総合振興局、十勝総合振興局、釧路総合振興局及び根室振興局管内) におけるエゾシカ (*Cervus nippon yesoensis*) の個体数は、1998～2001年度に一旦減少したものの、2002年度頃から再び増加に転じ、2008年度には、かつてのピークであった1998年度と同じ水準まで回復した¹⁾。このようなエゾシカ個体数の増加に伴い、1989年度には約12億円だった東部地域の農林業被害額は、2011年度に約40億円に達した²⁾。一方、エゾシカによる農業被害の増加を受けて、漁網やネット、バラ線、爆音器、案山子、忌避剤、電気柵など様々な被害対策が行われてきたが、いずれも被害を顕著に減少させることはできず、1995年度からは、高さ2.0～2.5mの丈夫な金網で作成されたエゾシカの侵入防止柵 (以下、シカ柵) が、東部地域の農耕地で広域的に設置され、その総延長距離は2003年度末で3,010kmに達した^{3) 4) 5)}。しかし、このようなシカ柵の設置によってエゾシカの侵入をどれだけ防止できたのか定量的に評価した事例は少ない。また、シカ柵を設置してから10年以上経過した地域がみられるものの、設置年数の経過とともに、エゾシカの侵入防止効果が、どのように変化したのか評価した事例はない。

本研究では、毎年、全道で実施されているライトセンサスの調査コースのうち、シカ柵に囲まれている調査コース (以下、柵内コース) のデータを用いて、シカ柵の設置によるエゾシカの侵入防止効果を評価するとともに、シカ柵設置年数の経過とともに、エゾシカの侵入防止効果が、どのように変化したのか評価することを目的とした。

2. 方法

ライトセンサスは、1992～2012年度の10月もしくは11月に実施した。調査コースは、1市町村に概ね1か所ずつ設定し、道路の通行止めなどによる一時的な変更を除き、経路を毎年固定した⁶⁾。調査は、運転手、観察者 (2名)、記録者の計4名を1組とする調査員が自動車に乗車し、日没後4時間以内に時速10km～20km程度の速度で走行しながら、スポットライト (Q-BEAM、Brinkmann社製) で車両の両側を照射し、観察されたエゾシカの個体数、性別、年齢等を記録した⁴⁾。本研究では、シカ柵の内側におけるエゾシカの生息動向を把握するために、調査期間中に実施したライトセンサスの調査コースのうち、ほぼ完全にシカ柵に覆われた12か所の柵内コース (図1) を解析の

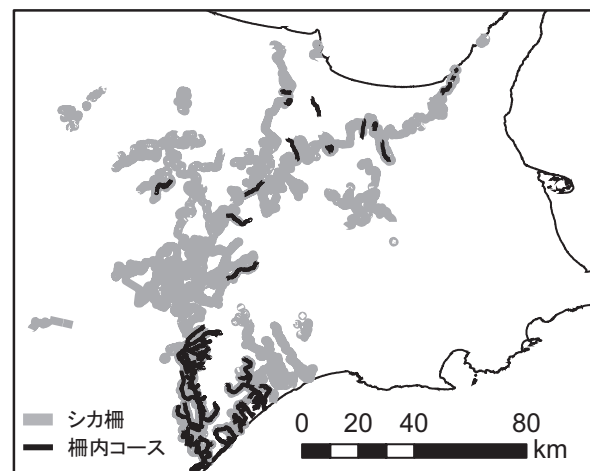


図1 北海道東部地域におけるシカ柵とライトセンサスを実施した柵内コースの位置図。

対象とした。柵内コースの選択に当たっては、NPO法人EnVision環境保全事務所が作成した報告書(2008)⁷⁾によってシカ柵の位置及び設置年度を確認するとともに、昼間に柵内コースを自動車で行き、シカ柵設置の有無を確認した。

