

丹沢山麓におけるシカ・サルに対する 広域獣害防止柵の効果

2015 年

大岩 幸太

序論	1
第 1 章 丹沢山麓における獣害被害実態と住民の意識	4
1. 緒言	4
2. 調査地概要	5
3. 方法	11
4. 結果	12
5. 考察	43
小括	48
第 2 章 野生動物の出現場所	50
1. 緒言	50
2. 調査地および方法	50
3. 結果	57
4. 考察	80
5. 小括	82
第 3 章 広域柵におけるニホンジカの侵入防止効果	84
1. 緒言	84
2. 調査地	84
3. 方法	86
4. 結果	88
5. 考察	96
6. 小括	100
第 4 章 広域獣害防護柵におけるニホンザルの侵入防止効果	101
1. 緒言	101
2. 調査地	102
3. 方法	103

4. 結果	104
5. 考察	112
6. 小括	113
第 5 章 ニホンザルの人馴れ現象と逃走距離	115
1. 緒言	115
2. 調査地	116
3. 方法	118
4. 結果	120
5. 考察	125
6. 小括	126
第 6 章 総合考察	128
謝辞	129
引用文献	130
要旨	136
Summary	142

序論

近年ニホンジカ（*Cervus nippon* 以下、シカ）やニホンザル（*Macaca fuscata* 以下、サル）、ニホンイノシシ（*Sus scrofa* 以下、イノシシ）などの野生動物による農林業被害や生活被害が増加しており、それら獣害への対応の在り方が問題視されている（木佐貫, 2005）。

環境省はイノシシやシカ等、特定の鳥獣や外来生物の生息数増加や生息域の拡大により生態系や農林水産業への被害が深刻化していることを踏まえ、野生鳥獣との軋轢の解消と野生鳥獣の個体群保護を目的として 1999 年に「鳥獣保護及狩猟ニ関スル法律」を改正し、特定鳥獣保護管理計画制度を創設した。この特定鳥獣保護管理計画制度にしたがって、46 都道府県で 131 計画が作成されている（環境省, 2014）。また、今後の獣害対策の取り組み方として、農林水産省は鳥獣被害防止特別措置法（以下、特措法）を制定し、市町村による被害防除計画の作成し、被害防止の取り組みを積極的に推進することが規定された（農林水産省, 2012）。被害防止計画を定めた市町村では、被害防止のための鳥獣の捕獲許可の権限が都道府県から市町村に委譲された。農林水産省（2008）は集落ぐるみで鳥獣被害対策実施隊の設置等の実施を推奨しており、特措法では財政支援の点で特別交付税の拡充補助事業による支援などの措置が講じられた。市町村では鳥獣対策実施隊を設置し、その隊員は狩猟税の軽減措置等が図られた。鳥獣被害にかかる予算措置として 2008 年予算は 28 億円であったが、鳥獣被害の拡大と地域からの要望により 2011 年には 113 億円に増額された。鳥獣被害防止総合対策交付金として 95 億円を計上し、捕獲、侵入防止、環境整備を組み合わせた総合対策を行うとしている（農林水産省, 2012）。

神奈川県は丹沢山麓でもシカやサル、イノシシ、外来種などの被害が見られる。全国的にはシカによる被害が最も大きく、イノシシがそれに次ぐ。しかし神奈川県ではシカ害に次いでサル害が深刻である。また、県内産業として農林業の占め

る比率が低く、都市住民が多いという特徴もある。農業被害や生活被害が深刻化している現状をふまえ、2003年3月から、「神奈川県ニホンジカ保護管理計画」と「神奈川県ニホンザル保護管理計画」を策定し、シカの農林業被害の軽減を図るため、2002年から2004年にかけて清川村等において広域獣害防止柵（以下、シカ用広域柵）が総延長83 km 設置されている。また、鳥獣被害防止特別措置法の制度を利用し、厚木市、愛川町ではシカだけでなくサルにも対応した広域獣害防護柵（以下、サル・シカ兼用広域柵）が現在総延長30 km 設置されている（厚木市，2013；愛川町，2014）。その他、各市町村での有害獣捕獲や集落単位での追い払いや個人柵設置の支援等の対策が行われてきているが、依然として被害額は減少していない。

広域柵はシカ、イノシシ、サルなどによる獣害対策の一つとして各地で設置されている（山梨県，2007；兵庫県，2010）。獣害防止柵の防除効果にかかる研究は、電気柵によるイノシシやサルによる農業被害抑制（本田，2005；藤田ほか，2009）やシカ侵入防止柵の開発（新井，2008）など多くなされている。しかし、これまでの研究は農家が農地周辺に設置する柵を主要な対象としてきた。行政が設置する広域柵について、神奈川県環境農政部緑政課（2007）のアンケートでは、シカ用広域柵の設置箇所では被害が減少し農地へ侵入するシカの減少が見られた一方で、柵の未設置地域や開口部での被害は増加したと報告されている。永田（2009）は広域柵の維持管理問題を研究しているが、広域柵の侵入防止効果についてはほとんど研究されていない。広域柵は、設置における土地の問題や維持管理など地域住民の協力を得ないと効果を発揮しない。

田畑が野生動物により食害されることは、金銭的被害や精神的苦痛を与えるだけではない（江成，2010）。獣害の発生は、住民の野生動物観に影響を与え、農村地域の住民と都市地域の住民とでは、野生動物の存在に対する考えが異なることが報告されている（宮川ほか，1993）。これまでの研究では、被害を受けている農

家の意識調査（神崎ほか，2003）やニホンザル被害に対する集落住民の対策意識（中村ほか，2007）調査など、ある動物種を特定した被害に対する意識調査は行われている。また非農業従事者においても獣害対策に関心はあるものの、自ら協力して解決することが少ないことが報告されている（木下ほか，2007；木下，2009）。現在まで行われてきた対策の多くは農業者を対象としてきたものであり、地域や行政対策を見たものは少ない。

そこで本研究において、第1章では神奈川県における獣害被害実態と行政や住民による取り組みを概括し、同時に住民の獣害に対する意識と行政と住民が求める要望を調査した。第2章では地域を実際に踏査して被害場所の特徴や獣道の構造を調べた。第3章では広域柵の開口部がシカの侵入防止にどのような影響を与えているか検討した。第4章では広域柵のサル侵入防止効果を検討した。第5章では、サルについては人馴れも大きな加害要因であることから、サルの人馴れと獣害との関わりを調べた。第6章ではこれらの結果から獣害対策の方向を示した。

第1章 丹沢山麓における獣害被害実態と住民の意識

1. 緒言

丹沢山麓における被害実態

鳥獣による全国の農作物被害金額は2013年度で119億円であり、その内訳は8割が獣類、2割が鳥類によるものである（農林水産省, 2014）。そのうちシカが76億円、イノシシが55億円を占める（農林水産省, 2014）。我が国の489兆円の経規模（国際通貨基金, 2014）からみると、被害額自体はそれほど大きなものではないが獣害対策には全国で膨大な努力が払われている。にもかかわらず、獣害がこれほど大きな問題となっているのは、獣害による影響が農作物被害額だけでは判断できないことにある。本章では丹沢山麓の近代における獣害の歴史から本研究の調査地概要および現在の神奈川県と丹沢山麓地域に属する各市町村の獣害被害実態をとりまとめるとともに、行政や住民による取り組みを概括し、住民の獣害に対する意識を調査した。

厚木市における野生動物に対する住民意識

獣害対策には駆除や防除などの物理的手法だけでなく、住民への啓発活動も不可欠である。後者については農協による農業者への講習会、行政による自治会を対象にした講習会や啓発冊子配布など、さまざまな方策が用いられているが、それらを効果的に行うためには、住民の獣害への意識を理解しておくことが必要である。また、近年は地域の非農業者をも巻き込んだ地域ぐるみの対策の重要性が重視されるようになっており、農林水産省は地域集落単位での対策実施を推奨している（農林水産省, 2007）。しかし同一地域内でも住民間では獣害に対する意識や考え方も異なり、有効な対策も地域ごとに異なる（橋本, 2011）。

これまでに行われた獣害に対する地域住民の意識調査からは、次のようなことが知られている。例えば、農業者と非農業者を比較すると、後者は獣害に自ら協

力して解決する考えが少なく（木下ほか, 2007; 2008）、獣害対策に対する満足度や協力度は、農業収入への依存程度によって異なる（山本ほか, 2004）。また、中型哺乳類・狩猟・農作物被害に関する意識は都市化のレベルによって変わる（宮川ほか, 1993）。獣害は農業意欲に大きな影響を及ぼす（神崎ほか, 2003）とともに野生動物の生息域近くに住む住民と離れて住む住民の間では、対策への関心や理解が異なる。

これまでの普及啓発などの対策は、県レベルまたは各市町村レベルの地域全体に向けたものであり、集落ごとに対応を変えるなどのきめ細かい対応は不足している。また先行研究についても小規模な集落内だけで実施されたり、遠く距離が離れて各種条件の異なる農村部と都市部を比較するような手法が中心であった。すなわち隣接する被害地域と非被害地域の住民意識を比較した研究は少ない。そこで本研究では、丹沢山系に位置する神奈川県厚木市において、獣害被害の深刻な中山間地域とそれに隣接する平地農業地域を対象とした。野生動物に関する住民意識を農業者、非農業者を含めてアンケート調査を行い、住民の動物への感情を調べるとともに、現在行われている獣害対策が、どのくらい住民の希望に沿っているか調べた。

2. 調査地概要

神奈川県は都市部にも近く、東京都に隣接すると同時に東丹沢山麓地域を背負う状況で市街地と農耕地が広がっている。調査対象地域は、獣害の被害が大きく、神奈川県や国の特別措置法において各市町村が広域柵等の対策を行っている厚木市、愛川町、清川村、伊勢原市、秦野市、松田町の 6 市町村を選定した（図 1-1）。また調査対象とした 6 市町村の概要と近隣 2 市町の統計データを表 1-1 に示した。

厚木市は、神奈川県のほぼ中央に位置する（市役所 東経 139 度 21 分 北緯 35 度 26 分）。総面積は約 9,400ha、人口 22 万人で本調査地の中では一番人口が多

くなっている。南東部は相模川が流れる市街地になっており、北西部は丹沢に続く山地になっており、林野面積が約 2,700ha で農業地帯の耕地面積は約 1,200ha を有している。また耕作放棄地は 98ha 存在している。

愛川町は、中央北部に位置し（役場 東経 139 度 19 分 北緯 35 度 31 度）、総面積は約 3,400ha、人口 4 万人である。町の西部には丹沢山麓の東端にあたる仏果山（標高 747m）を最高峰する山地が連なり、林野面積は約 1,500ha、耕地面積は約 300ha である。

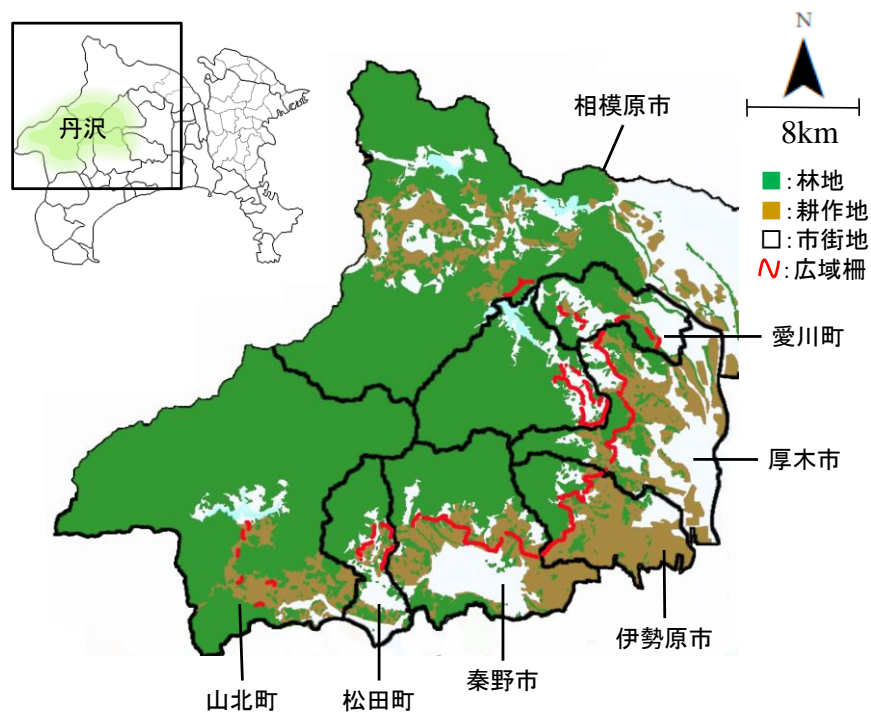
清川村は東丹沢山麓に位置し（役場 東経 139 度 16 分 北緯 35 度 28 分）、人口約 3,500 人で総面積が約 7,000ha でそのほとんどが林野面積（約 6,400ha）である。耕地面積は 46ha と本調査地の中では最も少なく、耕作放棄地が 28ha も存在している。集落は山林に囲まれ、村の中央谷間を市街地へ続く南北の幹線道路に沿って形成されている。

伊勢原市は丹沢の南東麓に位置し（市役所 東経 139 度 18 分 北緯 35 度 24 分）、総面積は約 5,600ha、総人口は約 10 万人である。市内の西部には大山（標高 1,252m）を中心とした山林が広がり（林野面積約 2,100ha）、耕地面積は約 1,100ha である。東部は住宅地および市街地が広がっている。

秦野市は丹沢の南麓に位置する（市役所 東経 139 度 13 分 北緯 35 度 22 分）。総人口約 17 万人、総面積は 10 万 ha でその約半分が林野となる（約 5,400ha）。北部には、塔ノ岳（標高 1,490m）、三ノ塔（標高 1,204m）と表丹沢山系の山々が連なっている。東部は鍋割山（標高 1,273m）、西部は大山につづく山地が峰を連ねている。耕地面積は約 1,100ha で主に山際に広がっている。

松田町は丹沢山地の南麓に位置し（役場 東経 139 度 08 分 北緯 35 度 20 分）、総面積は約 12,000ha で総人口約 3,800 人である。周囲を高松山（標高 801m）、檜岳（1,167m）、鍋割山（標高 1,273m）などに囲まれ、調査地の寄地区は谷合に流れる中津川の両岸に集落が広がっている。

6市町村の農産物生産状況（表 1-2）は、水稻では厚木市（2,210t / 440ha）が最も多く次に伊勢原市（1,680t / 346ha）、秦野市（445t / 91ha）で林地が多く耕地面積の少ない清川村（8t / 2ha）や松田町（32t / 7ha）でも生産されている。豆類は主に秦野市（105ha / 215t）と伊勢原市（16ha / 28t）で生産されており、その他の市町村の生産量は一桁であった。野菜類は秦野市（6,458t / 223ha）、伊勢原市（5,779t / 213ha）が多く、次いで厚木市（5,206t / 184ha）であった。野菜類については、生産物によって生産面積（ha）が少なくても収穫量が多いものが含まれている。果樹類は柑橘類を生産している秦野市（1,985t / 180ha）と伊勢原市（2,458t / 176ha）が多かった。



植生は環境省自然環境保全基礎調査植生調査をもとに作成

図 1-1 市町村位置と広域柵の位置関係

表 1-1 調査対象 6 市町村概要と近隣 2 市町

	総人口 (人)	総面積 (ha)	耕地 面積 (ha)	耕作放 棄地 面積 (ha)	林野 面積 (ha)	総農 家数 (戸)	平均 標高 (m)
厚木市	224,420	9,383	1,160	98	2,662	1,818	73
愛川町	40,089	3,429	334	63	1,518	587	143
清川村	3,459	7,129	46	28	6,413	103	285
秦野市	170,145	10,361	1,150	191	5,404	1,475	209
伊勢原市	101,039	5,552	1,120	126	2,079	1,298	117
松田町	11,676	3,775	160	38	2,843	293	243
山北町	11,764	22,470	402	76	19,724	593	340
相模原市	717,544	32,884	1,620	571	18,933	3,245	101

農林水産省 わがマチ・まわがムラ HPより作成

表 1-2 調査地の農産物生産状況

	水稲	豆類	野菜類	果樹類
厚木市	2,210/440	7/5	5,206/184	604/91
愛川町	268/56	1/2	1,555/58	43/20
清川村	8/2	0/0	129/3	11/11
秦野市	445/91	215/105	6,462/223	1,985/180
伊勢原市	1,680/346	28/16	5,779/213	2,458/176
松田町	32/7	3/2	240/9	710/56

収穫量 (t) / 作付面積 (ha)

農林水産省 わがマチ・まわがムラ HPより作成

丹沢周辺における自然環境の変遷

丹沢低山帯・平地の野生動物を取り巻く状況の長期変化を表 1-3 にまとめた。

丹沢山麓の潜在自然植生は、山麓（標高 100m）から標高 800m 付近までは常緑広葉樹林、標高 900m から山頂（標高 1,673m）までは夏緑広葉樹林に大きく区分される。本研究の調査地である丹沢山地の南向き山麓部では、標高 300m まではスダジイ林が、300－600m の範囲にはウラジログシ、アカガシ、アラカシなどが優占する。亜高木層はヤブツバキ、モチノキ、ネズミモチなど、低木層はアオキ、ヤツデ、ヒサカキなど、そして草本層はヤブラン、ジャノヒゲ、シダ植物などから成り立つ。

しかし、こうした自然植生が残っている場所は限られており、大部分は人為的

な影響を受けた代償植生で占められる。最大の面積を占めるのはスギやヒノキの造林地である。これら造林地は 1950－1960 年代の拡大造林政策によって急速に面積を拡大した。しかし現在、木材の輸入自由化とともに林業は衰退しており、丹沢における針葉樹生産量は 5,000m³程度と想定され、収量は生長量の 10%程度しかない。拡大造林が行われる 1950 年以前に低山帯で大面積を占めていたのはクヌギーコナラの落葉広葉樹林である。この林は薪炭林として 15－25 年毎に定期的に伐採するという人為が加えられることによって存続してきた代償植生である。山地だけでなく丘陵や平地にも広がっていた。クヌギーコナラ林は丹沢山地周辺の丘陵地や相模川周辺にかけての平野部にも広がっていたと思われるが、平野部では江戸時代には新田開発が盛んに行われた。用水等の灌漑施設も発達し、相模川周辺の水田の整備が進められ、江戸時代半ばには畑地の水田化も進み、現在に近い状態となった。

明治時代にはいると、都市で薪炭の需要が高まり、丹沢の山々では 19 世紀前半までに里山で炭焼き出しが行われた。このため明治後半にはほとんどの里山林が伐採され、ハゲ山と化して、薪炭材は枯渇状態となっている。明治から昭和初期にかけて、植林活動は継続されていたが、里山の多くはハゲ山や草地のままであった。厚木市付近の平地は 19 世紀後半、雑木林やムギなどを主とする畑地であったが、明治時代に入って薪炭材の需要が高まり周辺の雑木林はそのため伐採され、伐採跡地はクワ畑として拓かれ、養蚕地帯となっていった。養蚕は 1950－60 年代の高度経済成長とともに衰退し、クワ畑は住宅地や工場用地に変わっていった。

丹沢における獣害状況の変遷

丹沢地域の獣害に関する歴史について、田口（1997）は西丹沢の小山町における古文書資料の研究から、獣害状況を取りまとめた（表 1-3）。小山町を領地に含

む小田原藩は、江戸時代前半には、鳥獣を保護する政策をとっていた。野鳥の捕獲に厳しい制限を設け指定された地域での狩猟は禁止されていた。しかし、鳥獣保護に関する資料は江戸時代中期（特に 18 世紀後半以降）以降は見られなくなった。これ以降の鳥獣は農作物を荒らす害獣として扱われるようになっている。イノシシやシカによる農作物被害の記載は平野部から丘陵地、丹沢山麓の村々へと移行していく傾向が見られ、この段階ではシカやイノシシの生息域は丹沢山地に限られるようになっていたと思われる。

江戸時代後半の「村鑑」など地域に残る資料によると、イノシシ・シカによる農作物被害が多いために、威し鉄砲などの銃器が用いられている。銃器による駆除のほか、シシ追い小屋を建て、シシ垣を築き、堀切という名のシシ避け堀などを掘ったという記載が度々登場している。

