

広域獣害防止柵の開口部がニホンジカ 侵入防止に及ぼす影響

大岩幸太*・藤田和宏**・鉄谷龍之***・小川 博****・安藤元一****†

(平成 25 年 5 月 23 日受付/平成 25 年 12 月 6 日受理)

要約: 広域で設置される獣害防止柵では道路や河川などと交わる場所に柵のない開口部が生じる。本研究ではニホンジカの高密度生息地域である神奈川県丹沢山系に設置された広域獣害防止柵 (52 km) を対象に、開口部の存在がシカ侵入防止に及ぼす影響について調査した。開口部は 2.0 箇所/km の割合で存在しており、道路と河川による開口部が多くほぼ同数 (各 0.8 箇所/km) を占めた。開口部のシカ通過頻度は、開口部幅 3.0 m 以下で有意に低くなった。広域柵には倒木や野生動物の働きによって生じた破損開口部も存在したが、野生動物由来の破損部を通過するシカは少なかった。柵の山側から農地に侵入してくるシカは、開口部 1 箇所あたり 0.24 頭/日と推定された。山から里への移動は日没後に、里から山への移動は早朝に活発となった。すなわち、農地への侵入は夜間に行われており、侵入したシカは柵から最遠 2 km の農地にまで侵入していた。しかし日没後と早朝に開口部を逆方向に通過する個体も少なからずみられ、それぞれ前者の 37% および 30% を占めた。これは昼間に人里側のヤブに潜む個体と考えられた。獣害防止のためには人里のヤブ刈り払いが重要といえる。

キーワード: 広域獣害防止柵, シカ, 開口部, 破損部, 時間帯

1. 緒 言

ニホンジカ *Cervus nippon* (以下、シカ) による農作物被害が各地で深刻になっている。野生鳥獣による 2010 年度の被害額は全国で 239 億円にのぼり、シカ害は野生鳥獣全体の 4 割を占めて最も多い¹⁾。その対策の一つとしてシカをはじめとする害獣との棲み分けを目的とし、人里と山との境に広域に柵を設置する広域獣害防止柵 (以下、広域柵) が近年、多くの自治体で導入されている^{2,3)}。

広域柵は多くの場合、山麓林と農地との境界に長距離に設置されるので、道路や河川などと交わる場所で柵が途切れて開口部が生じることが大きな問題である。広域柵は行政が土地を買収するのではなく、地権者の無償協力によって設置しているため、地権者の協力状況によって広域柵の配置は複雑な形状となりがちである。また柵は林縁から少し奥まった林内に設置されることが多い。この場合、柵の人里側に野生動物の隠れ場所となる林が残る。更に、柵の耐用年数が十数年と長いために風水害や野生動物による破損も起こる。永田⁴⁾は農地における被害状況の調査から、広域柵の破損が多い場所で農作物被害が多く発生するが、管理を適切に行えば被害軽減は図れると述べている。しかし広域柵における開口部の存在が、害獣の侵入防止効果に

どのように影響しているか、実際の動物の動きを調べた研究はこれまで行われていない。

本研究の目的は、広域柵の開口部がシカの侵入防止におよぼす影響を明らかにすることである。このために、神奈川県が丹沢山系の山麓に設置した広域柵について、開口部の出現要因、開口部の動物通過頻度、開口部通過時間帯、また設置後に生じた破損部の数や発生要因について調べた。このため広域柵の踏査、開口部における自動撮影、および農地への出没状況に関する聞き取り調査を併用して広域柵内外のシカ出没状況を調べた。

2. 調査地

神奈川県の丹沢には推定 3,700~4,500 頭のシカが高密度に生息しており、農地ではシカによる農業被害が恒常的に発生している⁵⁾。そのため、神奈川県は 2002 年にニホンジカ保護管理計画⁵⁾を策定し、丹沢山系の山麓沿いに 2002 年から 2004 年にかけて 83 km の広域柵を設置した。

このうち、清川村 (15 km)、秦野市 (25 km)、松田町 (12 km) における実延長 52 km を本研究の調査対象とした。柵の設置は曲がりくねっているために、調査地の両端を直線で結んだ距離は 32 km になる。この広域柵は基本的に林内に設置され、林縁から時に 600 m ほど奥まっている。

* 東京農業大学大学院農学研究科畜産学専攻

** 公益財団法人神奈川県公園協会

*** 神奈川県環境農政局水・緑部自然環境保全課

**** 東京農業大学農学部バイオセラピー学科

† Corresponding author (E-mail: mando@nodai.ac.jp)