柵内コースでシカ柵の設置が開始されたのは、1995～2004年度で、シカ柵の工事施工期間は、大空町(女満別町)が1年間で最も短く、津別町及び浦幌町が7年間で最も長かった(図2)。シカ柵の設置が最も早く完了したのは、本別町の1998年度で、最も遅く完了したのは、置戸町の2006年度だった(図2)。

シカ柵の設置によるエゾシカの侵入防止効果を評価する

ために、まずシカ柵の設置直前の年度(以下、設置前年)とシカ柵の設置が完了した直後の年度(以下、設置後年)における柵内コースの観察頭数を比較した。

次にシカ柵を設置してからの年数が経過するにつれて、柵内コースの観察頭数がどのように変化したのか評価するために、コースごとに一般化線形モデル(GLM)を用いて解析した。各年度における柵内コースの観察頭数を目的変数とし、シカ柵を設置してからの経過年数を説明変数とした。目的変数はポアソン分布に従うと仮定し、オフセット項として走行距離(km)を設定した。GLMの計算には、R.2.15.3を用いた。

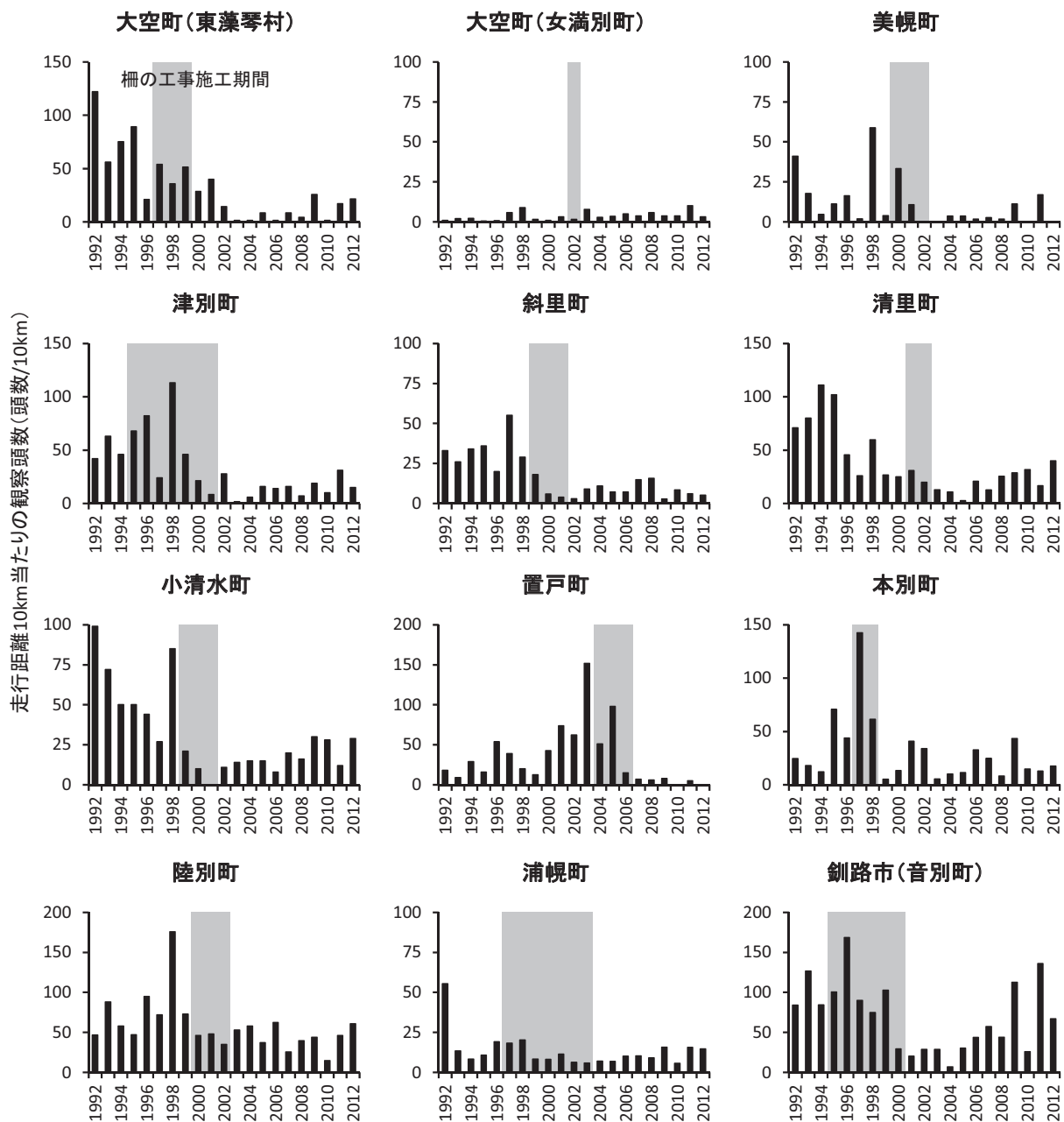


図2 柵内コースにおける走行距離10km当たりの観察頭数の推移及びシカ柵の工事施工期間. グレーの部分は柵の工事施工期間を示す.

3. 結果

設置前年と設置後年におけるエゾシカの観察頭数を比較したところ、設置前年の観察頭数が平均51.5頭/10km、設置後年の観察頭数が平均15.3頭/10km、その減少率は70.3%で、大空町（女満別町）を除く全てのコースで設置後年に観察頭数が減少した（表1、Wilcoxonの符号和検定 $p < 0.001$ ）。一方、設置後年は、美幌町を除く全てのコースでエゾシカが観察されたほか、美幌町においても設置後年の翌年（2004年度）には3.6頭/10kmのエゾシカが観察された（表1及び図2）。