鳥獣害の中心は江戸時代後期の 19 世紀前半には、平野部ではなく山間部へ移行しており、猟師は山裾の集落に多く分布した。駆除作業に際して村は猟師を雇い入れ、村人が勢子を勤めてイノシシ・シカ狩りを行っていた。猟師は獲物を得、村は猟師に骨折り賃や諸経費を支払っていた。江戸時代後期に丹沢周辺で猟師を副業とする人々は、獲った獲物を江戸へ出し、換金している記事が秦野市や小山町などに残る資料に見られるようになる。すなわち、丹沢における狩猟は既に換金経済を前提に営まれていた。

明治 10－11 年の丹沢における捕獲記録をみると、シカ、カモシカ、クマなど大型獣の捕獲地は山地が主であり、里山ではほとんど捕獲されていない。里山の雑木林は薪炭用の伐採が進んでハゲ山化しており、イノシシやクマなどは奥の山々に限られるようになった。平地におけるイノシシ・シカによる農作物被害が記録されない状態となり、獣害対策も行われなくなった。イノシシ・シカによる被害が再発するのは、大正期に行われた植林が成長し、また戦後の造林運動がはじまる昭和 30 年代は、ネズミ、ノウサギによる被害が主であった。昭和 50 年代

になると林業の衰退によってヤブなどの山の管理が放置されるとシカやサルによる農林業被害が発生し始めた。これは 2000 年代から現在も続いている。

表 1-3 丹沢低山帯・平地の野生動物を取り巻く状況の長期変化
(田口, 1997 をもとに作成)

時代区分	低山帯の植生	丘陵・平地の植生	獣害の状況	野生動物を取り巻く社会状況
江戸時代以前 (1600年代以前)	・シラカンなどの常緑広葉樹林	・シラカンなどの常緑広葉樹林	・情報なし	
江戸時代前期 (1600年代)	・薪炭利用のためにクヌギ-コナラ林化	・薪炭利用のためにクヌギ-コナラ林化進行	・獣害が発生する	・武士の狩り対象として鳥獣を保護対象
江戸時代中期 (1700年代)		・平地では水田開発、丘陵地では畑地開発が進む	・獣害が深刻化 ・鉄砲による駆除、シシ垣設置による地域ぐるみの獣害防止対策	・鳥獣保護の動きはなくなる
江戸時代後期 (1800年代前半)			・獣害地域は平地から山裾に移行	・獣肉出荷など貨幣経済に組み込まれた猟師の存在
明治時代 (1868-1912年)	・過剰利用による薪炭林の減少 ・草地・ハゲ山化の進行	・薪炭過剰利用によるクヌギ-コナラ林が消滅し、大型獣の生息場所消滅 ・養蚕の隆盛によるクワ畑の増加	・大型獣の分布は奥山に限られ、平地における獣害はなくなる	・毛皮目的の野生動物の乱獲や、土地利用の変化によって、野生動物の生息域が縮小
大正・昭和初期 (1912-1945年)	草地・ハゲ山の多い状態			・大正期のスポーツハンティング流行
昭和後期 (1946-1988年)	・1950-60年代の拡大造林によってスギ・ヒノキ林が増加	・養蚕の衰退によるクワ畑消滅 ・高度経済成長による住宅地や工場用地の増加	・1960-70年代にノネズミ、ノウサギによる林業被害が増加 ・1980年代以降の小哺乳類被害は沈静化。	・スポーツ・ハンティングブーム(1950-60年代) ・自然保護思想の普及によるスポーツハンティングの衰退(1970年代以降)
平成時代 (1989年以降)	管理不足による里山の荒廃	・放棄田など管理されない農地の増加	・シカによる林業被害の増加 ・シカ・サルによる農業被害の深刻化	・林業衰退や農業者高齢化による山林の管理不足 ・狩猟者の減少・高齢化

3. 方法

1) 神奈川県野生動物による被害状況と対策状況

神奈川県のニホンジカおよびニホンザル保護管理計画の 2003-2014 年の被害統計から獣害における被害状況を整理し解析した。また行政の担当者への聞き取り調査と現場を巡回して農地などの対策状況を調べた。

2) 厚木市の中山間地域と平地農業地域の住民感情

丹沢山麓に位置する神奈川県厚木市において、獣害被害の深刻な中山間地域とそれに隣接する平地農業地域を対象とした。野生動物に関する住民意識を農業者、非農業者を含めてアンケート調査を行い、住民の動物への感情を調べるとともに、現在行われている獣害対策が、どのくらい住民の希望に沿っているか調べた。調査地概要および方法、アンケート項目は改めて説明する。

4. 結果

1) 神奈川県の野生動物による被害状況（農林業被害・生活被害）と対策状況

(1) 神奈川県の野生動物による被害状況

農林水産省が制定する被害防止計画の作成状況は 2010 年 7 月では厚木市、愛川町、秦野市、湯河原町の 4 市町村しか作成していなかった。それが 2014 年 9 月現在では秦野市、厚木市、伊勢原市、中井町、大井町、松田町、山北町、湯河原町と 8 市町村に増え（農林水産省, 2013）モニタリング体制の充実が見て取れる。以下、神奈川県の保護管理計画から過去 9 年間の神奈川県内におけるシカ、サル害と、市町村の被害防止計画からイノシシ害について言及する。

(2) 調査地の被害現状とシカ、サルの生息状況

シカ被害

シカは丹沢山地に推定生息数約 3,000－5,500 頭のシカが生息しており、農地では被害が恒常的に発生している（神奈川県, 2012）。神奈川県ニホンジカ保護管理計画から過去 9 年間（2003－2011）の農業被害面積（図 1-2）、農業被害量（図 1-3）、農業被害額（図 1-4）およびシカの捕獲頭数（図 1-5）の推移を見ていく。

神奈川県と各市町村のシカにおける農業被害面積の推移をみると、神奈川県全体では 2006 年から 2008 年に一度被害面積が減り 2009 年に再び上昇に転じ 2010

年に被害面積がピークを迎えた。この動きは市町村別にみると秦野市の変化を反映している。秦野市以外の市町村では 2008 年－2011 年では被害面積は減少傾向にあった。秦野市の被害面積が増えた要因は不明である（図 1-2）。

神奈川県と各市町村のシカにおける農業被害量の推移をみると神奈川県では 2004 年に最大被害量を記録し、減少に転じた。2008 年から再び被害量が増えており、被害面積と比較すると同じような動きをしている（図 1-2、図 1-3）。

神奈川県と各市町村のシカにおける農業被害額の推移（図 1-4）をみると、神奈川県全体では 2004 年をピークに 2009 年まで減少し、2010 年から再び被害金額が増えた。市町村別にみると、厚木市と秦野市は 2004 年がピークであり、厚木市では 2008 年以降も大きな増減はない。一方、秦野市をみると 2008 年以降被害金額が右肩上がりで増えている。秦野市の隣に位置する伊勢原市は秦野市が減少傾向にある時である 2007 年に被害ピークを迎えており、それ移行は秦野市とは逆に被害金額は減っていた。これら被害額とシカの捕獲頭数をみても、神奈川県全体では捕獲圧は増えている。しかし、捕獲が行われているのは森林域である猟区であり、農作物に被害を出しているシカを捕獲出来ているとは必ずしも言えないだろう。それでも有害捕獲等による猟区以外の捕獲の推移が 2006 年移行増えていることが見て取れる。このことからシカの捕獲は狩猟ではなく有害捕獲に依存していることが分かった（図 1-5）。また神奈川県では 2012 年よりワールドライフレンジャー（以下、WLR）という制度を設け捕獲に従事させている。WLR と猟友会の棲み分けにおいては、前者が丹沢の高標域での捕獲を行い、猟友会は猟区の管理や県及び市町村委託の有害駆除などを担当している。

神奈川県全体の農林業被害の推移をみると、被害面積は 1993 年では林業被害が農業被害を上回っていた。しかし翌年から急激に農業被害が増え 2008 年以降林業被害は少なくなっている（図 1-6）。被害量でみると、林業被害は集計で出しておらず、農業被害が 2002 年以降集計されていた（図 1-7）。被害金額の推移は木

材価格の低迷による収益性の低下、林業そのものが衰退した影響も受けている(図1-8)。神奈川県(2013)によると、2010年以降シカによる林業被害の実績は0という報告であった。

以上のことから、当初は林業被害が中心であった被害対象が林業から農業に移り変わったことが知られた。被害指標で用いられる被害面積(ha)、被害量(t)、被害金額(千円)をそれぞれ比較すると、必ずしも統計推移は一致していなかった。

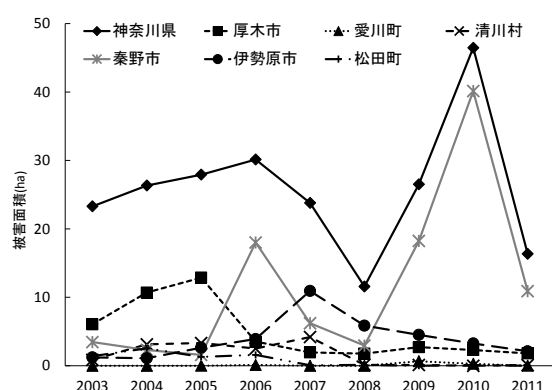


図 1-2 神奈川県と各市町村のシカにおける農業被害面積の推移 (ha)

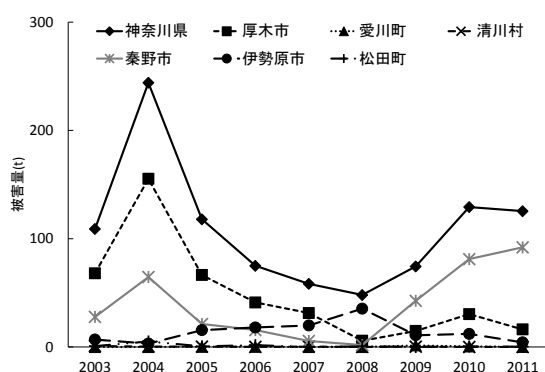


図 1-3 神奈川県と各市町村のシカにおける農業被害量の推移 (t)

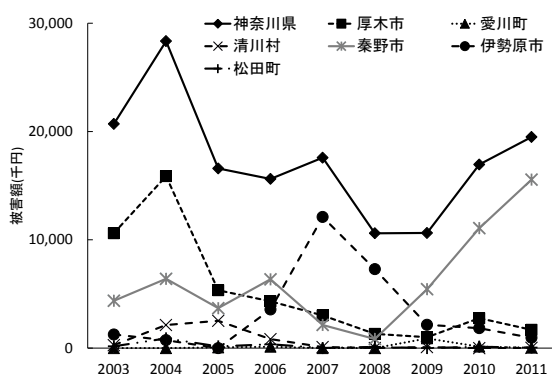


図 1-4 神奈川県と各市町村のシカにおける農業被害額の推移 (千円)

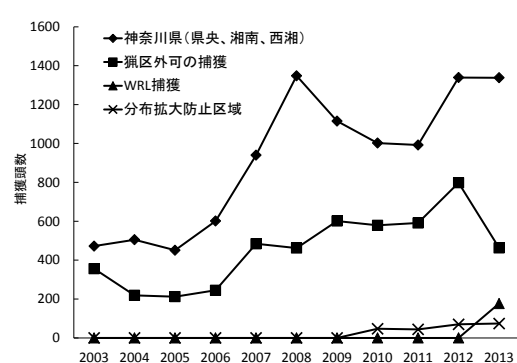


図 1-5 シカの捕獲頭数推移 (頭/年)
WLR: ワイルドライフレンジャーの略

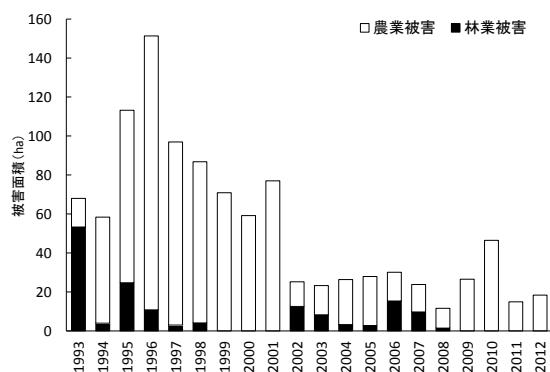


図 1-6 農林業被害面積の推移 (ha)

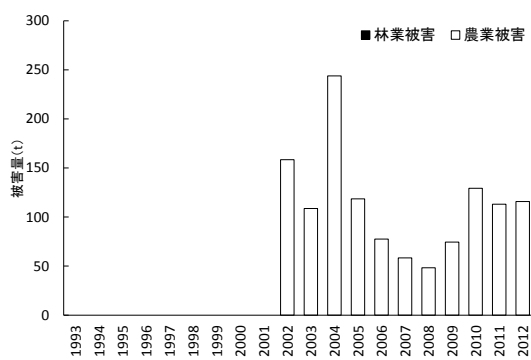


図 1-7 農林業被害量の推移 (t)

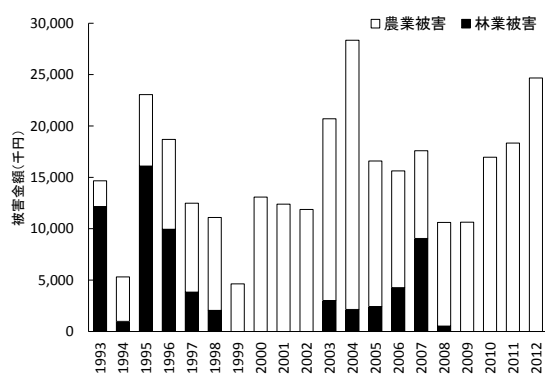


図 1-8 農林業被害金額の推移 (千円)

2010 年以降シカによる林業被害の実績は 0 である。

サル被害

神奈川県丹沢大山総合調査（1997）によると、東丹沢地域に 7 群が確認されており、それ以外の群れの有無は不明であった。西丹沢にも群れは分布しているがあまり人目につかないような低密度な分布と推測されていた。現在サルは丹沢地域個体群、南秋川地域個体群、南湘地域個体群の 3 地域個体群が確認されており、合計 23 群、推定生息数約 1,000 頭が確認されている（図 1-9）。サルによる被害はそのうち 18 群が農業被害を発生させていることが確認されており、モニタリングは充実している。

神奈川県内の 2013 年の農業被害面積は 17ha、被害金額は 14,327 千円である（神奈川県, 2014）。丹沢地域個体群では本調査地内において清川村、厚木市、愛川町、伊勢原市、秦野市が含まれる。生息する群れは川弟群、鳶尾群、経ヶ岳群、

煤ヶ谷群、日向群、大山群が主に林縁部沿いを使用し、行動圏が市町村の境界をまたいで広がっている（図 1-10）。

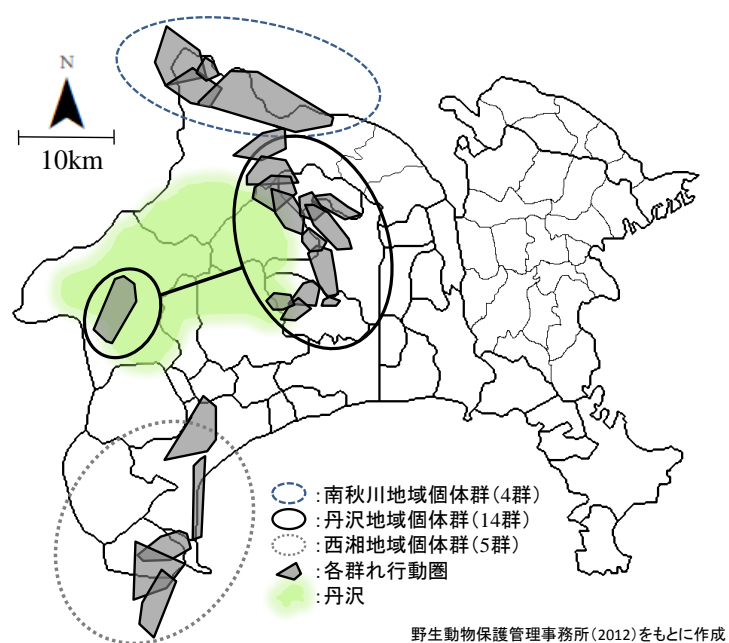


図 1-9 神奈川県のスル生息地域図

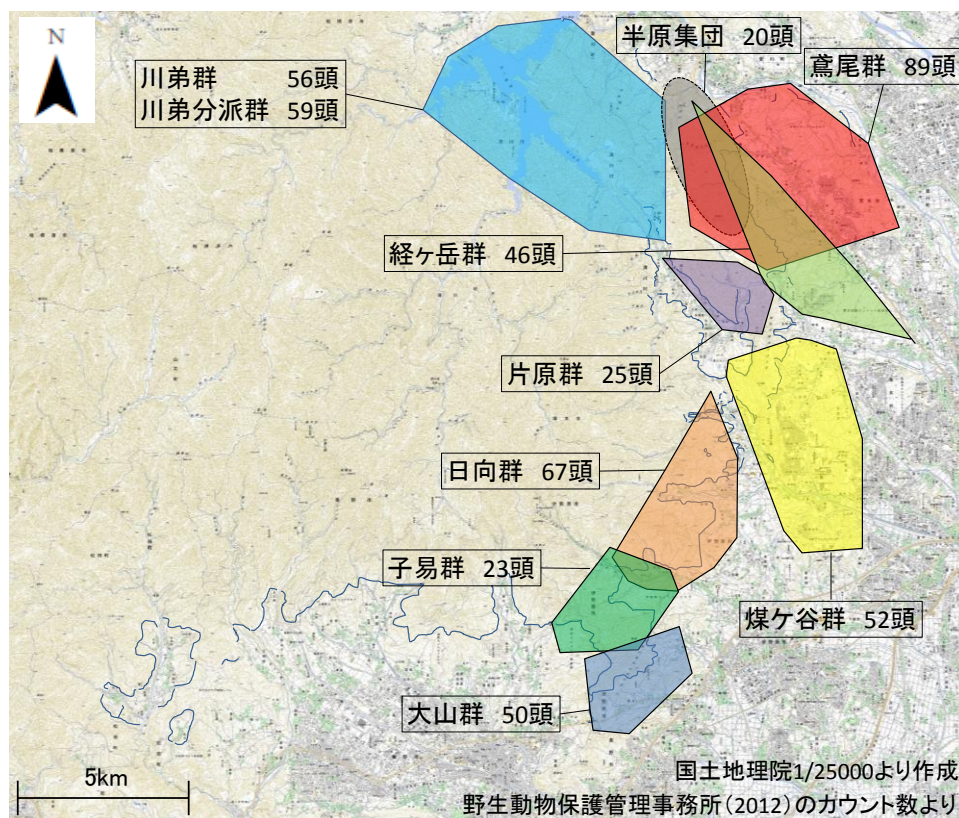


図 1-10 調査地に生息するサル群の位置と行動圏

サルに関する統計は第3次神奈川県ニホンザル保護管理計画を参照し、神奈川県全体とサルの生息する地域別ではなく地域個体群ごとに見ていく。

被害面積の推移は、1997年の丹沢大山総合調査では群れの確認が山奥でしかされていなかった丹沢地域個体群において2003年の統計開始から被害が増えている（図1-11）。西湘地域では2004年と2009年に被害面積が一時的に増えるも全体的には減少傾向にある。南秋川地域では丹沢、西湘と比べると被害は極端に少ない（図1-11）。

生活被害、生活上の脅威および人身被害の件数の推移は、丹沢では2009年に生活被害が多かった（図1-12）。生活被害は主に雨どいを壊されたなどの物的被害である。生活上の脅威は主に威嚇であり、人身被害は実際に噛まれた等の被害である。人身被害をみると（図1-13）、生活被害件数が減った2010年に最も発生

しており、威嚇などの生活上の脅威では（図 1-14）、2005 年の 230 件から比べると減少しているため、統計上一致していない。西湘地域において農作物への被害状況は減少傾向だが、生活被害と生活上の脅威は増加傾向にある。