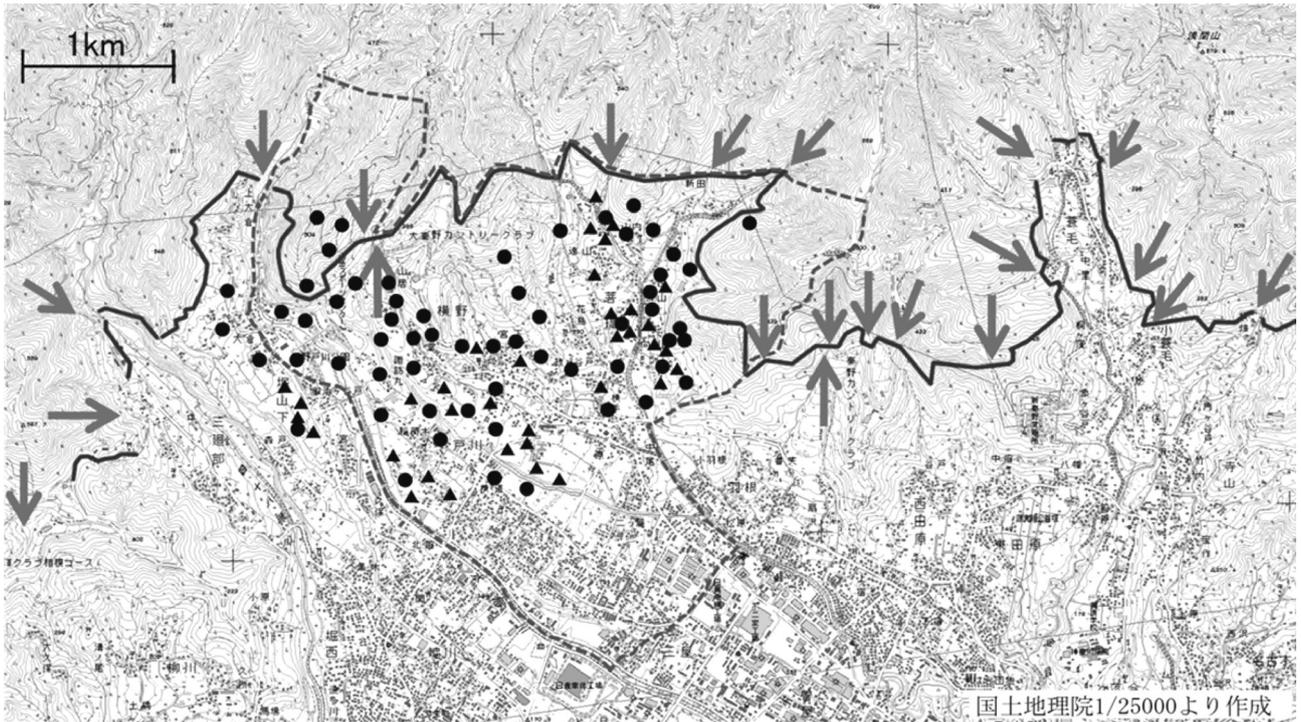


図1 丹沢山系山麓の秦野市における広域獣害防止柵設置位置（実線）、開口部位置（矢印）および人里側へのシカ侵入状況（点線、侵入状況調査域；●，シカ目視情報；▲，畑内シカ痕跡情報）

このため、広域柵の両側各1km内の植生は、秦野市（図1）では、森林が84%と多く、ゴルフ場、芝生（各7%）、農地（5%）、水田（2%）、市街地（2%）は少ない。また広域柵が設置されている山林内は急峻な谷や斜面が多く複雑な地形である。シカが隠れ場として利用可能な森林やヤブは、柵長1kmあたり人里側2km以内の範囲に平均6ha存在する。

広域柵は高さ1.8mで通常2m間隔にスチール製支柱が設置されている（図2）。柵は15cmメッシュの金網で地面からの動物のくぐり抜けを防止するために金網の裾は地面に30cmの幅で折り返してアンカー留めされている。また、広域柵には300～500mに1箇所の割合で人が通れる程度の作業用扉が設けてある。これら扉は主に柵の見回りや林業者の出入り用に使用されるので、開閉管理は徹底されており、調査時には針金やロープで固定して閉鎖されていた。このため、これら扉からの動物通過の可能性は無視できる。

3. 調査方法

(1) 開口部の状況

広域柵設置後3～5年目の2007年5～12月に、調査対象の広域柵を月1回、3～4日かけて全踏査し、開口部の出現要因や開口部幅を調べた。開口部は、道路（生活道路、登山道、林道）、河川（自然河川、整備済河川、堰堤）、その他（住宅、農業用水路、ゴルフ場、複合要因）に分類した（表1）。森林法で定められる道路は林道として区別した。

広域柵には設置後に破損して野生動物が通れるようになった破損開口部もある。こうした破損個所の数と出現要因を調査した。

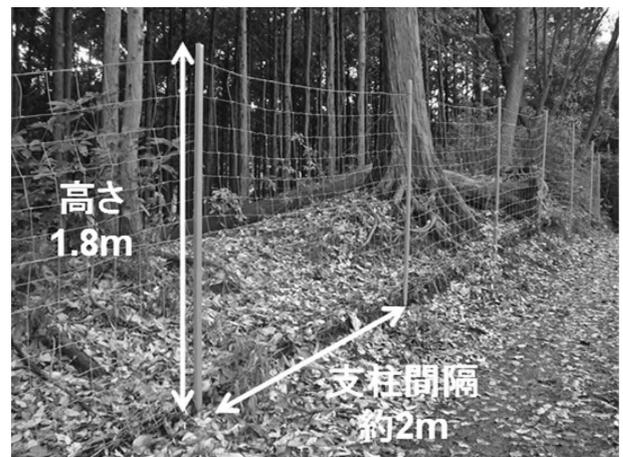


図2 広域獣害防止柵の構造

(2) 開口部における動物通過頻度

開口部における動物の通過頻度を調べるため、2008年7～11月に調査区間内の開口部37箇所（登山道4箇所、林道4箇所、生活道路4箇所、自然河川11箇所、堰堤8箇所、整備済河川3箇所、その他3箇所）に自動撮影カメラ（自動撮影には麻里府商事製FieldNote I aおよびII a）を設置して、1,554カメラ日調べた。なおカメラタイプI aとII aの動物検知能力は同等である⁶⁾。同じ箇所で2分以内に連続撮影された動物は同一個体とした。写真個体の進行方向を区別し、山側から人里、または人里から山側への移動を区別した。