柵内コースにおけるシカ柵設置後の経過年数と観察頭数との関係を表2に示す。美幌町、津別町、清里町、小清水町、本別町、浦幌町及び釧路市（音別町）では、経過年数の係数が、有意な正の値を示した。これらのコースでは、シカ柵を設置してからの年数が経過するほど、エゾシカの観察頭数が増加する傾向にあることが示された。特に、釧路市（音別町）では、2009年度及び2011年度にシカ柵の設置前と同水準の高い観察頭数を示した（図2）。また、大空町（東藻琴村）及び陸別町の観察頭数と経過年数には、有意な正の相関がみられなかったが、それぞれシカ柵を設置してから4年目及び5年目以降は、年数が経過するにつれて観察頭数が増加する傾向を示した。

4. 考察

柵内コースの12か所のうち11か所では、シカ柵の設置後年に観察頭数が減少し、その減少率は、平均70.3%を示した。従って、シカ柵の設置直後は、設置前に比べてエゾシカの侵入を3割程度抑えることが可能であり、農業被害の軽減に効果的であることが示唆された。

一方で、美幌町を除く全てのコースで設置後年にエゾシ

表1 柵内コースのシカ柵設置前年と設置後年における走行距離10km当たりの観察頭数とその減少率.

コース名	観察頭数/10km		減少率 (%)
	設置前年	設置後年	
大空町(東藻琴村)	54.0 (1997年)	28.6 (2000年)	47.0
大空町(女満別町)	3.2 (2001年)	7.9 (2003年)	-146.9
美幌町	4.0 (1999年)	0.0 (2003年)	100.0
津別町	46.0 (1994年)	27.7 (2002年)	39.8
斜里町	29.0 (1998年)	3.0 (2002年)	89.7
清里町	25.0 (2000年)	13.0 (2003年)	48.0
小清水町	85.0 (1998年)	11.0 (2002年)	87.1
置戸町	151.8 (2003年)	7.0 (2007年)	95.4
本別町	44.0 (1996年)	5.2 (1999年)	88.1
陸別町	72.9 (1999年)	53.0 (2003年)	27.3
浦幌町	19.2 (1996年)	7.0 (2004年)	63.5
釧路市(音別町)	84.4 (1994年)	20.4 (2001年)	75.8
平均	51.5	15.3	70.3