以上のことからサルから受ける被害は農業被害よりも人との接触で起こり 2003 年から増加していた。

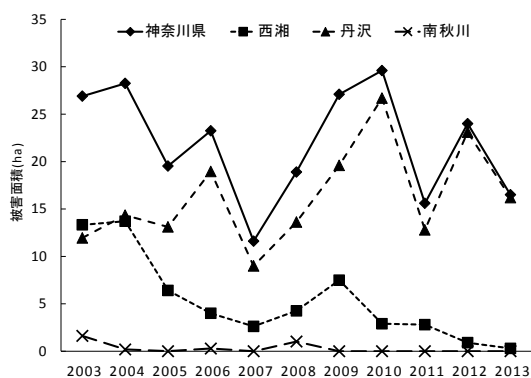


図 1-11 神奈川県と地域別のサルによる農業被害面積の推移 (ha)

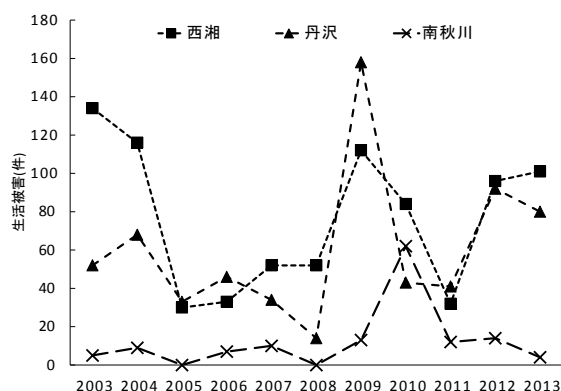


図 1-12 神奈川県と地域別のサルによる生活被害（件数）

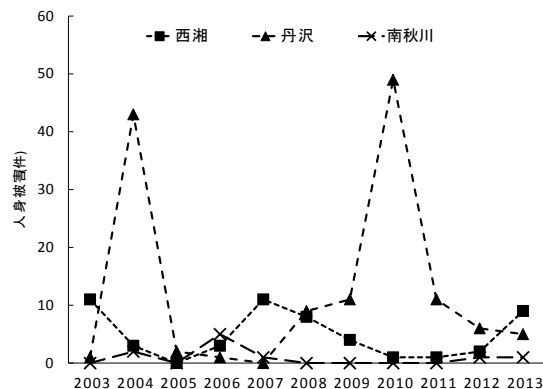


図 1-13 神奈川県と地域別のサルによる人身被害（件数）

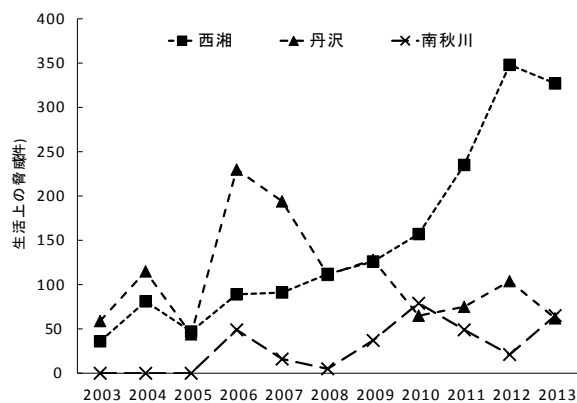


図 1-14 神奈川県と地域別のサルによる生活上の脅威（件数）

サルの対策において、ニホンザル保護管理計画から県央地域、湘南地域、西湘地域がそれぞれとっている対策を表 1-5-1、表 1-5-2 にまとめた。

対策の流れからみると、図 1-11 の農業被害の防除対策に直接関わるような資材の支給は少なく、行政職員によるパトロール、注意喚起や追い払いの対策が先行

していた。2004 年頃から地域住民による追い払いが行われた。指導や講習会が開かれはじめたのは 2008 年頃からであった。また 2008 年は県央地域において広域柵の設置が始まった年であった。生態的な追い払いや緩衝帯設置などの試みは 2009 年頃から検討され始めた。県央地域では計画当初から多くの対策が取られはじめ、西湘地域では年を追う事に増えた。これは生活被害（図 1-12）と生活上の脅威（図 1-14）の増加と比例していた。対策内容は年々増加し、新たな取り組みが取り入れられており、取りやめられた対策はなかった。

表 1-5-1 ニホンザル保護管理計画の変容（2003－2008 年）

年次	保護管理計画の策定・保護管理方策の検討		
	県央地域	湘南地域	県西地域
2003年	・生息状況調査 現状把握 ・被害状況調査 ・捕獲状況調査 → 保護管理目標の設定 生息頭数等、生息環境 保護管理方策の検討 個体数管理、生息環境管理、 被害防除対策 → 保護管理事業の実施 → モニタリング調査の実施 ・生息状況 ・被害状況 ・捕獲状況等		
2004年	監視員の設置 広域獣害防止柵の設置 個々の農業者による防除 猟友会による追い払い	組織的追い払いの実施	監視員の設置 住民、農業者等による追い払い 啓発用パンフレット配布 広報車による呼びかけ 猟友会、協議会による追い払い 簡易柵の設置 爆音器の設置
2005年	地域の協力体制を整備 エアガン購入費補助(愛川町) 津久井町専従追い払い員配置(2名) 相模湖町専従追い払い員配置(1名) 携帯用受信機を携帯 組織的追い払いを実施 広域獣害防止柵の保守点検 広域獣害防止柵の維持管理を地元主体とし防除への意識啓発を図る 電波受信機を使い移動監視員を配置し収穫期の監視を強化 群れ位置の把握 猟友会による銃器を用いた追い払いの通年実施 村民への自衛方法の普及啓発	発信機および目視による生息状況の把握 HPIによる農業者、市民へサル被害、生態の普及啓発 被害等の情報を市、農協へ提供依頼 収集したデータを効果的な組織的追い払いに活用	市職員による追い払い 組織的追い払いの実施 小田原市専従追い払い員配置(2名) 農業者の農地管理強化 住民の追い払い支援 農協各支店に追い払い協力体制整備を要請 出没状況や被害情報の収集強化 猟友会の空砲を使った追い払い
2006年	被害防除パトロールを実施(相模原市) 電気柵の保守点検 サル移動監視員を配置し通年の追い払い体制を確立(愛川町) 接近警報装置を利用した集落一体の防除体制を確立(愛川町) 定期巡回の実施 情報収集に努め地域の協力体制を整備 被害防除対策モデル地域を設置	地区追い払い隊を設置 被害実態の把握に努め、被害の未然防止に努める 追い払い資材提供	風祭モデル地域に接近警報装置を導入 鳥獣被害対策専門員による巡視 追い払い道具、被害防止ネットの貸出(箱根町)
2007年	防護柵、防護網、エアガンの購入費補助(愛川町) 特定の個体捕獲 県と連携を密にし適正な個体数調整に努める 電気柵の整備 簡易電位柵等の設置補助 分派のおそれがある群れの個体数調整を検討 人家周辺の果樹の早期収穫 放棄果樹の伐採 観光客、住民等への餌付け禁止の啓発活動強化 協議会や座談会などで誘引要因の撤去等を啓発 農作物の早期収穫や農作物の取り残しの除去を農協機関紙等により啓発 廃果の徹底処理を要請 人身被害を発生させる又はおそれがある場合には加害個体を特定し捕獲 被害対策協議会での検討	人身被害を発生又は発生させるおそれがある場合には加害個体を特定して捕獲 農作物の早期収穫や農作物の取り残しの除去を農協機関紙等により啓発 高森地域住民による追い払い 不用農作物の除去等の徹底 ハイカーによる食べ残し等の放置禁止を周知 牛放牧によるサル等に対する追い払いや 荒地地復元を図る 農家や市民からの情報を丹念に収集し、被害軽減対策に反映 より効果の高い追い払い資材を提供するなど地道に防除対策を継続 弘法山の入口でハイカーへの被害記入カードを配布し、出口で回収するなどのアンケート調査を常時実施できる方法の検討。 荒唐遊休農地や山林等の管理を指導	加害個体の捕獲および捕獲検討 猟友会の監視、追い払いを通年実施 関係機関に耕作放棄地対策を働きかける 追い上げについて検討 人家周辺の果樹の早期撤去等の啓発 ハナレザルによる人身被害の危険性が高まれば、加害個体を捕獲
2008年	人身被害や住居侵入を及ぼすおそれや事実が複数回確認された特定個体の捕獲 放棄果樹伐採 自主防衛組織と協力しながら地域環境の整備 群れの分裂による被害拡大防止のための個体数調整実施 村民に農作物を守るための自衛策を要請	目視による生息実態把握 人身被害が発生した場合は加害個体を特定して捕獲	小田原市広報による啓発 生息環境管理を農業者に呼びかける 夏季に大きく行動域を変える群れを県に技術指導を仰ぎ対策を検討する HPIによる啓発 被害状況や被害防除対策、生息環境整備の結果から、個体数調整について検討 追い上げ目標地の具体的な場所や方法を検討し、各地域の追い払い方向について統一を図る。 人身被害が深刻化した場合、猟友会による個体数調整を検討 市街地での効果的な追い払い方法の検討 ハナレザルによる人身被害の危険性が高まれば、加害個体を捕獲 餌やり等が見られる場合には看板等警告表示を実施

神奈川県ニホンザル保護管理計画から作成

表 1-5-2 ニホンザル保護管理計画の変容（2009－2014 年）

	県央地域	湘南地域	県西地域
2009年	<p>広報等による草刈り及び誘因要因撤去の意識啓発や、山林整備、緩衝帯設置の必要性の検討</p> <p>地域一体となった追い払い体制を確立する</p> <p>継続して分派しているため分裂による被害拡大防止のための個体数調整を実施する</p> <p>自主防衛組織と協力しながら地域環境の整備</p> <p>広報等を通し、情報収集に努め、地域の協力体制を整備</p>	<p>獣害防護柵(電気柵)の設置</p> <p>電気柵の保守点検</p> <p>未収穫農作物の除去等の徹底</p> <p>農家や市民からの情報を丹念に収集し、被害軽減対策に反映</p> <p>市およびJAのHPを利用した生ごみの持ち帰り、餌付け禁止をハイカー、住民などに周知</p> <p>和牛、ヤギ放牧による荒廃遊休農地の復元および獣害忌避</p> <p>捕獲檻の購入</p> <p>地区による追い払いの実施</p> <p>第2次計画策定時には未確認の新たな集団であり、生息地は市街地で隣接した群れがいるため追い払い場所がない。さらに、人家侵入・人への威嚇など人身被害発生への恐れが高いため、積極的な捕獲を実施する。</p> <p>餌付けの目撃情報があるため、禁止看板の設置とパトロールの実施</p>	<p>市内から群れ完全排除のため、関係機関と調整し、追い払い方法を検討、実施</p> <p>野猿対策自治会への説明会を開催し、追い払い隊の形成を計る</p> <p>受信機の整備</p> <p>追い払い器具の貸出を進め、住民による追い払いを支援</p> <p>わな猟免許を保持した職員により加害個体の捕獲を実施する</p> <p>本市域からの完全排除を目指し、関係機関と調整して、従来の追い払い方法を見直す</p> <p>通報時の追い払い</p> <p>地域学習会を開き、被害対策や意識の啓発を行う</p> <p>町広報等で被害届の提出を促進する</p>
2010年			<p>行政界を越えた追い払いや追い上げについて、県の指導のもとに実施する</p> <p>住宅地周辺の車への器物損壊が発生しており、人身被害の恐れがあるため被害発生時には捕獲を実施する</p> <p>追い払い効果を高めるため、位置情報の収集や迅速な連絡体制の構築等を図る</p> <p>被害等情報の届出が容易にできるよう工夫し、多くの情報の集約と住民等の被害防除意識の高揚を図る</p>
2011年	<p>広報等による草刈り及び誘因要因撤去の意識啓発や、山林整備、緩衝帯設置の必要性の検討</p>		<p>野猿対策自治会への説明会を開催し、追い払い隊の形成を計る</p> <p>西湘地域追い払い隊等との情報交換を密に、効果的な追い払いを行う</p> <p>町鳥獣対策協議会追い払い隊による週3～4日の追い払い(空砲・ゴム弾使用)</p> <p>地域学習会を開き、被害対策や意識の啓発を行う</p> <p>町広報等で被害届の提出を促進する</p>
2012年	<p>委託日数の増</p> <p>自主防衛組織の組織化</p>	<p>厚木市との連携による追い払いを検討・実施</p>	
2013年	<p>地域住民による自主的な追い払い</p> <p>広域獣害防止電気柵周辺の除草等の実施</p> <p>森林整備の実施</p> <p>新たな加害群の個体数調整早期着手</p>	<p>緊急雇用創出事業を活用した追い払い隊員の設置(行動域調査及び追い払い活動)</p> <p>モンキー・ドッグ等新たな追い払い方法の導入を検討</p> <p>HP等でサルの位置情報を提供する</p> <p>食害を防止するためのネット等の自衛策を農家および市民農園利用者に啓蒙していく</p> <p>野菜残渣の埋設を励行する</p> <p>追い払い研修会の実施</p> <p>鳥獣被害総合対策交付金を活用した農地を囲う侵入防止柵の設置</p>	<p>追い上げ方法の検討</p> <p>職員は、サル発見の通報があり次第迅速に対応する</p> <p>地域追い払い隊は出来るだけ巡回実施できるよう依頼</p> <p>防災行政無線による情報提供</p> <p>サル対策用パンフレットを配布若しくは回覧</p>
2014年	<p>委託日数の増及び勤務時間の検討</p> <p>新たな被害把握方法の検討</p> <p>音波式追い払い機器の導入</p> <p>一定方向に向けた通年の組織的な追い払い</p> <p>生活被害及び人身被害軽減のための個体数調整</p> <p>広域獣害防護柵の開口部対策</p> <p>捕獲効率を上げるため麻酔銃捕獲等新たな取り組みに着手</p>	<p>秦野市と連携した組織的追い払いを実施</p> <p>秦野・伊勢原市間で柵を移動するなど、両市連携し効率的な捕獲を実施</p> <p>携帯メールへのサルの位置情報を提供</p> <p>群れの頭数が年々増加し、被害の範囲も拡大し、分裂の可能性も高くなってきていることから、群れ分裂による被害拡大防止のための個体数調整を実施する</p>	<p>加害レベル低下のための学習放獣を実施(学術研究捕獲)</p> <p>S群の広域的な追い払い方法に関して、県、周辺市町等と検討し、実行する</p> <p>野猿の泊まり場の解消を、専門的な知識を有する県の主導のもとで行い、最終的には被害が発生しない地域に行動域を移動させる</p> <p>緩衝地帯の整備</p>

神奈川県ニホンザル保護管理計画から作成

イノシシ被害

神奈川県ではイノシシの保護管理計画は策定していない。イノシシの被害は、厚木市では林縁部の山林に面した農地を中心に年間を通して発生している（厚木市, 2008）。清川村ではイモ類を中心に被害を発生させている（永田ほか, 2009）。

ヤマビル被害

丹沢山麓ではヤマビルによる吸血被害も深刻になっている。シカやイノシシはヤマビルを運搬するとされ、ヤマビルの生息地および吸血被害を拡大させている（神奈川県ヤマビル対策共同研究推進会義, 2009）。調査で山に入ると春先から秋口まで 5－10 匹程度のヤマビルが靴や服についていた。丹沢に入る時はヤマビル用の忌避剤が必須であった。

(2) 行政による獣害対策状況と地域の対策状況

神奈川県は 2003 年 3 月から「ニホンジカ保護管理計画」と「ニホンザル保護管理計画」を策定し、広域的な被害軽減に資するためにシカ用広域柵を清川村を始めとする市町村に述べ 83 km にわたり丹沢に設置した。このシカ用広域柵はこれまでの造林業や農地および集落といった被害地を個々に囲むのではなく、丹沢山地と人の生活域を区切るよう山地の麓を網羅的に設置した（神奈川県, 2003）。また厚木市と愛川町はサル・シカ兼用の電気式広域柵（以下、サル・シカ兼用広域柵）を林縁部の市町村の境界に設置し 2013 年に総延長約 25 km が完成した（厚木市, 2012; 愛川町, 2009）。シカ用広域柵とサル・シカ兼用広域柵の設置は市町村の主に山麓側および林縁部もしくは市町村の境界に沿った形で設置されている（図 1-15）。

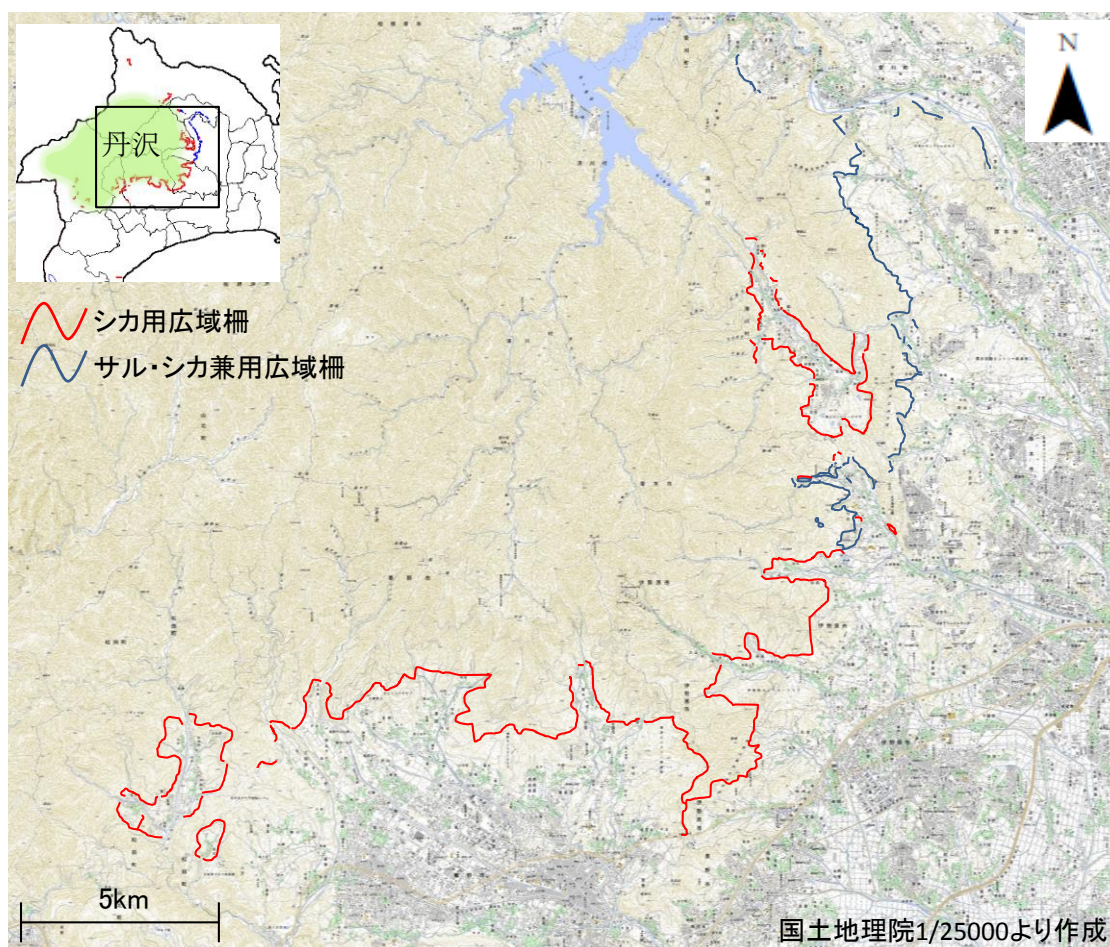


図 1-15 広域柵の設置地
赤線：シカ用広域柵 青線：サル・シカ兼用広域柵

広域防護柵の構造と概要

厚木市の広域柵は愛川町と清川村の境にサル・シカ兼用の電気柵が設置され、厚木市と清川村の境界にある林縁部が区切られている。愛川町の広域柵は厚木市の境と宮ヶ瀬湖のダムサイド地区の一部にサル・シカ兼用電気柵が全長約 5.4 km にわたり設置されている。清川村の広域柵は集落を囲う様に全長約 15 km にわたり設置されている。南部はゴルフ場の外周に沿って張られている。伊勢原市の広域柵は市内を南北に 16 km にわたって設置され、西側の山林と東側の市街地を区切っている。南端は秦野市から続く広域柵と連結している。秦野市の広域柵は全長約 25 km 設置され、丹沢山地の裾に沿い市内を東西に横断し東端で伊勢原市内