表 1 広域柵の開口状況

大分類	小分類	開口状況
道路	生活道路	集落や農地にある道路。
	登山道	山林内で人の往来はあるが車両の通行はできない道路。
	林道	人の往来と車両の通行もある。森林法に定められた道路。
河川	自然河川	法面加工など人工的な護岸整備のされていない河川。
	整備済河川	護岸工事がされている河川。
その他	堰堤	砂防ダムなど、堰防で開口している地点。
		「道路」「河川」以外の要因による開口。 (住宅、農業用水路、ゴルフ場等)

(3) 破損開口部における動物通過頻度

破損開口部における動物の通過頻度を確認するため、2007年5月～12月にかけて上記のカメラを用い、破損開口部3箇所(542カメラ日)において、そこを通り抜ける動物を撮影した。また、破損開口部周辺を通過する動物の通過頻度を調べるため、破損箇所の周辺方向にカメラを向けて設置し、柵から1～3mの範囲に近づく野生動物を撮影した。カメラを周辺部に向けた調査は同時期に破損開口部9箇所(818カメラ日)で行った。

(4) シカの農地への侵入状況調査

広域柵の人里側におけるシカの痕跡や目撃場所を調べるため、踏査と住民への聞き取り調査を2005年に行った。調査に際してはコースを決めずに調査範囲(図1の点線内)を歩き、農地や家庭の庭で作業中の住民をみかけるたびにシカの日撃と被害状況をたずねた。農地は林縁から人里側にむかって1kmの範囲内に広がり、それより下流は住宅地および工業団地となっている。この調査地内には6本の中小河川が林地から農地に向かって流れており、調査地内における河川両岸の8割にシカが身を隠せる林があった。

4. 結 果

(1) 開口部の状況

踏査した52kmの区間には102箇所(2.0箇所/km)の開口部が存在した(表2)。開口部の出現要因は、河川によるもの43例(42%)と道路によるもの42例(41%)が多く、両者を併せると全体の83%を占めた(表2)。道路由来の開口部幅は2.9～13mであった。生活道路の開口部に扉は設けられていなかったが、登山道と林道の開口部では、およそ半数に金網扉が設けられており、その脇には扉を閉めるよう協力を求める看板が設置されていた。扉は人の通行頻度が低い林道では概ね閉じられていたが、ハイカーなどの通行頻度が高い登山道では、しばしば開け放たれていた。

河川由来は3.5～22.5mで道路よりも幅広かった。出水時を配慮したためか、柵は河川敷には設置されず、河川敷全体が開口部となっていた。このため、流水の幅は狭くとも広い河川敷があれば、開口部幅は広がっていた。

河川由来の開口部における流水幅は、自然河川および護岸工事済み河川のいずれにおいても、多くの場合に2～4mであった。水深は約15cm程度で、ぬかるみなどもあったが、いずれの河川開口部でもシカは自由に歩いて渡ることができた。広域柵はときに河川の堰堤部分に設置されて

表 2 開口要因別にみた開口部幅の頻度(件数)

分類	開口要因	開口幅			開口数	平均幅(m)
		5m以下	5-10m	10m以上		
道路	生活道路	0	7	3	10	11.2
	登山道	15	3	1	19	4.0
	林道	11	0	2	13	4.9
河川	自然河川	5	12	2	19	7.9
	整備済河川	5	3	6	14	7.9
	堰堤	2	1	7	10	14.4
その他	住宅地	0	0	10	10	267.4
	農業用水路	0	0	1	1	172.5
	ゴルフ場	0	0	1	1	3,100
	上記の複合	0	0	5	5	239.7
合計		38	26	38	102	76.6

おり、堰堤全体が開口部となっていた。堰堤開口部の幅は多くの場合に他の河川開口部より広がった。しかし堰堤は高さが2～3m、傾斜が70～90度あるので、シカは下流側に飛び降りることはできても、上流側に飛び上ることは難しい構造であった。その他の開口要因では、住宅地によって広域柵が数百m以上にわたって途切れる事例が多く、ゴルフ場においては3kmも柵の途切れる場所が存在した(表2)。