カが観察されたほか、美幌町においても設置後年の翌年にはエゾシカが観察されたことから、シカ柵を設置しても、エゾシカを完全に排除できていないことが明らかとなった。

GLMによる解析の結果、美幌町、津別町、清里町、小清水町、本別町、浦幌町及び釧路市（音別町）の7か所では、シカ柵の設置後にエゾシカの観察頭数が増加傾向にあることが示された。また、大空町（東藻琴村）及び陸別町では、シカ柵の設置後、数年経過してから観察頭数が増加する傾向がみられた。このことは、シカ柵の設置年数が経過すると、柵内に侵入するエゾシカが増加し、侵入防止効果が低下していることを示唆している。シカ柵の侵入防止効果が低下した原因としては、以下の2点が考えられる。

1点目は、柵の老朽化による侵入防止効果の低下である。一般的に金網で作成されたシカ柵の耐用年数は、ネットや電気柵に比べて長いとされているが、柵内コースのシカ柵

表2 GLMによる柵内コースの観察頭数とシカ柵設置後の経過年数との関係.

コース名	係数	標準誤差	z値	Pr	コース名	係数	標準誤差	z値	Pr
大空町(東藻琴村)					小清水町				
切片	0.461	0.183	2.52	**	切片	0.067	0.171	0.39	n.s.
経過年数	-0.042	0.026	-1.66	*	経過年数	0.081	0.023	3.55	***
大空町(女満別町)					置戸町				
切片	-0.771	0.223	-3.46	***	切片	0.145	0.383	0.38	n.s.
経過年数	0.012	0.036	0.33	n.s.	経過年数	-0.322	0.126	-2.56	**
美幌町					本別町				
切片	-1.872	0.400	-4.68	***	切片	0.444	0.109	4.09	***
経過年数	0.160	0.056	2.86	**	経過年数	0.024	0.013	1.81	*
津別町					陸別町				
切片	0.132	0.176	0.75	n.s.	切片	1.604	0.100	15.99	***
経過年数	0.042	0.025	1.69	*	経過年数	-0.023	0.017	-1.37	n.s.
斜里町					浦幌町				
切片	-0.108	0.213	-0.51	n.s.	切片	-0.398	0.034	-11.77	***
経過年数	-0.014	0.032	-0.44	n.s.	経過年数	0.086	0.006	15.04	***
清里町					釧路市(音別町)				
切片	-0.190	0.181	-1.05	n.s.	切片	0.506	0.031	16.11	***
経過年数	0.147	0.026	5.74	***	経過年数	0.150	0.004	42.04	***

n.s. $p \geq 0.1$ 、* $p < 0.1$ 、** $p < 0.01$ 、*** $p < 0.001$

は、設置してから短くても6年、最長で14年経過しているため、老朽化による破損等が生じ、そこからエゾシカが侵入している可能性がある。北海道内の市町村に鳥獣被害に関するアンケートを実施したところ、設置してから10年程度経過したシカ柵の大規模な補修・更新を問題点として記載する市町村がみられた⁸⁾。今後、東部地域の市町村では、設置してから長期間経過したシカ柵の補修及び点検にかかるコストの課題が顕在化してくると思われる。

2点目は、エゾシカの学習による侵入防止効果の低下である。釧路総合振興局管内の市町村担当者や狩猟者に聞き取りしたところ、大規模なシカ柵の破損等は確認していないが、シカ柵のわずかな隙間や河川・道路などシカ柵の設置が困難な地点から集中的にエゾシカが侵入しているとの回答を得た(稲富 未発表)。上述したように、シカ柵を設置してもエゾシカを完全に排除することは困難である。シカ柵の設置直後は、侵入可能な地点を認識している個体は少ないため、高い侵入防止効果を得られるが、年数の経過とともに、侵入可能な地点を学習する個体が増加した結果、侵入防止効果が低下した可能性がある。