の広域柵に途切れなく連結している。途中 4 つのゴルフ場に跨り、各ゴルフ場の外周に沿う様に設置されているほか、登山道沿いに設置されている区間もある。松田町寄地区の広域柵は煤ヶ谷地域と同様に集落を囲う様に全長 12 km 設置されている。

シカ用広域柵

シカ用広域柵は、概ね民家から数百 m 以内の山地にあり、一部民家のすぐ裏手や農地に隣接する箇所もある。シカ用広域柵は、丹沢山地周辺の清川村を含めた 6 市町村に跨っている。人里と山側を柵により分断するような防除方法をとっている。

柵の構造は、高さ 180 cm、15 cm メッシュの金網柵で、スチール製の支柱が 200 cm 間隔に設置されている(図 1-16)。柵裾は動物の潜り抜け防止のため 30 cm 地面に這い合わせてある。支柱の間隔や詳細な構造は地形や土地ごとに狭まっていたり、広がっていたりと異なっている。

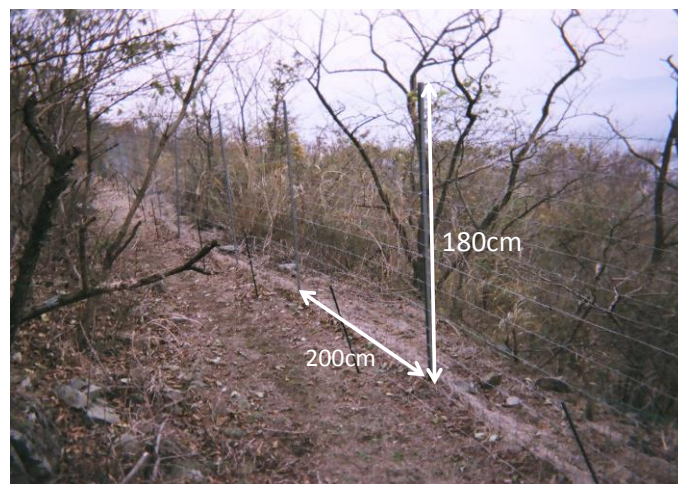


図 1-16 シカ用広域柵の構造

サル・シカ兼用広域柵

サル・シカ兼用広域柵の設置場所は、シカ用広域柵と同じような場所に設置されているが、厚木市では行政区分の境目付近の林縁部および森林内に設置が行われ愛川町と清川村の境目を区切るように繋がって設置されている。愛川町では被害の出ている地域を中心に部分的に設置し、厚木市のように繋げる計画はない。対象動物は厚木市と愛川町で農作物被害をはじめとする獣害を発生させている主な対象をサルとし、シカも含まれる。

柵の構造は、高さ 200 m、12.7×7.6 cm メッシュの金網柵で、上部に 4 段の電柵線が設置されている（図 1-17）。柵裾は動物潜り抜け防止のため 30 cm 地面に沿わせてある。支柱や間合いの詳細な構造はシカ用広域柵同様、地形が急な斜面になる場所では狭まっていたり、比較的平坦な場所では広がったりとやや異なっていた。サル・シカ兼用広域柵では広域柵支柱部分に設置される電圧線の突起部分が出ている方を山側とし、その逆が人里側で設置されている（図 1-18）。厚木市のサル・シカ兼用広域柵は主に日亜鋼業株式会社の作製した柵を使用しているが、2008 年の設置始めの荻野地区の約 2 km 間では株式会社末松電子製作所の製作する柵（図 1-19）を使用しており、メーカーが異なっている。

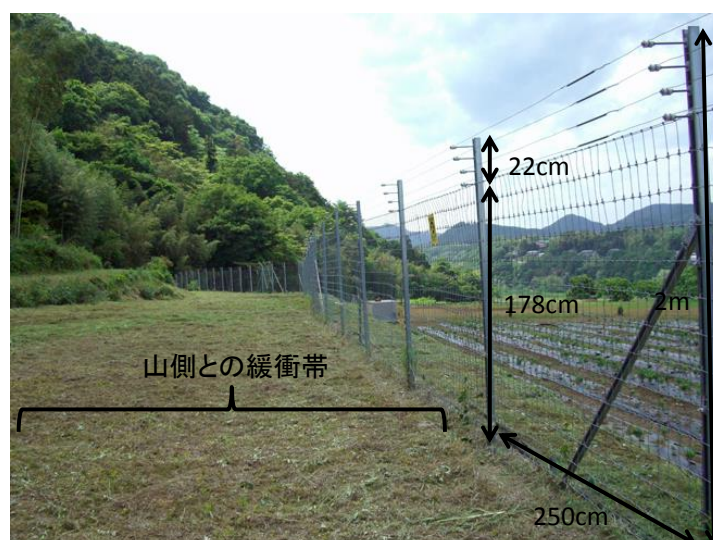


図 1-17 サル・シカ兼用広域柵の構造

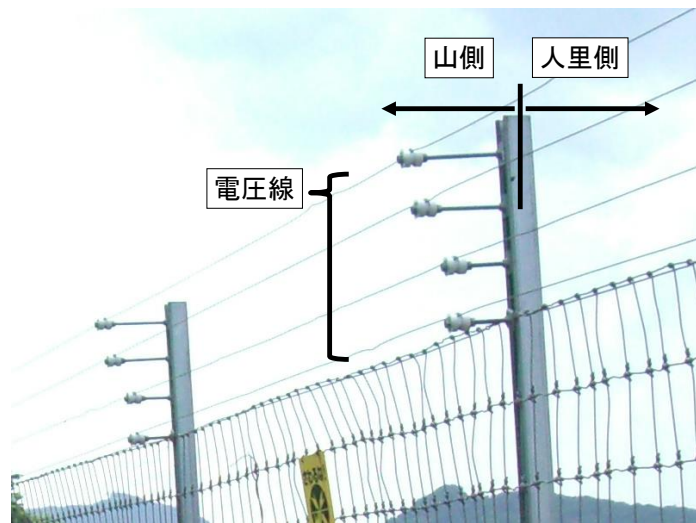


図 1-18 柵上部の構造と調査における定義



図 1-19 上荻野地区に設置されているサル・シカ兼用広域柵

丹沢山麓地域における自治体による獣害対策

被害の発生している各市町村は保護管理計画をもとに、実施計画案の作成や市町村鳥獣対策会議等を設置し、広域柵の設置や追い払い等の実施および住民への支援、適切な農地利用の普及啓発等を行っている。また住民や農業者からは、計画に対する意見や、県、市町村等が実施する被害防除対策等への要望や支援の要請を受けている。農協や関係機関である狩猟者団体への地域鳥獣対策協議会およ

び市町村鳥獣対策協議会等への参画、被害防除対策としての追い払いへの協力および個体数調整による捕獲の協力、森林整備等への協力等（神奈川県，2003）多岐にわたる。

厚木市の鳥獣被害対策においては、農業被害や生活被害、ヤマビル対策などの事業課が複数分かれていたことと市内の被害状況を踏まえ、2009年4月に鳥獣被害対策課にという専門の課を設立し一元化をはかった。この試みは当時全国で初めてであった。しかし2012年の広域柵完成後廃止されて、元の農業政策課にもどり、現在は森林鳥獣対策係として残っている。

広域柵の設置経緯については、地域での追い払い活動や猟友会による有害捕獲、住民による個人柵の設置などが行われていたが、地域住民や生産者から行政が主体となり広域的かつ効果的な被害対策を実施することが切望されたこと、そして広域柵の設置は「人と動物の棲み分け」を基本とした保護管理計画下での対策としては最も効果的が期待され、目に見える対策であることから設置に至っていた。

清川村において柵の維持管理について聞き取り調査を行ったところ、シカ用広域柵の管理は主に地元自治会および猟友会が行い、村役場も管理に携わっていた。年間の管理状況は夏場の草刈りと月1回の見回りを猟友会メンバーが中心となり行っていた。見回りによって柵破損が見つかった場合の修復作業は適宜行われていた。修復が必要な場所に関しては広域柵の地図上に場所と日付がプロットされ、修復前と修復後にはナンバーがつけられ、役場が写真で管理を行っていた。同じシカ用広域柵が設置されている周辺市町村との維持管理および修復方法等についての情報交換は行われていなかった。今回の調査では各自治会の面積規模や人数については分からなかった。

サル・シカ兼用電気柵の維持管理は、主体は柵設置地域の地元自治会であったが、市役所や町役場も管理に関与していた。管理状況としては厚木市では自治会での月1回の見回りと年2回の草刈りが行われ、参加者には報酬（お弁当とお茶

代程度）が支払われていた。参加規模は各集落単位で行われているということであったが、今回の調査では正確な人数等は把握できなかった。また自治会では修復が難しい破損等は市と設置業者によって補修が行われていた。愛川町においても、地元自治会が主体で2カ月に1回の見回りが行われ、夏場1回程度の草刈りが行われていた。補修は町と業者が行っていた。

広域柵設置の問題点として、広域柵の設置には地権者の了解が必要なので、柵25kmの設置を完了するのに5年を要した。設置費用は12,000円/m、年間維持管理費用は年間100円/mであった。

メーカーが推奨する柵の耐用年数はサル・シカ兼用広域柵では同じメーカーであるにも関わらず、厚木市が16年、愛川町が8年と耐用年数に倍の違いが見られた。設置費用に関しては各市町村が発注する事業の落札金額の違いで発生した違いだと思われる（表1-6）。

表 1-6 市町村別の広域柵管理状況

市町村名	設置柵の種類	メーカー	耐用年数 (メーカー推奨)	柵設置年数	設置費用	年間維持管理費用
清川村	シカ用広域柵	北原電牧株式会社	14年	—	—	年度によって異なる※
厚木市	サル・シカ兼用広域柵	株式会社 末松電子製作所	不明	8年	12,000円/m	年間100円/m設置距離約 25km(25,000×100円) 2,500,000円程度
		日亜鋼業株式会社	16年(14年でサ ビが出る)	7年		
愛川町	サル・シカ兼用広域柵	日亜鋼業株式会社	8年	8年	13,000円/m	通電と維持管理で25,000円 程度

※清川村のシカ用広域柵は猟友会によりその場で破損の修復を行う場合があるため年度によって補修費用が異なっている。

広域獣害防止柵以外の自治体による獣害対策

(1) 広報活動

厚木市、愛川町、清川村では被害が発生する時期に合わせ、回覧板の広報誌に情報を記載することによる広報活動が年1～2回行われていた。広報誌の内容としては、住民から生活、農産物、人身被害等の情報提供を求めるものやもし不意に動物に遭遇してしまった時の「目を合わさないようにする」「大声を出さずに静かに後退る」などの対処方法が記載されていた。また厚木市と清川村では獣害に

関する被害防除に関する情報や出没情報等を厚木市役所および清川村役場の各ホームページ上にも載せていたが、愛川町では載せていなかった。

また、愛川町では個人の簡易電気柵などの設置に一部補助費用の制度と追いつ払い用電動エアガン購入費補助金の制度があったが、広報誌での取り扱い欄は大きくはなかった（8×9 cm 枠）。2008－2010 年までに補助費用を利用し簡易電気柵を設置した人数は 31 名で、追いつ払い用エアガン購入補助を使用した人は 2008 年に 1 人であった。現場での地元住民からの聞き取り調査の中で、エアガンについては「使用方法が分からない。」「大きくて、重く年寄りが持って走るのはつらい」、「バッテリーの充電が 7－8 時間程度かかり使用したいときにすぐに使用できない」などの意見が聞かれており、追いつ払いの道具の使用方法に関する普及、広報活動が出来ていないことが分かった。

（2）追いつ払い

サルが出没する地域では、住民や農業者、市町村職員、農業協同組合、猟友会、シルバー人材センターのサル追いつ払い員等による追いつ払いが行われていた。神奈川県の報告によると、厚木市で 964 回、愛川町 282 回、清川村 91 回（神奈川県，2010）の追いつ払いが行われており、サルの群を 3－4 群かかえる厚木市の追いつ払い回数が群を抜いて多くなっていた。

厚木市ではサルの被害が甚大なことを受け、毎年自治会単位で追いつ払い等の講習会が行われ、2009 年は 6 会場で 78 名の参加があり、これまでの講習会の活動から 5 地域において、自主防衛隊（追いつ払い隊）が結成された。また 2009 年 11 月から国の緊急雇用としてシルバー人材センターによる追いつ払い員を厚木市に出没する 4 群に 1 群 4 名（1 日 2 名、交代制）配置し、年末年始を除き活動している。しかし、サルを追跡するための技術や機材が十分とは言えず、市役所の担当職員も地元住民からの連絡があれば現場に専用の自動車で出動する場合が多い。

そのため、担当職員や神奈川県が設置している鳥獣被害防除対策専門員との連携が必要である。

清川村は主に猟友会がゴム弾等を使用し、地元住民からの通報や要請があった場合に追い払いを行っていた。愛川町は週 5 日、サル群を監視する監視員が 1 名配置され、農地や住宅地周辺にサルが出没した場合に即座に対応できる体制をとっていた。担当課の職員も地元の人からの通報で現場へ出動していたが、3 回ほど現場に遭遇し、様子を見たところでは、追い払い用具の使用方法などに慣れていない様子であった。

(3) 電話による対応

厚木市には 2009 年の 4 月より全国で初めて獣害を専門に扱った鳥獣被害対策課が設置されたことにより、全国の注目を集め神奈川県内だけではなく、獣害が発生している全国の各市町村から問い合わせや現地研修の依頼等があった。

各市町村とも被害を出している野生動物に関する知識を持った人が 1 名でもいることが望ましいが、行政としての仕事は獣害関連に関することだけではないので難しいということであった。

2) 厚木市の中山間地域と平地農業地域の住民感情

(1) 調査地と獣害情報

神奈川県厚木市は人口約 22 万人、地目別利用状況は、宅地が 46%で最も多く、山林（29%）、田畑（15%）、その他（9%）である（農林水産省，<http://www.machimura.maff.go.jp/machi/>）。市内の東半分は平地であり、市内中央部は都市化が著しいが、北部（図 1-20 a, b）や南部（図 1-20 c, d）は平地農業地域である。市域の西側は丹沢山地に続く中山間地域であり、丹沢山地に続いている（図 1-20）。厚木市の総農家数は 1,955 戸（販売農家 917 戸、自給的農家 1,038 戸）となっている（厚木市，2005）。

アンケート調査は丹沢山系の東山麓に位置する神奈川県厚木市の中山間地域（図 1-20）およびそれに隣接する平地農業地域（図 1-20 の a, b, c, d）で行なった。調査時点では、シカは中山間地と平地の境界線付近まで出没、イノシシは中山間地域まで出没、サルは中山間地域を中心にして、平地農業地域の南部 c 地域のごく一部まで出没している。平地農業地域にこれら大型獣はほとんど姿を現していないが、ハクビシンやアライグマによる獣害が住宅地などでも起こっている。

- ・中山間地（20,028 世帯）：水田は少なく、サツマイモやジャガイモなどのイモ類、大豆等のマメ類、ダイコンなどの野菜、カキやクリなどの果樹が栽培されており、サルやシカの被害が多い。調査域の平地農業地域は広大なので、便宜的に次の 5 つに区分して、そのうち 4 地域について調査した（図 1-20）：
- ・平地農業地域 a：相模川沿いに水田を中心として田園が広がり、住宅街や工業団地も見られる。12,256 世帯。
- ・平地農業地域 b：中津川沿いに水田を中心とした田園が広がり、住宅街や小公園も見られる。17,006 世帯。
- ・平地農業地域 c：恩曾川と玉川の間に農地が広がる。アライグマの被害が確認されており、中山間地寄りではサルとシカの出没も確認されている。20,557 世帯。

- ・平地農業地域 d：農地と梨園やブドウの生産地域である。5,853 世帯。

なお、a, b, d 地区では住宅街や河川沿いでアライグマやハクビシンによる小規模な農作物への食害が確認されており、年間 50 頭以上のアライグマが捕獲されている。

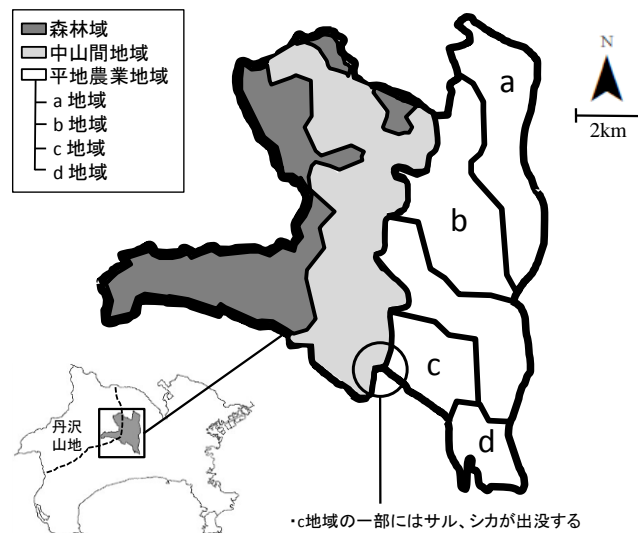


図 1-20 調査地域
(厚木市の中山間地域および平地農業地域 a,b,c,d にアンケートを配布)

(2) 調査方法

a) 厚木市の住民に対するアンケート調査

野生動物に対する住民感情を調査するため、厚木市鳥獣被害対策課の協力を得て、2009－2010 年に調査地の中山間地域および平地農業地域において、アンケート調査を実施した。対象自治会は厚木市の自治会リストから地理的に均等に抽出したが、団地や集合住宅の多い地域は除外した。各自治会に 30－40 戸分のアンケート用紙、協力依頼文および返信用封筒のセットを自治会長に配布をするよう依頼した。配布枚数は中山間地域で 2,130 枚、平地農業地域 a で 919 枚、b 地域で 960 枚、c 地域で 378 枚、および d 地域で 530 枚、計 2,787 枚である。アンケート用紙は、1 ヶ月の期限で郵送により回収した。

アンケートの質問項目は、以下のとおりである。

質問 1: 性別（男性、女性）および年齢層（10－20 代、30－40 代、50－60 代、70 代以上から選択）。

質問 2: 職業（農業、非農業から選択）。

質問 3: あなたの家庭では農業やガーデニングを行なっていますか（農業、自家栽培、花壇やガーデニング、何も行っていないから選択）。

質問 4: 野生動物に対してどのような感情を持っていますか（かわいい、楽しい、うれしい、怖い、腹が立つ、汚い、なんとも思わない、その他から選択。複数回答可）。

質問 5: 好きな野生動物と嫌いな野生動物を 3 つ教えてください（直接記入）。

質問 6: 日常生活において野生動物の被害を受けたことがありますか（威嚇・攻撃された、食べ物を盗まれた、自宅の敷地に入られた、畑や庭の家庭菜園を荒らされた、被害なし、その他から選択、複数回答可）。

質問 7: 野生動物による被害に対して関心はありますか（ある、ないから選択）。

質問 8: あなたの地域で野生動物による被害が起きた場合、行政にどのようなことを望みますか（動物の出現予報、被害対策の情報提供、動物の追い払い、講習会の開催、損失の保証、被害対策への補助金、柵の設置と管理、法律の改正、動物の捕獲、動物の駆除、特になし、その他の 12 項目から選択。複数回答可）。

質問 9: 野生動物の捕獲駆除を行うことをどう思いますか（賛成、反対、その他からを選択）。

質問 10: 野生動物による被害や対策について、自由なご意見をお聞かせください（自由記入）。

(3) 結果

I) 中山間地域と平地農業地域における住民感情

厚木市内の中山間地域の回収率は 15.4% (329 枚)、平地農業地域の回収率は 40.6% (1,133 枚) であった。中山間地域の回収率が、獣害の少ない平地農業地域に比べ有意に低い結果となった (χ^2 検定, $p<0.01$)。

a) 回答者

回答者を農林水産省の基本統計用語（農林水産省，主業農家）に準じて、「販売農家」「自給的農家」「土地持ち非農家」および「土地なし非農家」の 4 グループに分類した。回答者の割合について表 1-7 に示した。土地持ち非農家の割合は両地域ともに約半数の割合であった。農業者は中山間地域において割合が高く、土地なし非農家をみると平地農業地域の方が高く居住地域によって回答者の職業選択の違いが見られた。年齢は両地域ともに 50－60 代が半数を占めた。