(2) シカの開口部通過頻度

開口部地点別シカ通過頻度を37箇所、延べ1,554カメラ日にわたって調べた。道路由来の開口部におけるシカ通過頻度をみると、登山道の開口部では平均1.2頭/カメラ日(0.3～3.4頭/カメラ日)、林道の開口部では平均0.7頭/カメラ日(0.3～1.1頭/カメラ日)、生活道路の開口部では平均0.6頭/カメラ日(0～1.2頭/カメラ日)であり、登山道における通過頻度が高かった(図3)。他方、河川由来の開口部では自然河川において平均0.9頭/カメラ日(0.05～4.3頭/カメラ日)であったのに対し、堰堤においては平均0.2頭/カメラ日(0～1.1頭/カメラ日)、整備済河川においては平均0.6頭/カメラ日(0.2～1.1頭/カメラ日)であり、堰堤における通過頻度が他の河川開口部よりも低かった。

開口幅別にシカ通過頻度を見ると、幅3m以上の開口部においては幅に関わらず通過頻度は0.9～1.1頭/カメラ日の範囲にあり、幅による違いは見られなかった(図4)。しかし幅2.0～2.9mの狭い開口部における通過頻度は0.2頭/カメラ日とそれ以上の開口部幅の場合より有意に低かった(χ^2 検定, $p < 0.01$)。開口部における動物種別の通過頻度を図5に示した。最も高頻度を利用していただ動物種はシカであり(0.63頭/カメラ日)、2位のイノシシ(0.14頭/カメラ日)の4.6倍であった。ハクビシン、タヌキ、アナグマ、テン、サル、ノウサギ、イタチ、キツネ、ツキノワグマ、アライグマも撮影された。しかし、いずれの種においても撮影頻度は0.05頭/カメラ日以下と少なく、開口部を通過する主要動物種はシカであった。

(3) シカの時間帯別開口部通過頻度

シカの開口部通過頻度と通過方向を時間別に図6に示し

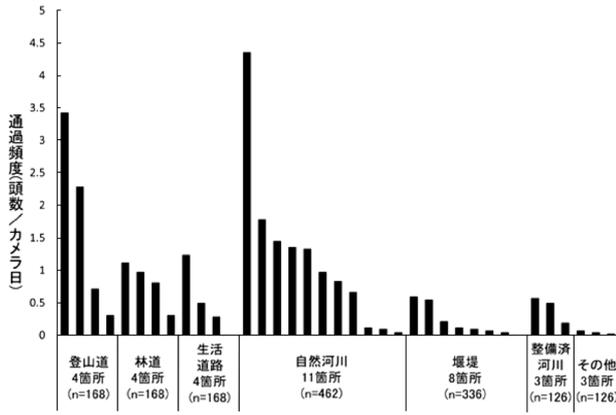


図3 開口部地点別通シカ通過頻度 (2008年7~11月, nは開口部タイプ別の調査カメラ日数)

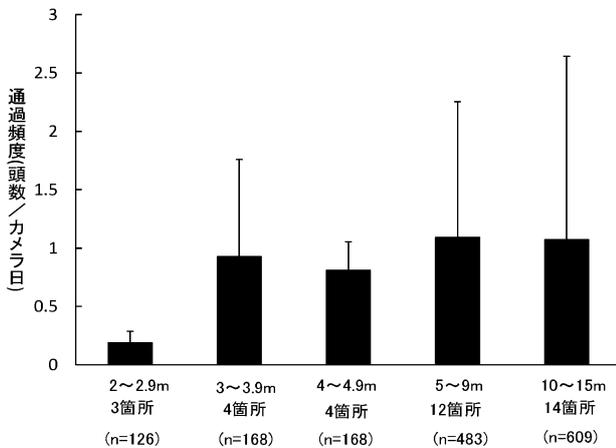


図4 開口幅ごとのシカ通過頻度 (バーは標準偏差) (2008年7~11月, 37箇所, n=1,554カメラ日)

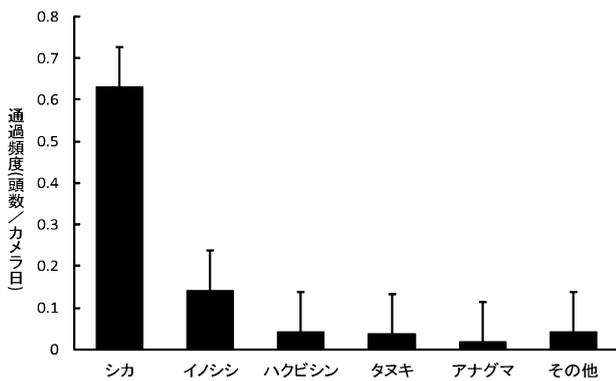


図5 開口部における動物種別通過頻度 (バーは標準偏差) (2008年7~11月, 37箇所, 1,554カメラ日)

た。シカが最も活発になる時間帯は日没前後(17~20時)と日の出前(4~6時)であり、通過頻度からは2山型の夜行性が示された。日没後のピークと日の出前のピークはパターンが異なった。日没後のピークは3時間程度持続し、最大通過頻度が0.044頭/時間に留まったのに対し、日の出前のピークは5時頃の約1時間に集中する傾向が見られたので、最大通過頻度は0.066頭/時間に達した。シカは