以上のように、柵内コースにおけるライトセンサスのデータを解析することによって、東部地域の農耕地で大規模に設置されているシカ柵が、短期的には高いエゾシカの侵入防止効果をもたらす、農業被害の防除に貢献したものの、設置年数の経過とともに、その効果は低下する傾向がみられ、釧路市(音別町)のように、シカ柵の設置前と同水準までエゾシカが侵入するケースもあることが明らかとなった。近年、エゾシカの個体数が急増している西部地域¹⁾においてもシカ柵を設置する市町村が増えているが、その侵入防除効果は永続的ではないことを踏まえた上で、設置場所や規模を検討する必要がある。

シカ柵を設置した地域では、設置していない地域に比べてエゾシカの侵入する経路が限定されると思われる。従って、エゾシカが集中的に侵入する経路を特定した上で、わな等を活用することによって、効率的にエゾシカを捕獲することができる可能性がある。今後は、シカ柵を利用した効率的な捕獲手法の開発など、農耕地においてエゾシカの個体数管理を組み入れた総合的なエゾシカの被害防除策を検討することが重要である。

5. 謝辞

本研究を実施するに当たり、北海道環境生活部環境局エゾシカ対策課の皆さま、各総合振興局・振興局環境生活課の皆さま並びに社団法人北海道猟友会の皆さまには、ライトセンサスの実施並びにデータの収集に際して多大なるご協力をいただきました。ここに記して感謝申し上げます。

6. 引用文献

- 1) Kaji, K., Saitoh, T., Uno, H., Matsuda, H., Yamamura, K.: Adaptive Management of Sika Deer Populations in Hokkaido, Japan: Theory and Practice. *Population Ecology* 52: 373-387, 2010.
- 2) 北海道環境生活部環境局エゾシカ対策課ホームページ:
<http://www.pref.hokkaido.lg.jp/ks/est/index.htm>
- 3) 北海道農政部: エゾシカ被害対策の現状と課題-農業とエゾシカとの共生は可能か, 38pp, 1991.
- 4) 菅生春彦・原文宏・西村昇: 金網フェンスの計画と設計. 「エゾシカの被害と対策-エゾシカとの共存を目指して~」(社団法人エゾシカ協会・社団法人北海道開発技術センター編), pp65-88, 2003.
- 5) 宇野裕之・明石信廣・寺澤和彦: 農林業との共存に向けて. 「エゾシカの保全と管理」(梶光一・宮木雅美・宇野裕之編著), pp209-211, 2006.
- 6) 車田利夫・浦口宏二・玉田克巳・宇野裕之・梶光一: 北海道における15年間のアカギツネ個体数の動向. *哺乳類科学*50: 157-163, 2010.
- 7) NPO法人EnVision環境保全事務所: 平成19年度エゾシカ広域捕獲検討基礎調査業務報告書, 67pp, 2008.
- 8) 亀田正人: 北海道内市町村の鳥獣被害への取り組み. *室蘭工業大学紀要*58: 103-113, 2009.

Evaluation of net fences performance for sika deer on the farmland using spot-light counting data

Yoshihiro Inatomi, Mayumi Ueno and Hiroyuki Uno

To evaluate the performance of net fences for sika deer (*Cervus nippon yesoensis*), we analyzed spot-light counting data. Spot-light surveys were conducted on farmland courses from 1992 to 2012, and twelve courses were surrounded by net fences during 1995 to 2004 to block out the deer. The observed number of deer drastically declined in eleven courses after the fencing was installed, and the performance is deemed to be high. However, some deer were observed in all of the courses after the fences were established. This suggests that the fencing could not completely block out the deer. In the years following the installation of fences, the number of deer observed in some courses increased gradually. This result might show that the fences had been worn-out and their performance had reduced. In conclusion, net fences could not block out the deer completely and comprehensive actions including population control of deer must be planned on the farmland.