表 1-7 回答者の内訳 (%)

	農業者	土地持ち 非農家	土地なし 非農家	男性 割合
中山間地域 (n=329)	38	50	12	57
平地農業地域 (n=1,133)	16	53	31	39

b) 野生動物に対してどのような感情を持つか

中山間地域の販売農家において、好意的な感情を持つ回答は皆無であった（図 1-21a）。販売農家や自給的農家では、「腹が立つ」という怒りの感情が増えた。しかし販売農家以外のカテゴリーの中には好意的な回答がみられた。農業の関わりが薄くなるにつれて感情は寛容になった。また自給的農家、土地持ち非農家、土地なし非農家は好意的意見の他に「怖い」という感情が強くなる傾向にあった。

平地農業地域では中山間地域と異なり、販売農家においても好意的な感情の解答があった（図 1-21b）。中山間地域と同じように農業の関わりが薄くなると好意的な感情と怖いという感情は増え、怒りの感情は減った。

中山間地域と平地農業地域の感情について χ^2 検定をした結果、中山間地域では平地農業地域と比べ「腹が立つ」の感情が有意多かった（ $p<0.01$ ）。平地農業地域では中山間地域と比べの間で「かわいい」（ $p<0.01$ ）「汚い」といった感情が有意に高かった（ $p<0.05$ ）。

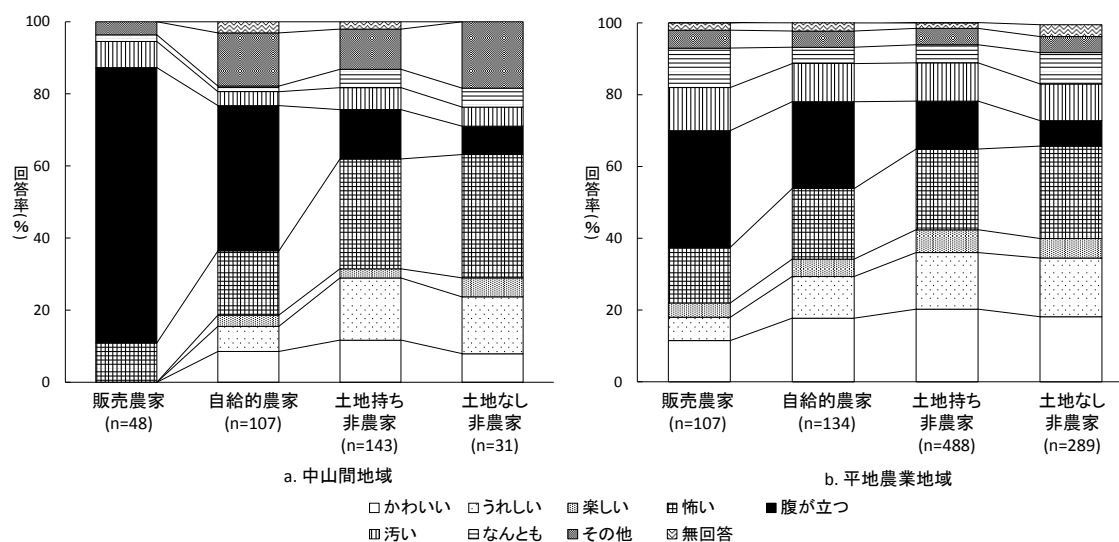


図 1-21 職業別に見た野生動物への感情

c) 住民が好きな動物と嫌いな動物

住民が好きな動物（図 1-22）と嫌いな動物（図 1-23）の上位 10 種を抽出した。その他には少数回答の哺乳類をまとめた。また本調査では、特に回答が多かったカラスのみ項目を作った。またカラス以外は、その他鳥類とした。

好きな野生動物の上位 4 つについて、中山間地域で見ると、シカ、ウサギ、サル、タヌキが挙げられた。平地農業地域も上位はシカ、ウサギ、タヌキ、サルが挙げられ、好きと答えられた動物種は同じであった（図 1-22）。シカやサルは害

獣として挙げられるが、平地農業地域では販売農家においてもシカ、サルが好きと答えた。中山間地域の販売農家においてはシカ、サル、イノシシを含め獣害を引き起こすような動物を答える人はおらず、好きと答えられた動物はウサギ、鳥類、タヌキであった。

一方、嫌いな野生動物については、販売農家において平地農業地域ではサル、ハクビシン、イノシシ、ネズミの順に回答が多かったのに対し、中山間地域ではサル、シカ、イノシシ、ハクビシンの順に多かった（図 1-23）。「サル」という回答は中山間地域では 26%と平地農業地域の 2.1 倍の回答率であった。「シカ」についても中山間地域は平地農業地域の 3 倍の回答率であった。自給的農家においても「サル」が 2 倍、「シカ」が 6 倍、中山間地域では平地農業地域よりも多く見られた。逆に平地地域では「ネズミ」「カラス」という回答が中山間地域の約 5 倍見られた。土地持ち非農家では、サル、イノシシ、ネズミのほかにクマの回答数も多く見られた。中山間地域ではヤマビルも生息しているため、少数ではあるが嫌いという回答が挙げた。

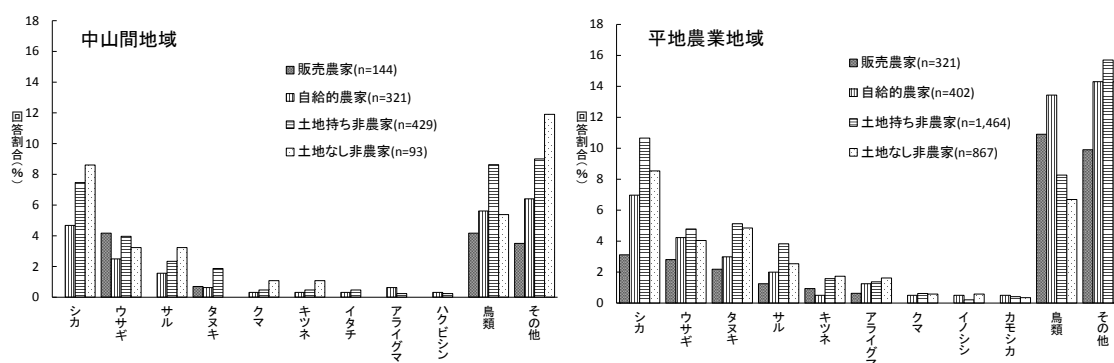


図 1-22 居住地域別で見た住民が好きな動物

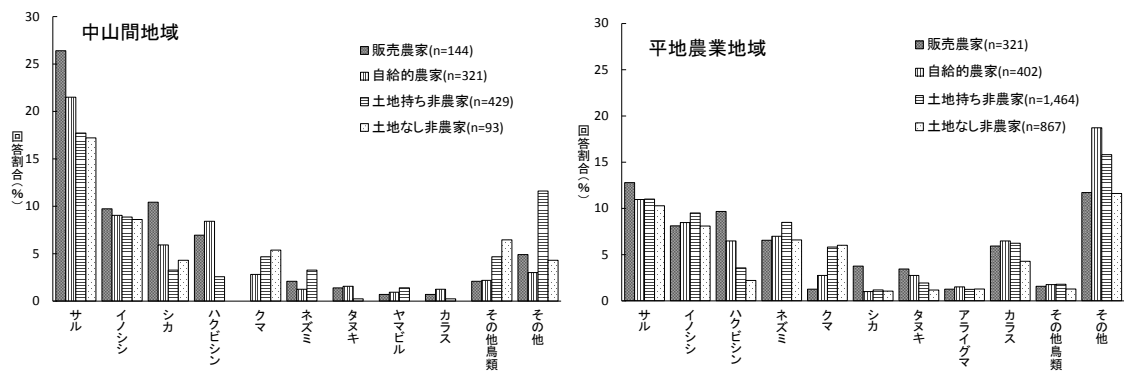


図 1-23 居住地域別で見た住民が嫌いな動物

d) 獣害の発生実態

被害実態を地域別および業種別に見ると（表 1-8）、中山間地域では農作業を行っている住民ほとんどが、平地農業地域でも 8 割以上の住民が何らかの被害を被っていた。畑荒らしは最も広く見られる被害形態であり、中山間地域では土地を持つほぼ全戸が、平地農業地域では土地なし非農家以外のほぼ半数が被害を受けていた。威嚇・攻撃被害と農作物が盗まれる被害は、中山間地域の方が顕著に多かった。家屋侵入被害は中山間地域と平地農業地域でほぼ同レベルで発生していたが、その理由はこの項目では不明である。土地なし非農家においても、僅かではあるがこれらの被害が見られた。また平地農業地域どうし（a,b,c,d）を比較すると、被害回答の割合に地域による違いは見られなかった。

表 1-8 業種別にみる被害別割合 (%)

	販売 農家	自給的 農家	土地持ち 非農家	土地なし 非農家
畑荒し	90	86	99	7
	43	50	11	2
威嚇・攻撃	47	28	23	7
	5	5	4	3
盗み	41	33	18	0
	9	9	4	3
家屋侵入	14	8	11	0
	19	12	13	5
その他	2	10	20	32
	6	5	7	4
被害なし	4	4	23	65
	14	16	52	73
無回答	0	0	0	0
	3	3	9	9

網掛無し:中山間地域 (n=555) 網掛付き:平地農業地域 (n=1,281)

e) 獣害に対する関心

獣害への関心は中山間地域，平地農業地域の両地域とも全分類において「関心がある」という回答が約 6 割を占めていた（表 1-9）。「関心がない」という回答は平地農業地域の方が多く見られ、中山間地域の農業者では「関心がない」と回答する者は一人もいなかった。「関心がない」という回答において中山間地域と比べ平地農業地域では有意に多かった（Scheffe による二元配置分散分析 $p<0.01$ ）。

表 1-9 獣害への関心があると答えた回答者割合 (%)

	販売 農家	自給的 農家	土地持ち 非農家	土地なし 非農家
中山間 地域	97.9 (n=48)	94.4 (n=107)	91.6 (n=143)	80.6 (n=31)
平地農業 地域	81.3 (n=107)	80.6 (n=134)	65.8 (n=488)	59.9 (n=289)

f) 行政に望む対策

行政に望む対策として、「動物の出現予報」、「被害対策の情報提供」、「動物の追い払い」および「講習会の開催」を「情報提供」としてまとめた。同様に「法律の改正」「動物の捕獲」および「動物の駆除」は「駆除の促進」としてまとめた。

「損失の保証」、「被害対策への補助金」、「柵の設置と管理」は「物品・資金支援」としてまとめた。

平地農業地域の4区分間(a,b,c,d)には回答割合に違いが見られないため、一括して扱った。野生動物による被害を受けている中山間地域では情報提供が46%と高く、物品・資金支援(30%)、駆除の促進(20%)と続いた(図1-24)。平地農業地域においても情報提供が40%と高く、物品・資金支援(37%)、駆除の促進(16%)となった。行政に望む対策の「情報提供」「駆除の促進」「物品・資金援助」をそれぞれ中山間地域と平地農業地域で比較すると回答率に有意な差は見られなかった(Scheffeによる二元配置分散分析 $p>0.05$)。

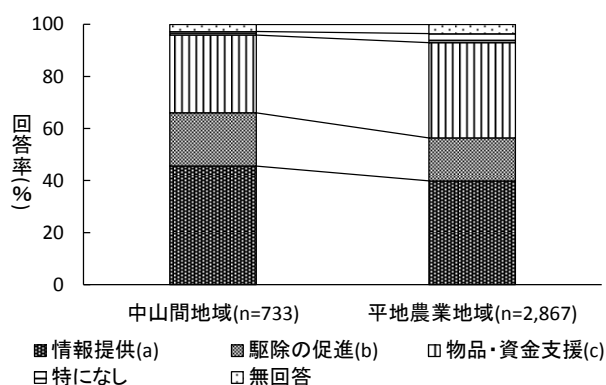


図 1-24 行政に望む対策

g) 捕獲駆除の実施

中山間地域では販売農家が96%と高い割合で捕獲駆除に「賛成」していた(図1-25)。また販売農家以外をみても中山間地域では6割の人が「賛成」していた。ここで注目されるのは平地農業地域の賛成割合である。平地農業地域においては土地なし非農家が75%ともっとも捕獲駆除に「賛成」し、中山間地域と異なり農作業への関係が高くなると捕獲駆除への賛成割合が低くなった(図1-26)。また平地農業地域では、質問項目を選択せず無回答にし、捕獲駆除への回答を避けた

人も中山間地域より多かった。

中山間地域と平地農業地域での同じ職業でみると販売農家では中山間地域の「賛成」は平地農業地域の2倍であり、平地農業地域のように「反対」は見られなかった。自給的農家では「賛成」は販売農家と同じような結果となった。土地持ち非農家では「賛成」は中山間地域よりも平地農業地域で多かった。土地なし非農家においては中山間地域で「反対」が32%ともっとも高くなり、平地農業地域では9%と低くなった。

捕獲駆除の賛否を性別が明確であった回答別に見ると、中山間地域では男性の方が賛成と答えた割合が多かった。平地農業地域では4地域中、3地域において女性の方が男性よりも賛成割合が多かった（ χ^2 検定， $p<0.05$ ）（図1-27）。

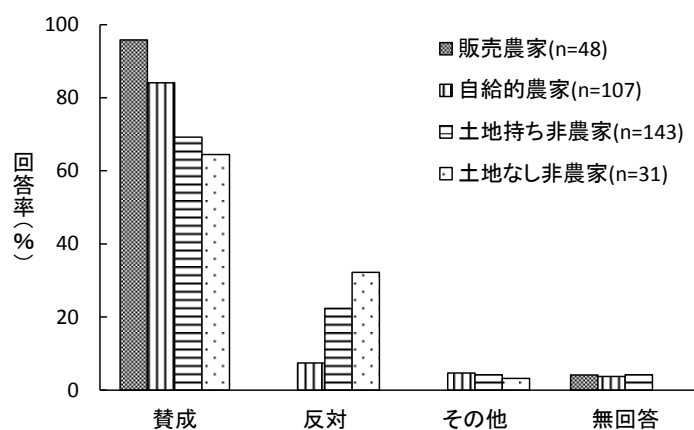


図1-25 中山間地域における捕獲駆除への賛否

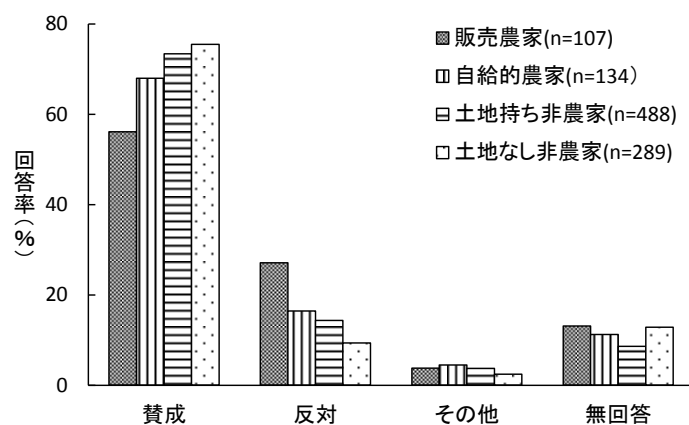


図 1-26 平地農業地域における捕獲駆除への賛否

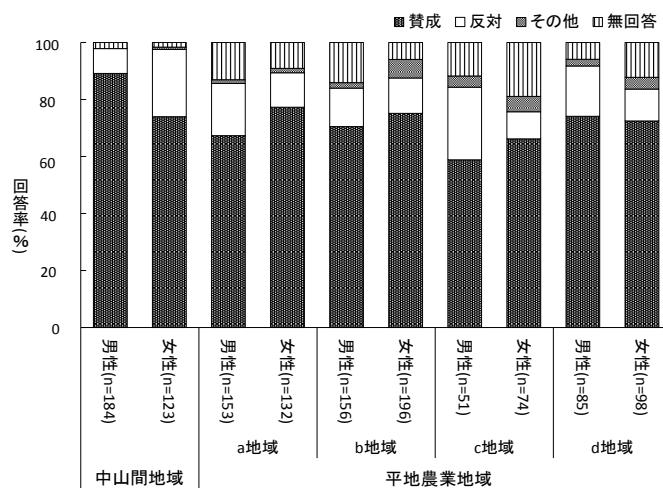


図 1-27 性別でみた捕獲駆除への賛否

h) 自由回答欄

回答内容について、動物への怒りの発露を「動物への怒り」、行政への対策要望等を「行政への要望」、動物とは共生したい等を「共生」、駆除や方法提示を「意見・提案」、不安感等を「懸念」、動物の出没や被害報告を「事例紹介」として分類して集計した（図 1-28）。複数の回答が書かれている場合は、書かれていた項目それぞれにカウントした。

野生動物の被害を受けている中山間地域では、「事例紹介」が 28%と一番高く、

「野菜・果樹が実っている間、サルが来る」「収穫をたのしみにしていたのに野生動物に荒らされがっかりした」「シカとサルがいるので山ビルが多い」「家庭菜園の場所に何の動物かわからないが糞がしてあった」等と言ったサルやシカなどの野生動物が出現した時の状況についての事例が挙げられた。平地農業地域で事例を紹介した例はなかった。

「意見・提案」では平地農業地域で「見つけたら駆除」という意見と「あくまでも人間側の勝手な見解であり、駆除、処分という言い方もおかしい」など、駆除と保護の両意見にわかれた。一方中山間地域では「人間が野生動物の住みかをうばったことが原因、野生動物が悪いとも思えない。駆除しない対策があれば良いと思う」「一部山際に電気柵を設置しているが効果がない。各農家に補助金を出して電気柵を設置したほうが効果を生む」「何年もこの様な調査をしているが一向に効果が出ない」といった被害現場の意見に近いものが挙げられた。

「共生」については、平地農業地域と中山間地域ともに「野生動物と共存できるような対策を願いたい」「野生動物と人間が共存共栄できればいいのですが」「山の整備もして人間と動物が共存できる環境を作っていただきたい。」や「野生動物と共存できれば最高ですが対策は出来るでしょうか。」「人間と共存共栄できる道を模索してほしいです。」など漠然とした内容であった。

「行政への要望」では平地農業地域では「生産物の被害や人的被害が発生する前に、対策を講じて欲しい」「野良ネコやネズミ、ハクビシンの被害に対して行政で対策を立ててほしい」「行政側からもっとハッキリとした告知をしてほしい」「行政はもっと広報等で住民に知らせ又意見を収集すべきだ」などサルやシカ以外への対応を求めるものが挙げられていた。中山間地域では「行政に対して徹底的に駆除を願いたい」、「人里に入れない様に動物環境を整えて欲しい」「毎年、捕獲したサルを殺さないで下さい」と駆除への願いと動物を殺さないでという内容と「市に対策室があるが被害調査にもこない。被害届を集計して県に提出しているだけ

だと思える」「市役所に連絡しても窓口の対応も親切でなく、放置されている状態です。行政で何らかの処置をしてほしいです」など、獣害対策への行政への怒りととれる内容のものであった。

「動物への怒り」では「人間生活に害のある動物を愛護する必要は毛頭ない」「人間が自然破壊をするから、住宅地まで出て来る。動物達もかわいそうだと思いますが野菜や果物を取られると怒りがわく」「サルがいたずらのように一口かじっては、ほったらかしにしていく。ものすごく憎たらしい」が挙げられた。

自由回答において、居住地域問わず「講習会を開催して欲しい」「法律を改正すべきだ」「柵の管理向上」といった住民側から対策をしていきたい、または行政に協力したいといった声はなかった。