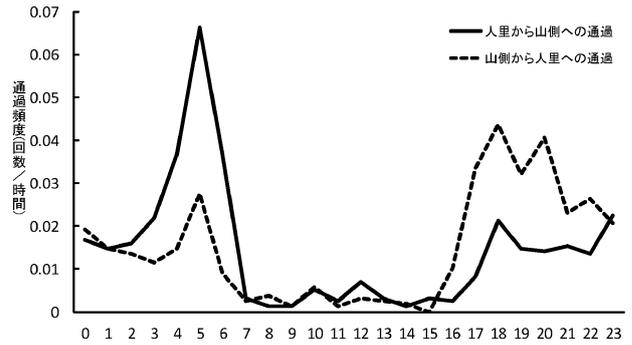


図6 時間別にみたシカの開口部1箇所あたりの通過頻度と通過方向 (2008年7~11月, 37箇所, 1,554カメラ日)

昼間(7~15時)ほとんど活動せず、この間の最大撮影頻度は12時における0.007頭/時間であった。

シカの移動方向についてみると、山側から人里側への移動が延べ548回(1箇所あたり0.35頭/日)、逆方向が延べ537回(1箇所あたり0.35頭/日)とほぼ等しかった。夜間を前半(17~24時)と後半(24~7時)に分けてみると、前半の延べ通過回数(569回)と後半の延べ通過回数(506回)に有意な差はみられなかった(χ^2 検定, $p>0.01$)。しかし山側から人里側に移動するシカは、夜の前半に372回(0.034回/時間)であったのに対し、夜の後半は176回(0.016回/時間)であり、前半に有意に多かった(χ^2 検定, $p<0.01$)。他方、人里側から山側に移動するシカは、夜の前半197回(0.018回/時間)よりも後半330回(0.027回/時間)に有意に多かった(χ^2 検定, $p<0.01$)。

日没前後のピークにおけるシカの移動方向をみると、山側から人里に動くシカの最大通過頻度が0.044回/時間であったのに対し、人里から山側に動くシカはその37%である0.028回/時間であった。日の出前のピークにおけるシカの移動傾向は日没前後と逆で、人里から山側への最大通過頻度は0.066回/時間、山側から人里に動くシカはその30%である0.021回/時間であった。

(4) 破損開口部の状況

踏査した全長52kmの柵には180箇所(3.8箇所/km)の修理されていない破損開口部があった(表3)。破損原因は動物が穴をあけることによる破損と台風などのために倒木が柵に倒れかかることによる破損に大別され、動物由来が133箇所、倒木由来が47箇所であった。動物由来による破損の様子は、動物が柵裾の金網を押し上げることによって生じた「押し上げ穴」と、金網部分の下にある地面を掘り下げることによって生じた「掘り下げ穴」に大別された。「押し上げ穴」(図7a)は平均幅51cm、高さ28cm、「掘り下げ穴」(図7b)は平均幅35cm、高さ17cmであり、いずれの穴の付近にもアナグマをはじめとする動物足跡や爪痕などが見られた。穴の多くはシカの通過が困難なサイズであった。倒木由来の破損の多くは柵をわずかに歪める程度であり、シカの有効を許すほどの破損ではなかった。しかし2箇所においてはシカが通過可能なほどに柵が完全に押しつぶされていた(図7c)。



図 7 広域柵の破損例

a, 動物による裾部の「押し上げ」(断面積約 700cm²) ; b, 動物による裾部の「掘り下げ」 ; c, 倒木による破損

表 3 2007~2008 年における未修理破損開口部の地域別頻度 (箇所数/km)

地域	柵設置 距離(km)	動物由来			合計
		押し 上げ	掘り 下げ	倒木	
松田町寄	12	2.8	1.6	1.4	5.8
清川村煤ヶ谷	15	0.5	0	0.6	1.1
秦野市	25	1.6	1.32	0.84	3.8

(5) 破損開口部の動物通過頻度

破損開口部 3 箇所における動物の通過を自動撮影したところ、通過回数の大部分(74%)は中型動物のアナグマ(0.04 頭/カメラ日)とタヌキ(0.03 頭/カメラ日)であった(図 8)。シカが破損開口部を通過したのは 3 例(0.006 頭/カメラ日)、イノシシも 2 例(0.006 頭/カメラ日)と少なかった。シカが通過した破損開口部はいずれも高さは 50 cm 以上であった。

破損開口部の周辺に出現した動物を 12 箇所(1,360 カメラ日)で自動撮影したところ(図 9)、破損開口部を通過するシカが少なかった(0.006 頭/カメラ日)のに対し、破損開口部周辺ではシカが顕著に高頻度に(0.53 頭/カメラ日)出現した。すなわち、破損開口部はシカの通り道としてはほとんど使われていなかった。

(6) シカの農地への侵入状況

聞き取りを試みた 110 人中、88 人から回答を得た(回答率 80%)。回答者の年齢は 40~80 歳代で、回答者の 85% はシカを目撃していた。目撃場所は公道上が 55 件と最も多く、林縁部の 31 件、そして河川沿いの 22 件がそれに次いだ(図 10)。また被害を受けていると思われる畑での目撃は 8 例と他の場所と比べて少なかった。一方、食害痕や足跡などの痕跡については、畑で見たとの回答が 91% と多く、畑における痕跡の殆どは食害痕であった。目撃および痕跡確認場所の地理的な広がりを地図上で見ると、いずれも聞き取り調査対象地の農地全体に広がっていた。林縁から最も遠い目撃場所は 2km 離れていた(図 1)。なお、2km より遠い場所は農地が少なくなり、人の生活域である住宅地や工業団地で、シカを誘引する田畑や隠れることのできる林等の要素はなかった。

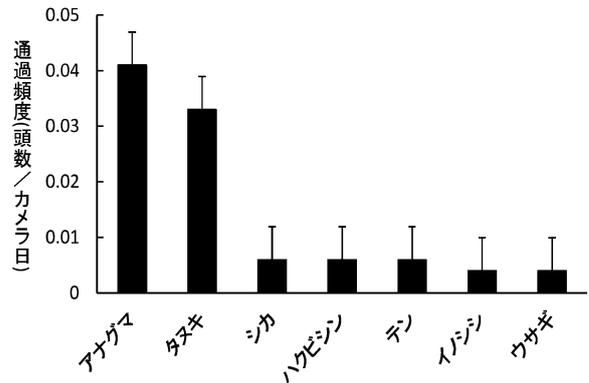


図 8 動物由来の破損部 3 箇所を通過する動物の撮影頻度 (バーは標準偏差) (2007 年 5~12 月 542 カメラ日)

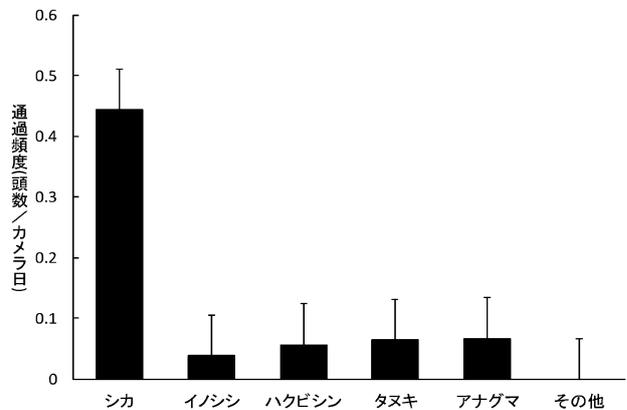


図 9 動物由来破損部 12 箇所の周辺における動物撮影頻度 (バーは標準偏差) (2007 年 7~11 月 1,360 カメラ日)

5. 考 察

(1) 開口部の通過頻度

広域柵開口部では、夜の前半には開口部を山側から人里に侵入するシカが多く、夜の後半には山側に戻るシカが多かった。前者を柵から農地への侵入個体と考え、こうしたシカは開口部 1 箇所あたり 0.24 頭/日になる。柵には実距離 1km あたり 2.0 箇所の開口部があるので、広域柵 1km あたり毎日 0.48 頭のシカが山側から人里へ侵入していることになる。広域柵は曲がりくねって設置されている

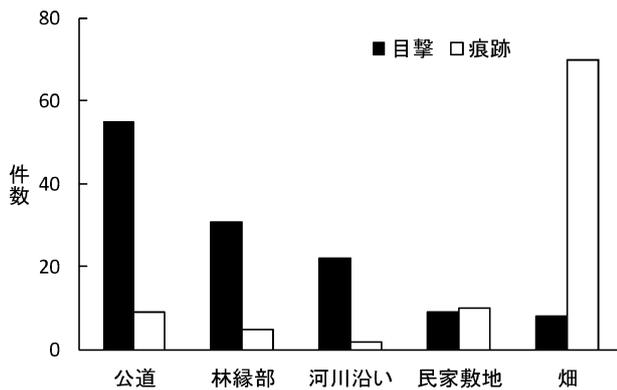


図 10 調査地内の農業者がシカを目撃した場所 (n=88 複数回答)

ので、広域柵の両端を直線で結んだ距離に換算すると、毎日の侵入頻度は 0.78 頭/km に増加する。シカは柵から人里側に最遠 2km の距離まで侵入していた。シカの行動圏は 10~100 ha とされるので⁷⁻⁹⁾、開口部を通過したシカが一夜のうちに開口部から 2km 離れた農地まで到達することは十分可能である。夜間に柵から侵入したシカが人里側に最遠 2km の距離まで展開していると考え、人里側に侵入したシカの夜間密度は 0.39 頭/km² と推定される。調査地に近い丹沢山麓林地のシカ生息密度として野生動物保護管理事務所¹⁰⁾ は 6.5~37.9 頭/km² の値を、神奈川県¹¹⁾ は 5~20 頭/km² の値を報告している。これら報告における生息密度のミッドレンジと比べれば、今回の人里側における夜間の推定シカ密度は、およそ 1/60~1/30 程度となる。今回の研究では柵を設置していない場合とは比較していないが、広域柵は開口部がある場合でもシカの農地への侵入を一定程度は防いでおり、広域柵を設置することは有効といえる。すなわち、開口部からのシカ侵入があるにもかかわらず、広域柵はシカの農地への侵入を一定程度は防いでおり、広域柵を設置することは有効といえる。大岩¹²⁾ も神奈川県厚木市のサル・シカ対策の兼用広域柵において、柵の設置前と設置後で柵の直近におけるシカ撮影頻度が 0.4 頭/カメラ日から 0.14 頭/カメラ日に低下することを報告し、広域柵の有効性を述べている。