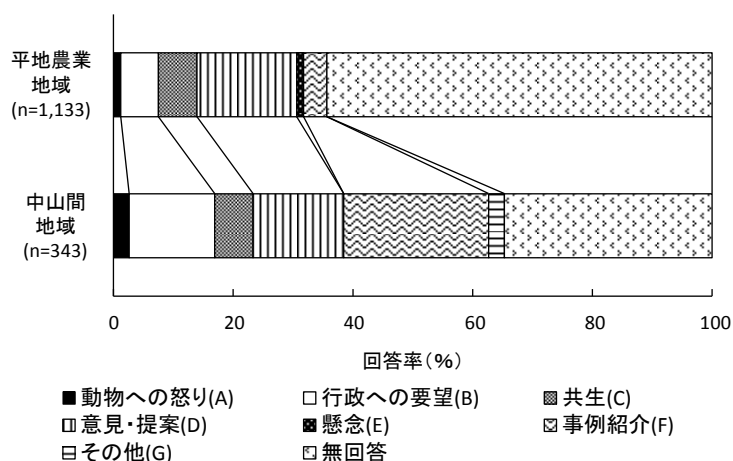


図 1-28 アンケートによる自由回答の内訳

5. 考察

現在の獣害対策を江戸時代のそれと比較すると、獣害対策の基本的手法は駆除、柵による防除、追い払い、そして見張りであり、江戸時代も現在も変わっていないが、個別の対策手段については新たな方法も用いられている。捕獲はいずれの時代も銃猟中心であった。地域単位の防除は江戸時代ではシシ垣によって、

現在では広域柵となっている。追い払いは江戸時代では鉄砲（空砲）であり、現在は爆音機やロケット花火になった。見張りには江戸時代では不寝番、現在はセンサーカメラになっている。歴史から見ると獣害の消長は植生と農業形態の変化と強く関連していた。

現在における対策要素の中で、江戸時代にはなかったものは計画性である。その基本はシカとサルに関する特定鳥獣保護管理計画であるが、シカに関する計画内容は林業をベースに作られており、被害指標となる被害面積、被害量、被害金額の推移は一致していなかった。また農地付近におけるシカの捕獲が少ないことから農業被害には不向きであった。被害金額にかわる代替指標を出すことが優先課題といえる。

一方、サルではモニタリングが機能しているためは個体数、分布、被害程度のいずれもが拡大中である。その原因は個体数の増加ではなく、サルが人馴れして人里に定着したことにある。原因は人家近くに取り残されたカキや放棄野菜などとされ（渡辺, 2000）、サルを引きつける場所になったこと、屋外に成人男子が少なくなり、サルが人を恐れなくなったことがあげられる。サル害では農業被害よりも威嚇などの生活上の脅威や実際に噛まれた等の人身被害、雨どいを壊されたなどの生活被害が目立った。シカと異なりサルの行動圏は林縁部にあるので、保護管理計画は生活被害を中心にしており、概ね被害実態を反映していた。

アンケートにおける野生動物に対する感情

本調査での「販売農家」「自給的農家」「土地持ち非農家」「土地なし非農家」の農作業への関わりでみたカテゴリ対象でみると、農作業への関わりが高ければ加害動物に強い「怒り」を感じるのに対し、農業の関わりが薄くなると好意的に感じていた。農業者と非農業者の獣害対策への協力意欲を比較した研究（木下ほか, 2007 2008）や獣害対策へ協力意欲を農業依存度でみた研究（山本ほか, 2004）

では農業に依存していない人では獣害対策に協力的でないことから「怒り」を感じていた販売農家のように農作業への関わりが高ければ怒りを感じ、薄くなると好意的になると考えられる。農作業への関わりでは、地域でも違いが見られた。中山間地域の販売農家においてはシカ、サル、イノシシを含め獣害を引き起こすような動物を答える人はいなかったにも関わらず、平地農業地域では販売農家においてもシカ、サルが好きと答えた。シカやサルによる獣害が発生している地域とそうでない地域では、身近な野生動物も異なり、好きな動物と嫌いな動物に挙げられる動物名も異なった。都市住民の野生哺乳類への嗜好性を調べた研究（園田ほか、2004）においても、リス、ウサギが上位に位置し、サル、イノシシ、クマといった獣害を引き起こす動物は下位に位置している。

捕獲駆除の賛否は地域と職業で異なった。中山間地域では農業依存度の高い販売農家は強く賛成し、農作業との関わりが薄くなると低くなった。これに対して平地農業地域では農作業との関わりが薄くなると賛成が高くなった。捕獲の賛否については吾妻町（群馬県）と日の出町（東京都）での比較が行われており、前者が 74%、後者が 47%と都市部で低くなっていた（宮川ほか、1993）。厚木市内でみた地域別の範囲でも中山間地域と平地農業地域では同様の結果となった。また性別で見た場合、捕獲駆除において女性の方が男性よりも賛成がと答える人が多い傾向にあった。しかし本調査の設定項目からは理由は不明であった。

行政が行っている対策と住民が望む対策のニーズ

厚木市は獣害対策として、2009 年から 2012 年にかけて約 4 億円の費用で森林域と中山間地域との境界付近の林縁部に広域獣害防護柵を設置し維持管理を行っている。また獣害対策予算規模（2013）は、広域柵の維持管理、捕獲駆除や指導者育成、鳥獣保護管理対策への補助金などで年間約 5,000 万円規模を使っている。これらの獣害対策は中山間地域を主体に執行されており、平地農業地域を対象と

した獣害対策はほとんど見られない。

アンケートで表された住民要望と、行政によって実際に行われている対策の違いをみるため、図 1-24 と図 1-28 を組みかえて表 1-10 を作成した。行政の対策項目は第 3 次神奈川県ニホンジカ保護管理計画（2012）、第 3 次ニホンザル保護管理計画（2012）および厚木市鳥獣被害防止計画（2013）に記載されている中項目から作成した。アンケート結果と対策内容とを対応させると、神奈川県保護管理計画（2012）の内容から県レベルの業務はサルやシカのモニタリングや獣害対策の効果検証および獣害に関する研修会など、市町村レベルへの対応を主としている。県レベルで住民に直接に対応しているのは 12 項目中 4 項目しか該当せず、迅速に対応できるものは電話対応のみと考えられる。

アンケート調査を行った厚木市が実際に行っている対策と、図 1-24 の結果から両地域に対策が対応しているかをみると、電話対応を含めた情報提供（8 項目中 6 つ該当）と駆除に関わる項目（5 項目中 2 つ該当）と厚木市の獣害対策はシカやサルが生息している中山間地域を主体に執行されているため、平地農業地域を対象とした獣害対策はほとんど見られない。

図 1-24 の行政に望む対策の全体の回答割合は、中山間地域と平地農業地域の地域に違いは見られなかった。また、平地農業地域においては a,b,c,d の地区毎でも、選択された割合は変わらなかった。このことから、平地農業地域において獣害関連の対策や聞き取り調査を行う場合は、地域を大きく中山間地域と平地農業地域の 2 タイプに分けて実施するのが適切であり、それ以上に細かい地域別の調査は不要と思われる。

ここで注目されるのは自由回答の結果である「駆除して欲しい」「対策を立てて欲しい」「実際困った時に相談する場所、方法を知りたい」「もっと広報等で住民に知らせ又意見を収集すべきだ」などの要望や意見 7 項目の自由回答が挙げたことである。しかし居住地域を問わず住民側からは駆除以外の獣害対策への回答

が多く、住民側から獣害対策として「講習会を開催して欲しい」「法律を改正すべきだ」といった声はなかった。

また行政施策の中で、住民の関心が低い項目もみられた。例えば厚木市の獣害対策では広域獣害防護柵の維持管理にかなりの費用と労力を費やしている。しかし、このことに触れた自由回答は見当たらなかった。表 1-10 の項目には含まれていないが、厚木市はワナの貸出や追い払い道具の貸し出しなどのサービスも行っている。しかしアンケートからは、そうしたことが住民に知られているようにはみえない。また近年は森林域や中山間地域の林縁部を中心にヤマビルが生息しており吸血被害も深刻であり（神奈川県, 2009； 谷ほか, 2005）獣害防護柵事業における維持管理やヤマビル対策事業の草刈りや落ち葉かきにも労力を使っているが、ヤマビル対策においても自由回答からは住民が進んで対策に協力するような回答は挙がらなかった。

したがって行政としては、1) 住民の意向に沿う対策に力を入れるとともに、2) 行政がどのような対策を行っているか、住民の理解を深める努力が必要と思われる。

表 1-10 行政の対策と住民が望む対策

			直接の現場指導	図5から見て反映されているか	自由回答から見たニーズ
	行政の主だった施策	対象地域			
*1 神奈川県 の施策と事業	情報提供	サルのモニタリング、追い払いの効果検証	○	—	—
		シカのモニタリング	○	—	—
	防除対策	鳥獣被害対策専門員の配置(市町村および集落訪問指導、モニタリング)	○	a/◎	×
		ヤマビル対策の普及啓発、モニタリング調査	○	a/○	B/○
	駆除対策	高標高域におけるシカの管理捕獲	—	—	—
	支援対策	シカ猟未経験者を管理捕獲に同行研修	—	—	—
	外来種対策	市町村による捕獲、追い払い、防護柵設置等事業への補助	○	—	—
		アライグマの生息調査、捕獲実施、捕獲状況のモニタリング	◎	—	—
		アライグマの防除研修会、啓発事業を実施	—	—	—
	その他	現場対応、現場確認	◎	a/◎	×
*2 厚木市被害対策事業		電話対応(一般および市町村からの問い合わせ)	◎	a/◎	×
		各種獣害対策会議の運営	—	—	—
	情報提供	被害対策の講習会の開催	○	a/◎	×
		追い払い実習	○	a/◎	×
		ニホンザルの群れ位置情報提供	◎	a/◎	×
		ヤマビル対策講習会の開催	○	a/○	×
		ハイカーに対するヤマビル防除と駆除の呼びかけ	◎	a/◎	×
	防除対策 (現場作業)	空砲によるニホンザルの追い上げ(猟友会)	○	a/○	D/○
		ニホンザルの追い払い事業(シルバー人材センター)	○	a/○	×
		カラス等の銃器による追い払い(猟友会)	◎	a/◎	D/◎
		広域柵の見回り、草刈り(柵設置地域自治会)	○	×	×
		広域柵の開口部改善	○	×	×
		広域柵機能維持のための樹木伐採、風災害による破損や倒木除去	○	×	×
		草刈り、落ち葉かきの実施(ヤマビル対策)	○	×	×
		ヤマビル忌避剤無償配布(講習会実施地区)、忌避剤常設箇所増設	○	×	×
	駆除対策 (現場作業)	猟友会によるシカの管理捕獲	○	b/○	D/○
		猟友会によるイノシシ・ハクビシン・カラス等の捕獲、駆除	◎	b/◎	D/◎
		ニホンザル個体数調整を実施(厚木市、JA、他)	○	b/○	D/○
	補助金	地域住民によるニホンザル追払隊への支援	○	×	×
		有害鳥獣捕獲報奨金の交付(猟友会)	—	×	×
	外来種対策	アライグマの捕獲処分	◎	b/◎	D/◎
	その他	市民への電話対応、市役所窓口対応、捕獲許可及び飼養登録	◎	a/◎	B/◎
		現場巡回、現場確認	◎	a/◎	×
		野生鳥獣等総合対策協議会の運営	○	×	×
*1 第3次神奈川県ニホンジカ保護管理計画(2012)および第3次ニホンザル保護管理計画(2012)から作成					
*2厚木市鳥獣被害防止計画(2013)から作成					
◎: 中山間地域/平地農業地域の両地域に対応 ○: 中山間地域のみ対応 ×: 選択項目からの住民対応なし —: 非対応					
a-c: 図5より(「a.情報提供」「b.法律の改正」「c.物品・資金支援」)					
A-G: 図9より(「A.行政への怒り」「B.行政への要望」「C.共生」「D.意見・提案」「E.懸念」「F.事例紹介」「G.その他」)					

小括

神奈川県の獣害対策はシカをみると、農業被害におもむきを置いた対策ではなく林業対策に充填が置かれていた。ニホンジカ保護管理計画は林業対策においては有効であるが現在問題になっている農業被害には不向きな計画であった。

ニホンザルの対策は 1997 年の丹沢総合調査から比較するとモニタリングの充

実により被害が明確になっている。保護管理計画では個々の農地を守ることよりもサルを農地から移動させるための追い払い等が行政担当者や農業者および地域住民に進められていた。

厚木市の中山間地域と平地農業地域における獣害に対する住民感情を 2009－2010 年にアンケート調査し、1,462 件の回答を得た。販売農家は中山間地域で 9 割以上、平地農業地域で 5 割が獣害被害を受けていた。いずれの地域でも農作業への関わりの高い住民は野生動物に強い「怒り」を感じるのに対し、農作業への関わりが低くなると「かわいい、うれしい」と感じる傾向が見られた。捕獲駆除については、中山間地域では農作業に関わりの高い住民の賛成率が高まる傾向があったのに対し、平地農業地域では逆の傾向がみられた。性別で見ると、男性の捕獲駆除賛成率が中山間地において高かったのに対し、女性における地域差は少なかった。行政への要望として、中山間地域では情報提供や資金・物品提供など農地を守るために直接役立つ対策への要望が強かったが多いのに対し、駆除の促進への要望順位は低かった。しかし、アンケートから判明した住民の求める要望と、行政が行っている実際の獣害対策を比較すると、住民の要望が反映されているのは駆除対策だけであった。

第 2 章 野生動物の出現場所

1. 緒言

従来の獣害防除対策は対象動物を銃器やワナで捕獲することが主体であった。しかし、被害が最も深刻な人家近くの里山地域においては、安全性の点からこれらの方法を用いることが困難であり、柵による侵入防止対策を主体にせざるを得ない。捕獲数をやみくもに増加させるだけでは効果を得がたく、被害を出す特定個体の捕獲が必要とされる（井上，2006）。また、近年では動物たちを誘因する原因をつくる農地環境の見直しも重要とされる（江口，2003）

本章では 1) 地域を実際に踏査して、有害獣の出没場所を調査し動物出現マップと集落環境マップを作成した。2) シカがどのような場所から人里に侵入してくるのかを調べるため、獣道調査を行い獣道の密度や獣道のルートを調べた。3) 自動撮影カメラを活用して地域別の撮影頻度をみることにより野生動物の生息状況に関する地域差を調べた。

2. 調査地および方法

1) 動物出現マップと集落環境マップの作成

動物被害発生場所を広域および集落単位で把握するため、広域調査として動物出現マップを作成し、集落周辺の詳細な動物出現状況を把握するためには集落環境マップを作成した。

動物出現マップには厚木市、清川村、秦野市および伊勢原市の 4 地域（図 2-1）を含めた。この 4 地域は丹沢山麓を背負う形になっており、行政区分も隣り合っている。この調査のために、調査者は 2009－2013 年にかけて年間約 110 日、1 日に 6－7 時間程度の割合で図 2-1 に示した調査範囲をまんべんなく巡回するように心がけた。被害農業被害を確認することが目的であるため、林内の調査は行っていない。調査対象動物はシカ、サル、イノシシ、ハクビシンであり、その他

動物種も被害を確認した場合には記録した。調査者が動物を目視した場所、調査者が肉眼で確認した田畑の被害場所を地図上に記録した。また田畑で作業をしていた人と出会った場合は、聞き取りを行った。サルについては神奈川県との協力を得て、この地域に定住する 5 群（川弟群、鳶尾群、経ヶ岳群、煤ヶ谷群、日向群）についてラジオテレメトリーによる追跡調査を行った。また、秦野市と伊勢原市においては、2013 年 11 月 13 日に東京農業大学野生動物学研究室の室員 53 名の協力を得て、同地域内で農作業をしていた住民に対する一斉聞き込み調査を行った。

集落環境マップは厚木市市道集落および秦野市蓑毛地区について、実際に現地を踏査して作成した。いずれの地域もシカ、サルの被害を受けている地域である（図 2-1）。調査期間は 2011 年 7 月 21 日－2012 年 2 月 29 日であり、現地踏査は 7 月 5 回、8 月 6 回、9 月 2 回、10 月 6 回、11 月 7 回、12 月 5 回、1 月 5 回、2 月 4 回の延べ 40 日間実施した。

調査する項目は、土地利用情報として「作付地（防除無し）」、「作付地（防除有り・ネット柵）」、「作付地（防除有り・電気柵）」、「不作付地（管理有）」、「不作付地（管理無）」、「下草管理あり」、「下草管理無し（藪）」、の 7 項目に分類し、国土地理院の 2500 分の 1 縮尺の地図上に色分けし、手書きで記録した。ここで使う作付地や不作付地等の定義はまず農地であることが大前提である。防除対策が行われていない作付地を「作付地」、ネット柵や電気柵などの防除柵が設置された作付地を「作付地(防除有)」、地図上で農地とされているが作付は行われておらず、下草管理は行われている土地を「不作付地管理あり、地図上で農地とされているが作付は行われておらず」、下草管理も行われていない土地、すなわち耕作放棄地を「不作付地管理なし」として分類した。耕作放棄地は農林業センサス（農林水産省, 2010）を参考に、以前耕地であったもので、過去 1 年以上作物を栽培せず、しかも、この数年の間に再び耕作するはっきりした考えのない土地とした。林地における分類に関しては、下草の管理が行われている林地を「下草管理有」、人が

立ち入るのが困難である藪を「下草管理無」とした。また使用した地図にない家や駐車場も「地形の変化（家・駐車場等）」として記録した。被害状況は食痕、掘り返し、追い払い等で確認した。野生動物の出没状況については食痕、足跡、糞、掘り返し、目視等で確認した。

2) 獣道密度調査

集落や農地に野生動物がどのような場所を使って侵入してくるかを調べるため、獣道調査と獣道密度調査を行った。調査場所は清川村煤ヶ谷地区の里側 2 箇所と煤ヶ谷地区にある辺室山の中腹および山頂で行った（図 2-1）。

環境別に獣道の分布や密度を比較するため、山頂、中腹、里において各 100×100 m（1ha）のコドラートを設置した。

コドラートの設置は複数人（2－6 名）で行い、一人がテープを固定し、もう一人がテープを伸ばしていき、曲がるようであれば指示を出すという形をとり、できるだけまっすぐ引くよう努めた。コドラートは 100 m×100 m の外枠を 20 m 間隔で格子状に区切るように設置した。外枠には 1 m 間隔で印をつけた 50 m トラロープ、内枠には 5 m 間隔で印をつけた 100 m のスズランテープを使用した。獣道は 500 分の 1 縮尺で 1 mm 方眼紙に記録した。なお、シカによる利用が見られたため、森林作業用の歩道および登山道も記録した。獣道の全長は PEN TYPE MAP-METER の COMCURVE-9 Junior を用いて求めた。また、全長から 1ha あたりの獣道密度（m/ m²）も求めた。