広域柵には設置後に動物がつくる破損開口部もある。これらはアナグマやタヌキのような中型動物によって多く利用されていた。シカやイノシシのような大型動物の通過はわずかであった。穴周辺で撮影された動物の中でシカの割合が多かったのに対し、穴を通過した動物にシカが占める割合が少なかったことからみても、動物由来の破損開口部はシカの侵入経路として重要とは思われない。倒木による破損開口部では、シカが通過できるほど押しつぶされた箇所は少なかったことから、倒木による破損はシカ対策にそれほど考慮するには及ばない。

(2) 開口部対策

a) 道路対策

最も効果的な対策は開口部を廃止する事であるが、道路開口部はいずれも地域の生活に必要として設けられたもの

であるため、非現実的である。道路開口部におけるシカ通過頻度は、開口部幅が 3m 以下で大きく減少することから、開口部幅を 3m 以下に狭めることは、シカ対策として有効となる。道路開口部に開閉式の扉を設けることは、各地で実施されている。本調査地における道路開口部は数多いし、4 割近くは 5m 以上の幅があるので、これらすべてに扉を設置することは非経済的である。加えて、扉対策は通過者が開閉に協力してくれることが前提であるが、不特定多数の入山者が多い今回のような調査地では、全ての登山道利用者から得ることは難しい。車の通行できる道路開口部で、すべての車両に扉を閉じるように協力を求めることは、いっそう困難である。シカが活動をはじめる時間帯の前に扉を閉めてまわることも考えられるが、管理のための人件費が必要である。現実的には啓発活動の対象を通行頻度の多い地元関係者を限ることで、相対的に侵入頻度を下げることができよう。

道路由来開口部のシカ通過頻度は登山道において相対的に高い値を示した。登山道は山奥から人里付近まで続く道であるので、シカにとっても人里への侵入経路として使いやすいルートであろう。このためシカ通過頻度の高い登山道開口部から優先的に扉を設置することは、現実的な対策の進め方であろう。動物の通行を一方からのみ可能にするワンウェイゲート¹³⁾を通過頻度の高い広域柵開口部に設置することは、人里側に入ったシカを山側に逃すために有効であろう。こうした方策はとりわけ、昼間も人里側に潜むシカを山側に追いやるために検討の価値がある。なお、ワンウェイゲートは積雪、落ち葉、下草の繁茂などによって扉の開閉が妨げられるので、作動不良を防ぐ等の管理は必要である。

b) 河川対策

河川由来の開口部は道路由来と比較して、開口部数やシカの通過頻度に違いはみられなかった。河川は登山道と同様に、シカにとって山側から農地に続く好適な通路であり、河川敷を備えているが故に幅も広く、シカの通行も容易である。広域柵の開口部対策ではこれまで道路由来の開口部への関心が高かったが、本研究の結果は、河川開口部対策が道路開口部対策と同様に重要であることを示している。

河川由来開口部を閉鎖し、河川を横断して広域柵を設置することは、洪水など治水上の理由から不可能である。河川の開口部対策は道路の場合以上に困難であるが、近年は商品名「フラッドゲート」(ファームエイジ株式会社製)などの広域柵の河川開口部用の対策用具も開発されつつある。シカが堰堤部分を往来することが困難であったことから、広域柵が堰堤の位置で河川を横断するように広域柵の配置計画段階から考慮しておくことは、シカの通過頻度を減らすうえで有効だろう。

(3) 広域柵の人里側におけるシカの定着

開口部を通過するシカの中には、夕方に山側に移動し、早朝に山側から人里に降りる個体もいた。これらをすべて昼間に人里側を隠れ場所としている個体と考え、夕方に山から下りてくる個体数を 0.75 頭/km、逆方向に移動する個

体をその30~37%程度とすると、柵の直線距離1kmあたり0.23~0.28頭のシカが人里側に隠れていることになる。こうしたシカの昼間の隠れ場所は林縁や河川沿いのヤブであり、目撃例もそうした場所に多い。秦野市においては、シカが隠れ場として利用可能な森林やヤブは、広域柵長1kmあたり人里側にむかって2km以内の範囲に6ha程度存在する。すなわち、6haのヤブに0.23~0.28頭のシカが潜んでいることになる。(1)で述べた開口部からの侵入頭数である0.75頭/kmには、農地側のヤブに潜むシカの数に含まれていないので、実際には夜間の農地にはヤブに潜むシカの一部が更に加わることになる。広域柵の人里側にいるシカの隠れ場を少なくするために柵をできるだけ林縁部に近づけて設置することや農地側における林やヤブを刈り払いすることが大切である。草刈りを主とした環境整備を行った場所では、シカの出没数が減少することが知られている^{14,15)}。とりわけ、シカの通り道となる河川沿いの林やヤブは可能な限り除去すべきである。

以上のことから、本研究から広域柵はシカの侵入を完全に防ぐことはできないが、侵入頻度を低下させる効果を有していた。また、河川由来開口部への対策が、道路由来開口部に劣らず必要であることがわかった。更に、昼間のシカ隠れ場所となる人里側のヤブ刈りが大切といえる。