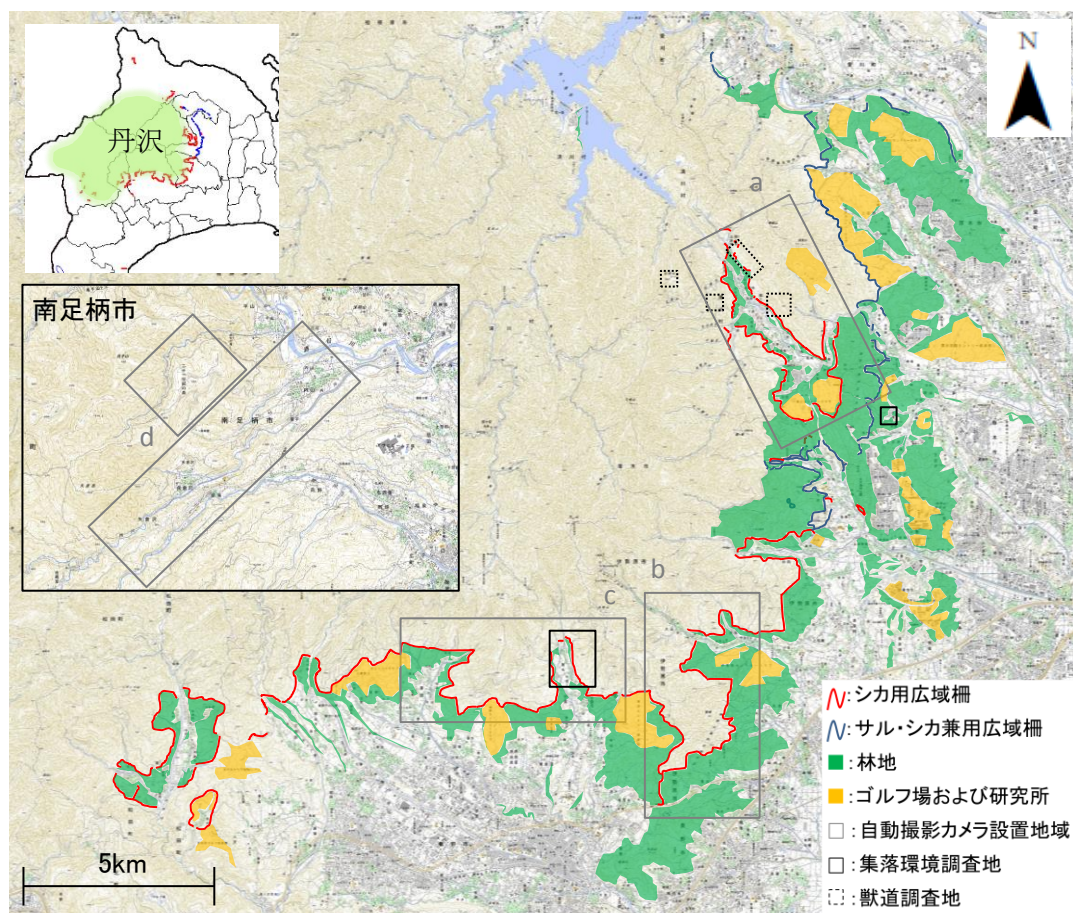


図 2-1 調査地域

3) 神奈川における地域別の動物撮影頻度

神奈川県の中核地域である清川村と湘南地域である伊勢原市、秦野市および県西地域の南足柄市において自動撮影カメラを用いて地域の動物撮影頻度を比較した。

神奈川県清川村

清川村は周囲を山に囲まれているため、シカ・サル・イノシシなどの野生動物が多く生息し、農業被害を受けやすい環境にある。鳥獣管理に関して、清川村には仏果山鳥獣保護区と猟区がある（図 2-2）。猟区には 2010 年度に 404 人の入猟者があって、シカ 62 頭とイノシシ 7 頭が捕獲されている。また同年における村内の有害鳥獣捕獲頭数は、サル 1 頭、シカ 100 頭、イノシシ 24 頭である。

清川村における自動撮影カメラ設置期間は、2011 年 3－12 月である。主に開口部周辺の野生動物の動向を見るために、自動撮影調査を行った。自動撮影カメラ（FieldNote II a）は神奈川県清川村の広域柵開口部と広域柵から離れた山側および里側を調査地点とし、18 地点に設置した（図 2-2）。2011 年度は主に開口部における野生動物の動向を見るため、No. 6、7 を除く No.1－17 の 15 台を設置し、2013 年度には咲くから離れた里側、山側の野生動物の生息状況を見るため、No.18－20 の 3 台を追加設置するとともに、No.3、No.10 の 2 台を移設し、計 18 台のカメラを設置した。撮影された個体は、同一個体による重複を避けるため、30 分以内に撮影された同種の動物は同一個体とし、カウントしなかった。

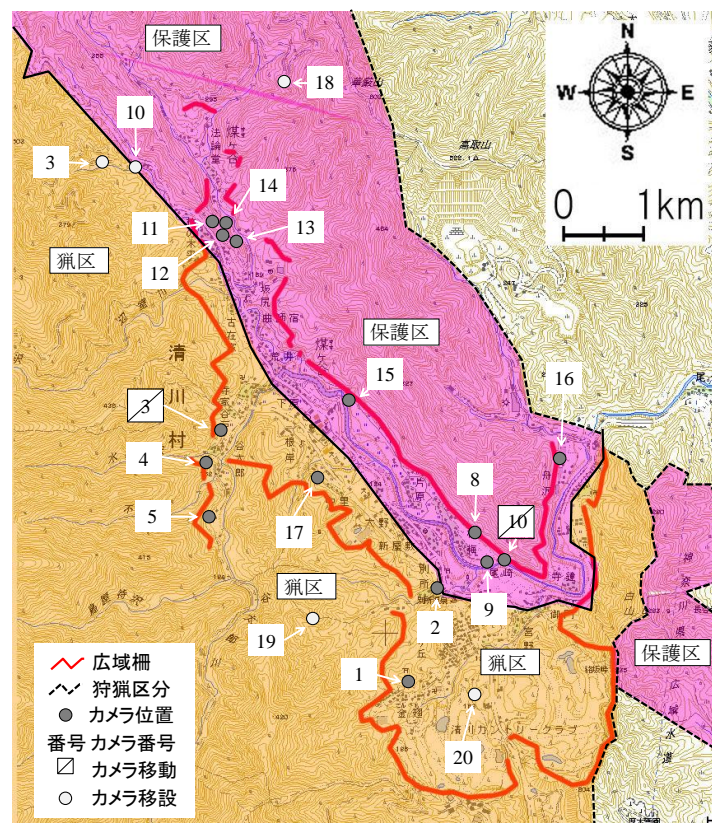


図 2-2 清川村における自動撮影カメラ設置位置

神奈川県秦野市および伊勢原市

神奈川県秦野市および伊勢原市は湘南地域に含まれる。湘南地域も捕獲や防護柵の設置などの強化に取り組んでいるが、農業被害は抑制できていない。湘南地域（5市3町）における野生鳥獣による農作物被害は、2010年には5,000万円を越え、2011年には被害額自体は減少したが、被害額の割合は県内被害総額の40%を越えるなど、地域の重要課題となっている。

秦野市寺山地区には神奈川県の野生鳥獣による農作物被害対策事業におけるモデル圃場が設置されている。本調査は、モデル圃場近辺の秦野市寺山・蓑毛・小蓑毛地区において行った（図2-3）。寺山地区は秦野市の東部に位置し、金目川が形成する扇状地の北端にあたり、里山や棚田の景観が広がる地域である。近年では、土地所有者の高齢化や獣害により農地や山林の荒廃が進んでいるが、地域住民が主体となって里地里山保全活動を実施しており、里地里山保全等地域にも指定されていることから、獣害対策等に関心が高い地域でもある。

秦野市における自動撮影カメラ設置期間は、2013年6－12月である。秦野市ではMoultrie社D55IRXTを使用した。設置地点は27地点である。

伊勢原市は広域柵沿いと圃場にカメラを設置した（図2-4）。

伊勢原市における自動撮影カメラ設置期間は、2013年6－12月である。伊勢原市開口部ではMoultrie社のD55IRを使用し、ほ場の電気柵ではMoultrie社D55IRを使用した。設置地点は11地点である。

神奈川県南足柄市

南足柄市にある県立21世紀の森の公園とその周辺地域で行った。自動撮影カメラ（Field NoteⅡa）は、2013年9月－2014年2月である。21世紀の森に15地点、集落周辺に13地点の延べ28地点に設置した。

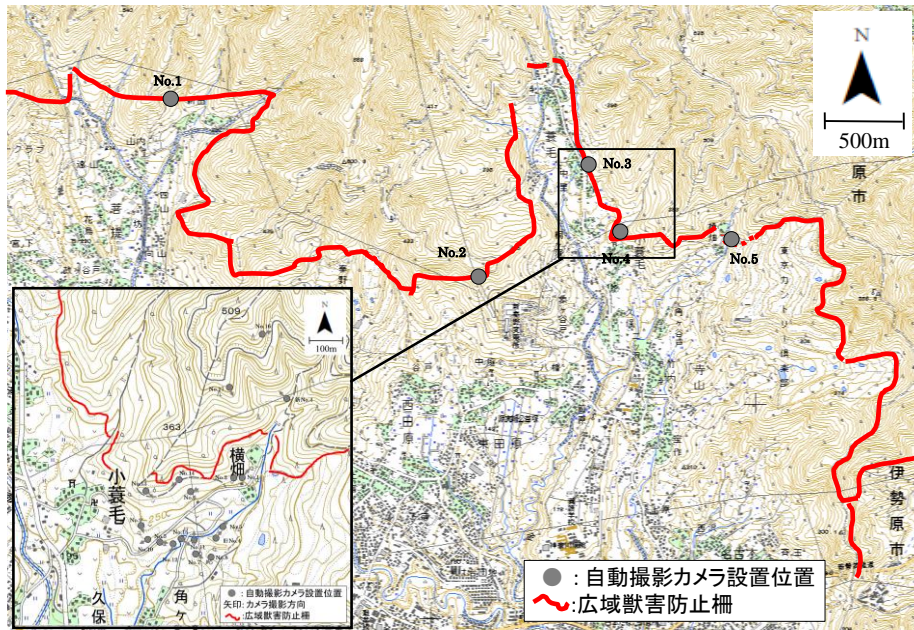


図 2-3 秦野市蓑毛地区における自動撮影カメラ設置位置

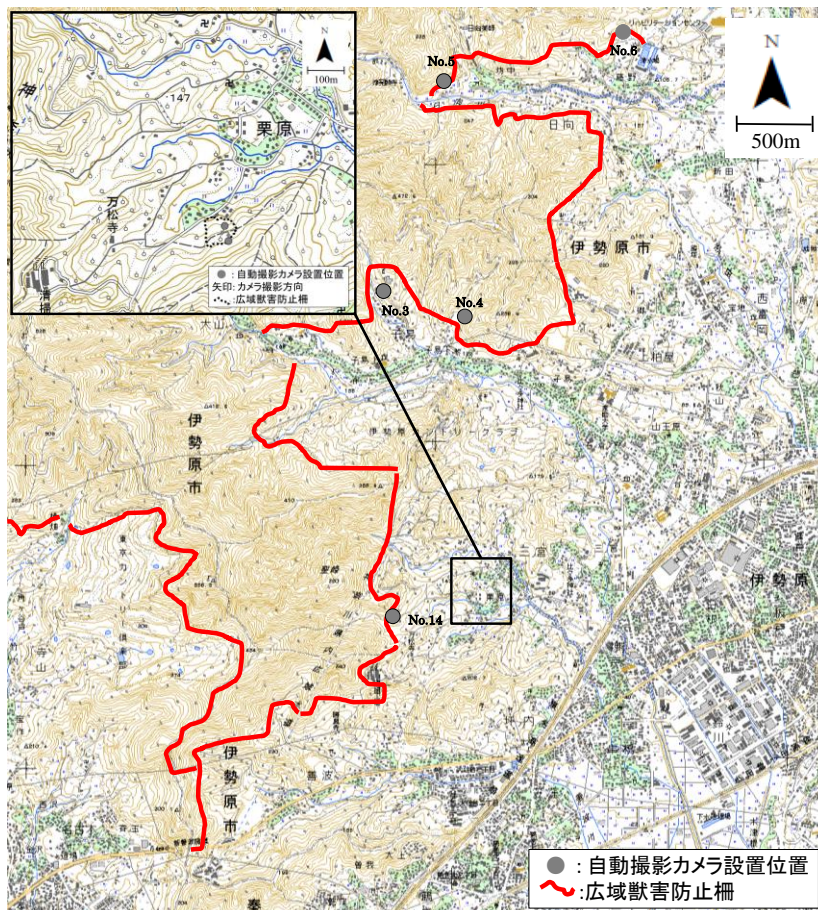


図 2-4 伊勢原市における自動撮影カメラ設置位置

3. 結果

1) 動物出現マップと集落環境マップの作成

厚木市と秦野市および伊勢原市において地域を巡回しながら、聞き取り調査を行った結果から動物被害状況マップを作った。

広域的な調査において野生動物の被害をみていくと、厚木市においてサルは林地沿いを中心に日常的に出没しており、山奥では確認しなかった（図 2-5）。直接観察からサルは林地が近くにあれば、30–40 m の道路を渡っていた。サルの泊まり場も人里に近い林縁部で確認した。シカはサルに比べると山側に近い林地での確認が多かったが、河川沿いのヤブと林地がパッチ上に続いている場所では移動できるのか幹線道路を越えた林地でも被害の確認ができた（図 2-6）。イノシシはシカ、サルほどの被害確認は出来なかったが林地と集落の間際での被害確認であった（図 2-7）。ハクビシンは林地沿いの農地から林地とは直線距離で 2 km 離れた街側でも被害を確認できた（図 2-8）。サル、シカ、イノシシの被害確認範囲は林縁部から人里側約 100 m の範囲に留まっていた。

秦野市および伊勢原市では、サルは林地沿いでの被害を確認した（図 2-9）。厚木市よりも大きい幹線道路を車のこないトンネルの上を伝って渡っていた。シカは厚木市と比べ、大きな林地から離れた場所でも出没していた。地図にはわからないが、小さなブッシュを抱えた河川やそのような河川から近い農地に被害が見られた（図 2-10）。イノシシについてもシカと同様、河川沿いの農地での被害が見られた（図 2-11）。ハクビシンでは林地よりもむしろ人里側の民家周辺や農地などでの被害確認が多かった（図 2-12）。厚木市も秦野市、伊勢原市も調査地の林地は藪になっており人が入りづらく動物が移動しやすい状況になっていた。