謝辞：本調査は多くの東京農業大学野生動物学研究室学生の協力を得て行われ、農地被害の調査は田中幸氏に担当いただいた。神奈川県自然環境保全センターの永田幸志氏、清川村産業観光課の中澤志伸氏、はだの都市農業支援センターの方々、松田町環境経済課の方々には、情報提供や調査助言を通じて多大のご協力をいただいた。JA 秦野の相談課には市内の野生動物被害について情報を提供いただいた。ここに厚く感謝を申し上げる。

参考文献

- 1) 環境省自然環境局生物多様性センター (2011) 特定哺乳類

- 生息状況調査報告書 (平成 23 年)。環境省自然環境局生物多様性センター、山梨県。
- 2) 山梨県農政部 (2007) 獣害防止対策の手引き—防護柵の設置と管理。 (行政文書)。
- 3) 兵庫県森林動物研究センター (2010) 農業集落アンケートからみるニホンジカ・イノシシの被害と対策の現状。兵庫ワイルドライフモノグラフ 2。兵庫県森林動物研究センター、兵庫県。
- 4) 永田幸志, 入野彰夫, 細野 正 (2009) 清川村における野生鳥獣による農作物被害に関する調査報告。神奈川県自然環境保全センター報告。6: 37-46。
- 5) 神奈川県環境農政部緑政課 (2003) 神奈川県ニホンジカ保護管理計画。 (行政文書)。
- 6) 安藤元一, 椎野 綾, 鳥海沙織 (2012) 野生動物調査用センサーカメラの機種間性能比較。東京農業大学集報。56: 260-268。
- 7) 原科幸爾, 恒川篤史, 武内和彦, 高槻成紀 (1999) 本州における森林の連続性と陸生哺乳類の分布。ランドスケープ研究。日本造園学会誌。62: 569-572。
- 8) 横山典子, 片桐成夫, 金森弘樹 (2002) 島根半島・弥山山地におけるニホンジカ (*Cervus nippon*) の行動圏と樹種構成との関係。森林応用研究。11: 27-38。
- 9) 前地育代, 黒崎敏文, 横山昌太郎, 柴田毅式 (2000) 大台ヶ原におけるニホンジカの行動圏。名古屋大学森林科学研究。19: 1-10。
- 10) 野生動物保護管理事務所 (2008) 平成 20 年神奈川県ニホンジカ生息状況調査委託業務報告書。野生動物保護管理事務所。67 pp。
- 11) 神奈川県環境農政局水・緑部自然環境保全課 (2012) 第 3 次神奈川県ニホンジカ保護管理計画。 (行政文書)
- 12) 大岩幸太 (2012) 神奈川県厚木市における広域獣害防護柵の侵入防止効果。野生動物保護学会第 18 回大会講演要旨集。pp. 43-44
- 13) 原 文宏 (2003) エゾジカのロードキル対策に関する計画及び設計方法。国際交通安全学会誌。28: 55-62
- 14) 池田浩一 (2001) 福岡県におけるニホンジカの生息および被害状況について。福岡県森林林業技術センター研究報告。3: 1-83。
- 15) 奥村啓史, 九鬼康彰, 武山絵美, 星野 敏 (2010) 水田農業集落における獣害対策改善効果の検証。農村計画学会誌。28: 393-398。

Impacts of Openings on the Efficiency of Regional Wildlife Control Fences for Damage by Sika Deer (*Cervus nippon*)

By

Kota OIWA*, Kazuhiro FUJITA**, Tatsuyuki TETSUYA***, Hiroshi OGAWA****
and Motokazu ANDO****†

(Received May 23, 2013/Accepted December 6, 2013)

Summary : Regional wildlife control fences are often interrupted by roads and streams. To investigate the negative impacts of these openings for efficiency of fences, a sensor camera survey was conducted at a sika deer fence that was constructed along the foot of the Tanzawa Mountains in Kanagawa Prefecture over 52 km. Openings were found at the ratio of about 2.0 per kilometer. The frequency of gaps by road and human trails was 0.8/km, and 0.8/km by streams. Passing frequency of the deer became low at narrow openings (<3 m). Although there were holes that were created by mid-size animals, the passing frequency of the deer for those holes was low. Daily invading frequency of the deer from mountainside to farmland through the fence was estimated to be 0.24 deer/km, indicating the effectiveness of the fence. During the nighttime, the deer invaded farmlands over a distance of two km from the edge of the mountain woodland. The deer indicated a bimodal nocturnal activity pattern. Many of them passed through gaps from mountain side to farmland around 17 : 00-20 : 00, and returned to the mountain side around 4 : 00-6 : 00. However, about one-third of the deer tended to move reversely. As the latter deer seem to be hiding in the bushes at farmland side during daytime, clearing of those bushes is necessary for removing such deer.

Key words : regional wildlife control fence, sika deer, damage, opening, time zone

* Department of Animal Science, Graduate School of Agriculture, Tokyo University of Agriculture

** Foundation of Kanagawa Park Association

*** Environment agricultural administration station, Kanagawa Prefectural Government

**** Department of Human and Animal-Plant Relationships, Faculty Agriculture, Tokyo University of Agriculture

† Corresponding author (E-mail : mando@nodai.ac.jp)