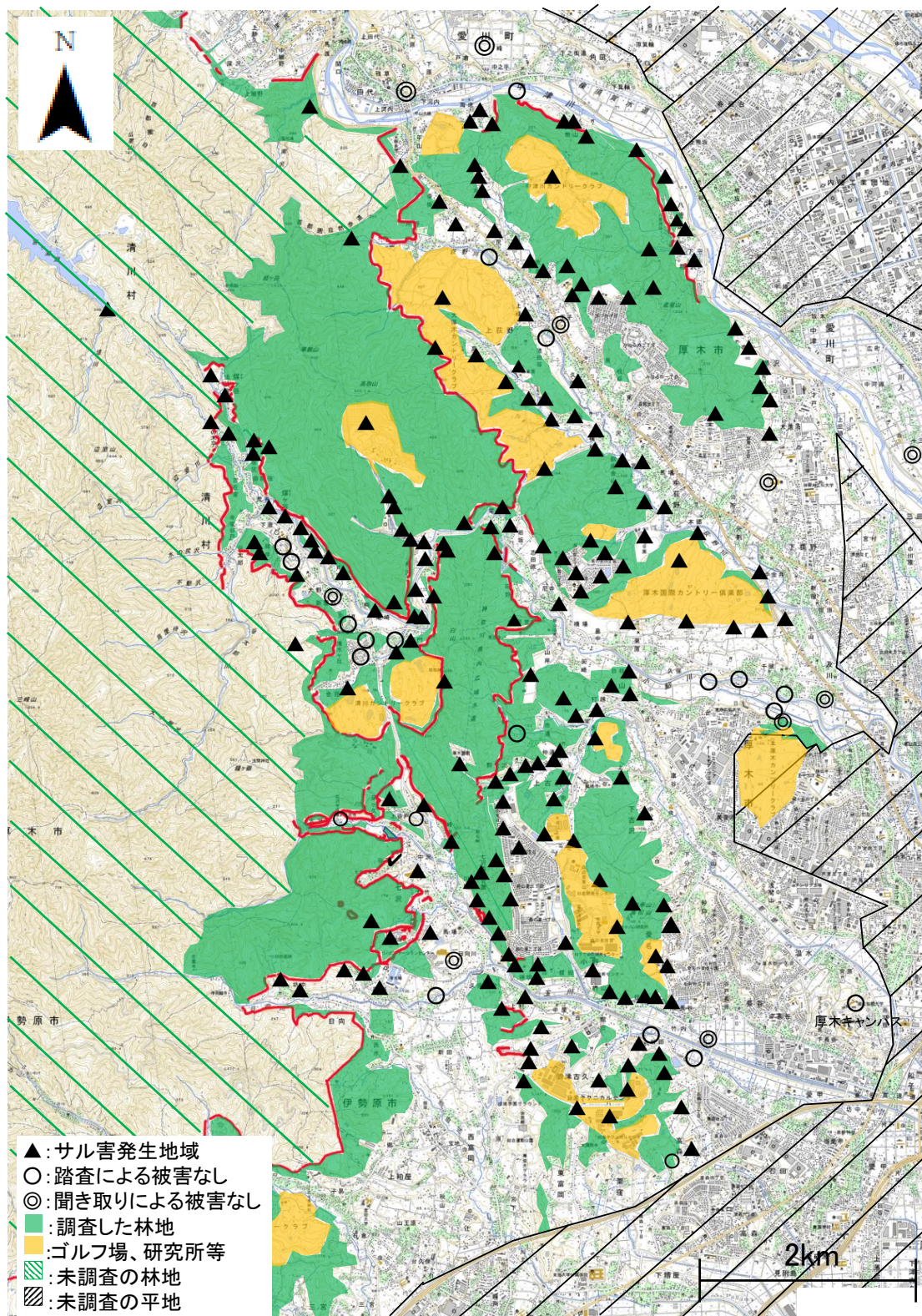


図 2-5 厚木市におけるサル被害発生場所

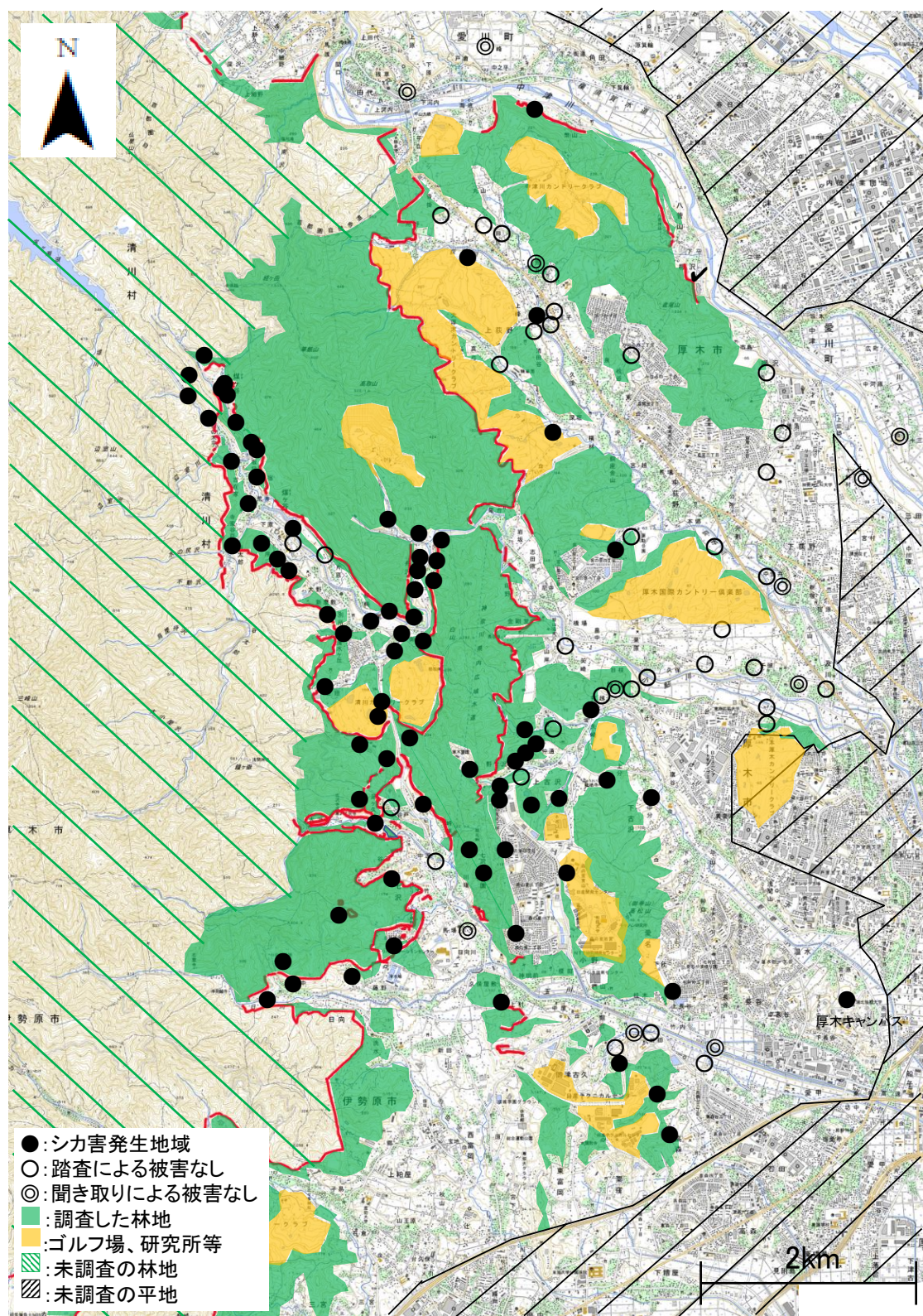


図 2-6 厚木市におけるシカ被害発生場所

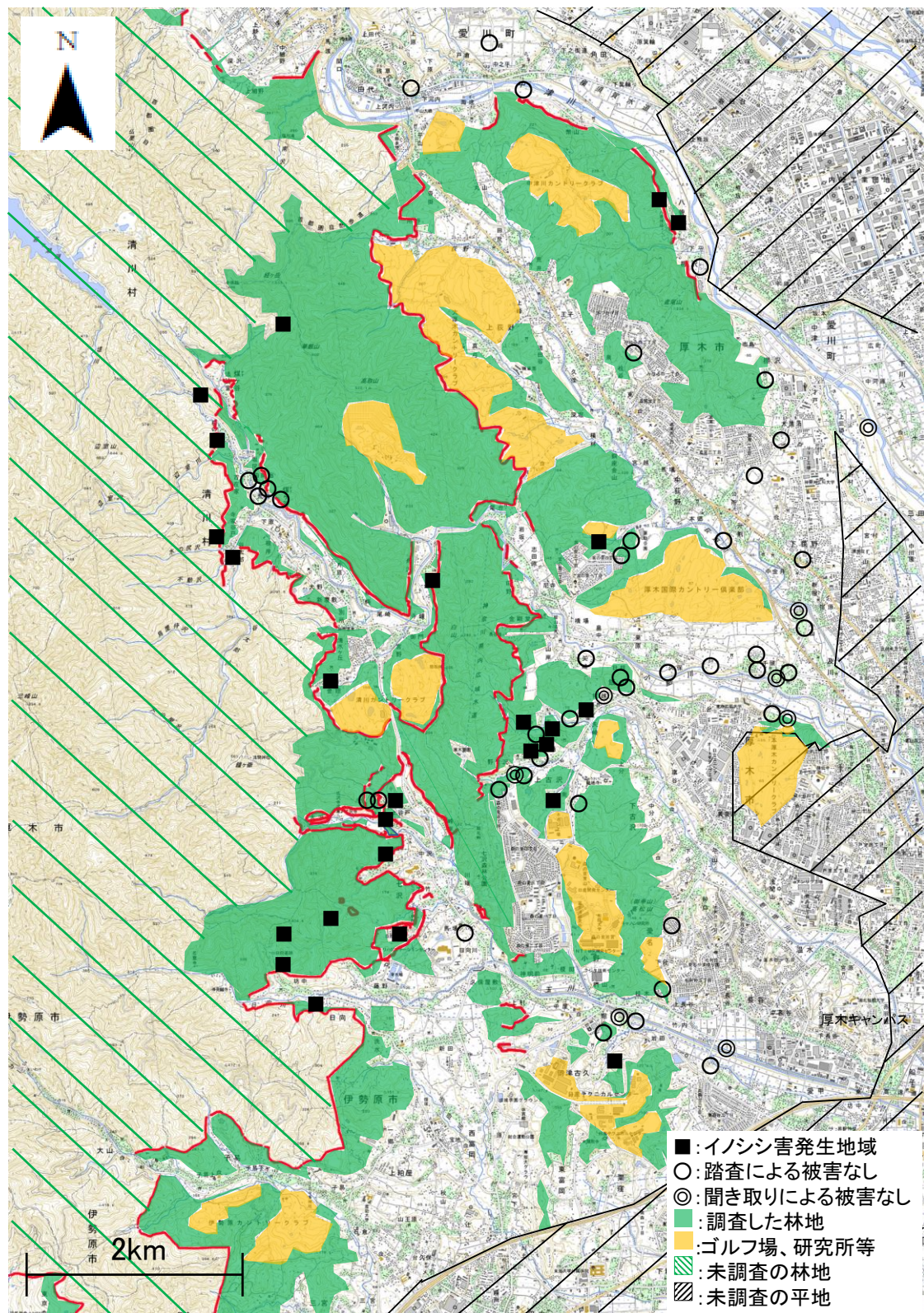


図 2-7 厚木市におけるイノシシ被害発生場所

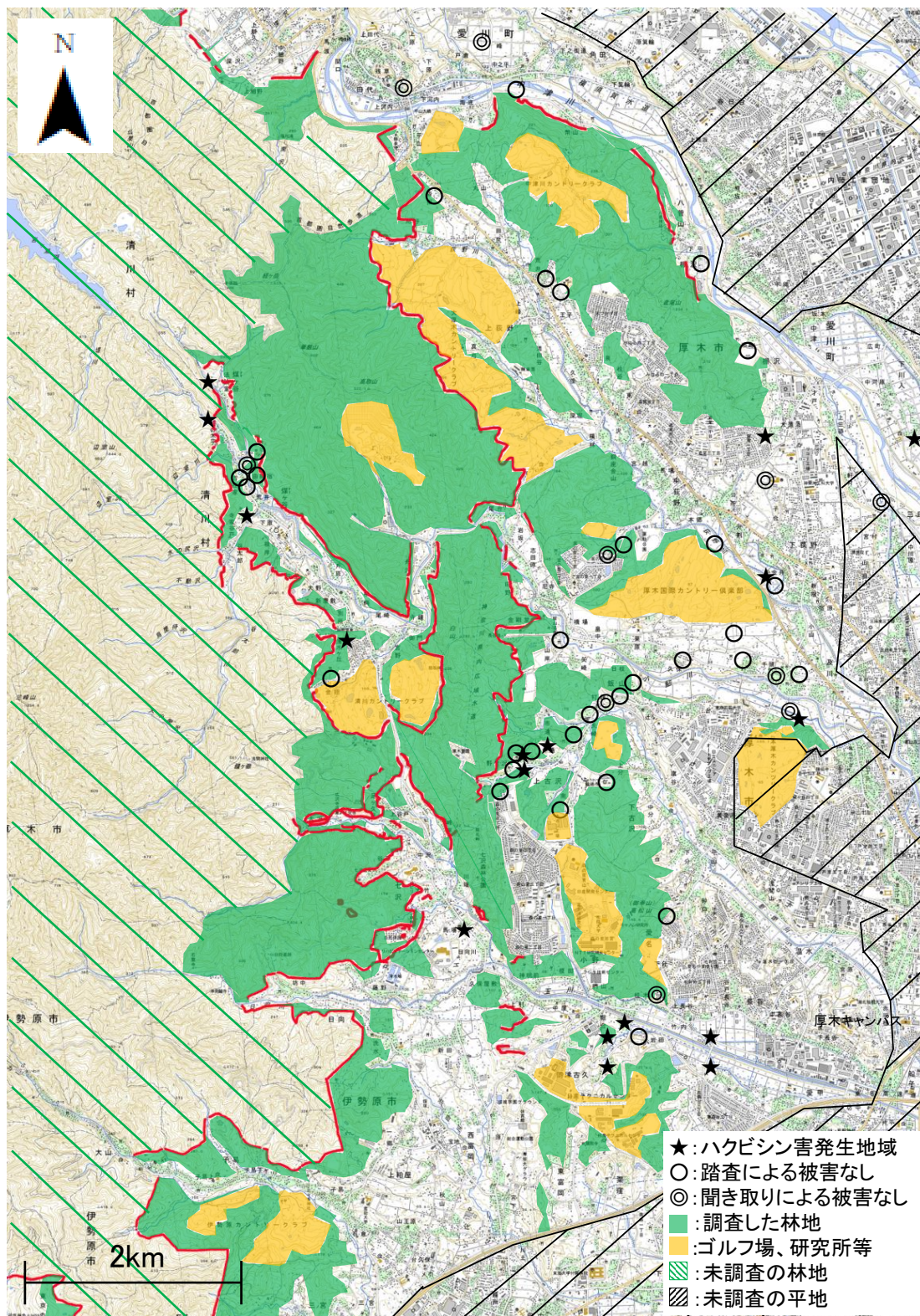


図 2-8 厚木市におけるハクビシン被害発生場所

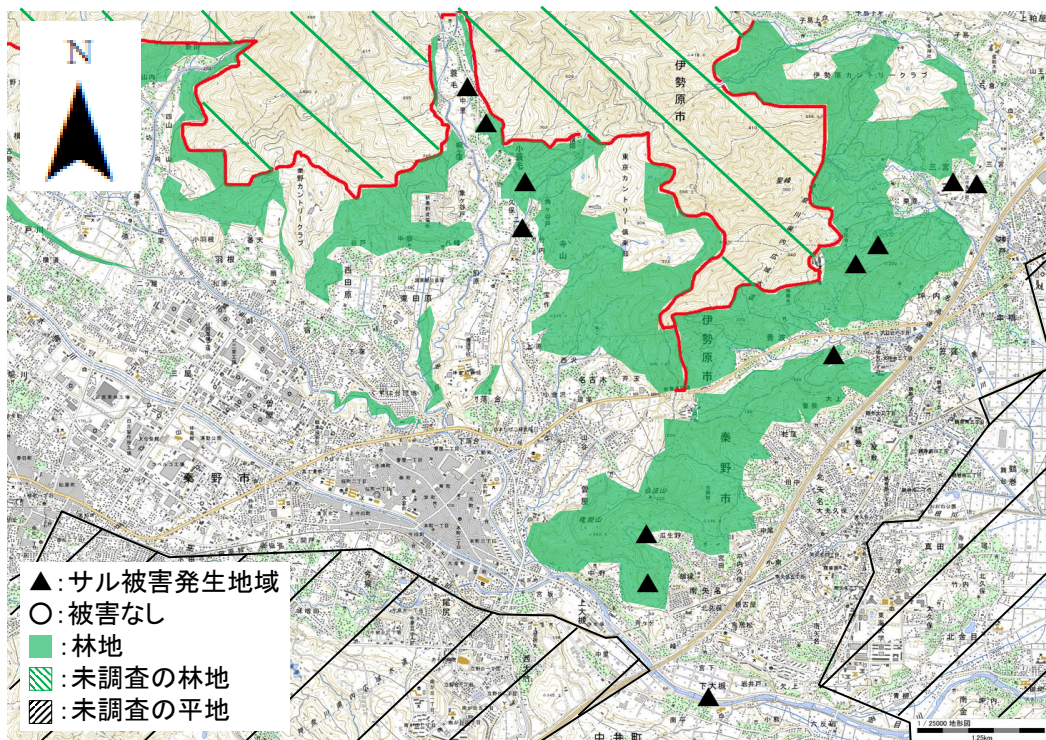


図 2-9 秦野市および伊勢原市におけるサル被害発生場所

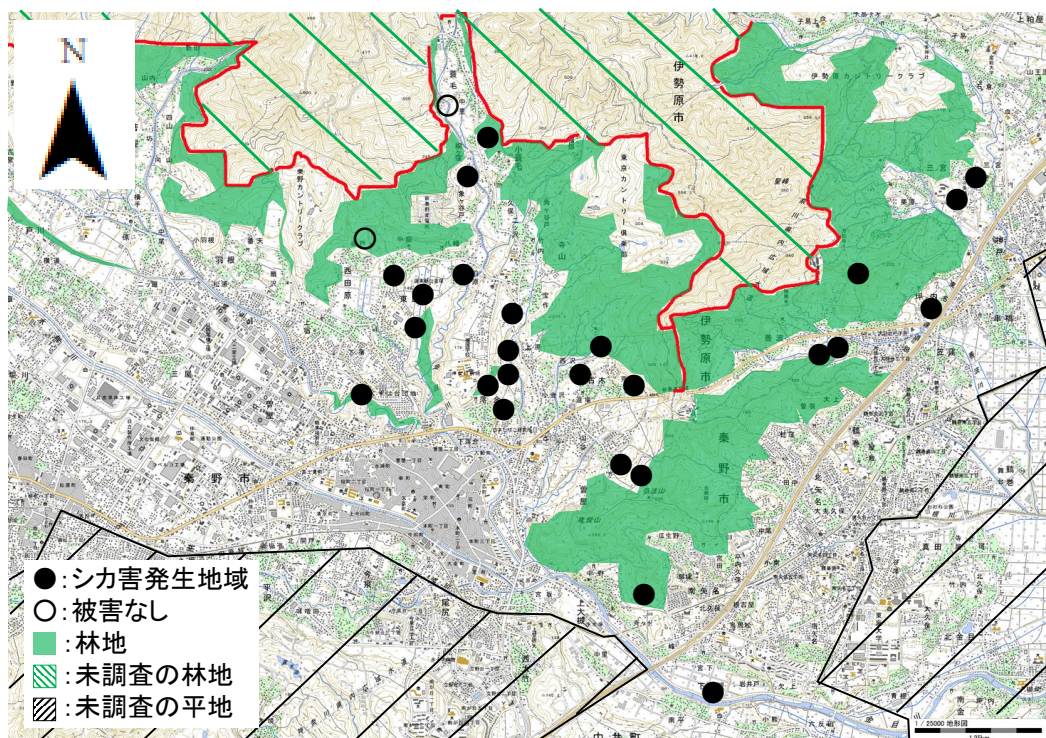


図 2-10 秦野市および伊勢原市におけるシカ被害発生場所

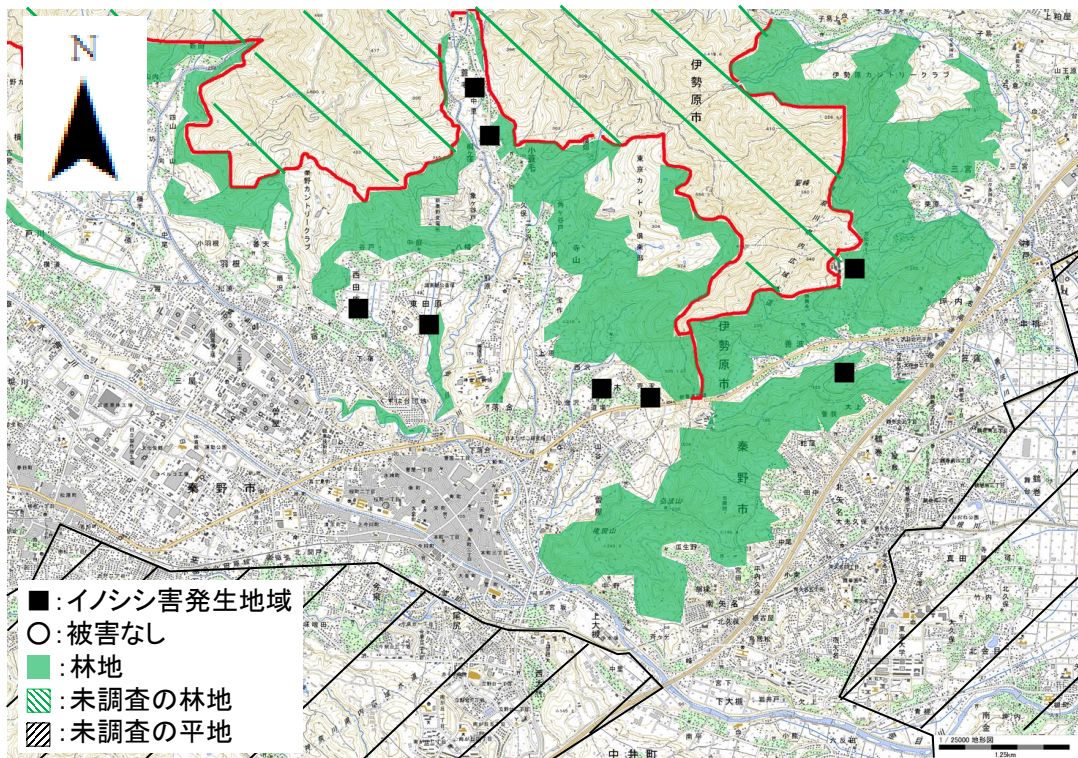


図 2-11 秦野市および伊勢原市におけるイノシシ被害発生場所

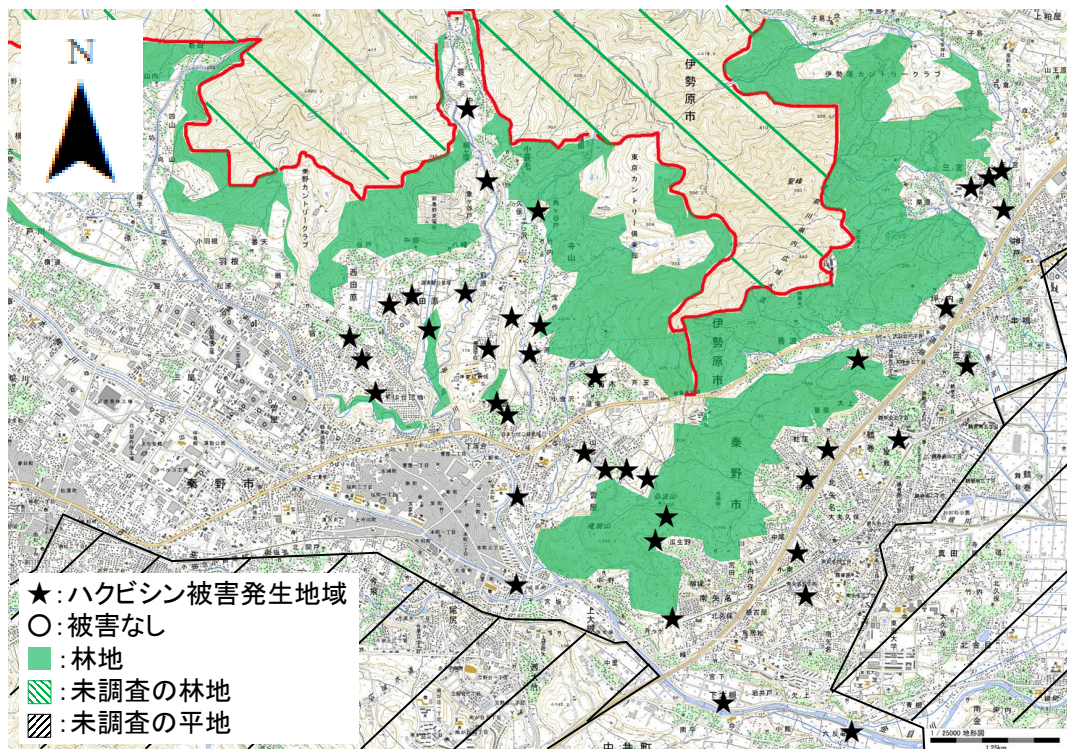


図 2-12 秦野市および伊勢原市におけるハクビシン被害発生場所

次に厚木市市道地区と秦野市の蓑毛地区において集落環境マップ作成した。

厚木市市道集落では 2009 年と 2010 年に行う。厚木市市道集落環境は、集落にある農地のほぼ全部が簡易柵や電気柵などで囲われていた。また林縁部や土手なども草刈り等が行き届いていた。聞き取り調査からも 7－8 年前からシカやサルの出没が現在広域柵が設置された林縁部方面から集落に入ってきていることが分かった。シカについては集落にある孤立林にシカが 2～3 頭ほどねぐらにしている場所があるという証言があった（図 2-13）。2008 年には行政においてサルを含む獣害をおこす野生動物に対する講習会と実技講習も開かれており、その後集落では簡易柵や電気柵の設置以外に、サルに対して追い払い等の対策も行われるようになった。集落全体をみても厚木市市道は獣害に対する意識が高く、集落全体の防除体制が整ってきている。

2009 年には集落の林縁部および森林内においてサル・シカ兼用広域柵が設置されたことでサルがあまりでなくなったという意見が、集落の畑で農作業を行っていた 4 名から得られた。本調査のサル群追跡においても広域柵が延長される前は毎日のようにラジオテレメトリーで受信していたものが広域柵設置延長工事前後から市道周辺で電波を受信するのが週 1－2 回あるかないかに減り農地に出没するサルの目視も減ったため、サル群の出没頻度そのものも低下したと考えられる。

れ場になっていた。動物の被害や痕跡は林縁部から近い距離に集中していた（図 2-14）。農地をみると柵などの対策をしていた農地周辺には獣道が少なかった。林縁部から 100 m 離れた場所、集落が集まっている場所も被害は少なかった。

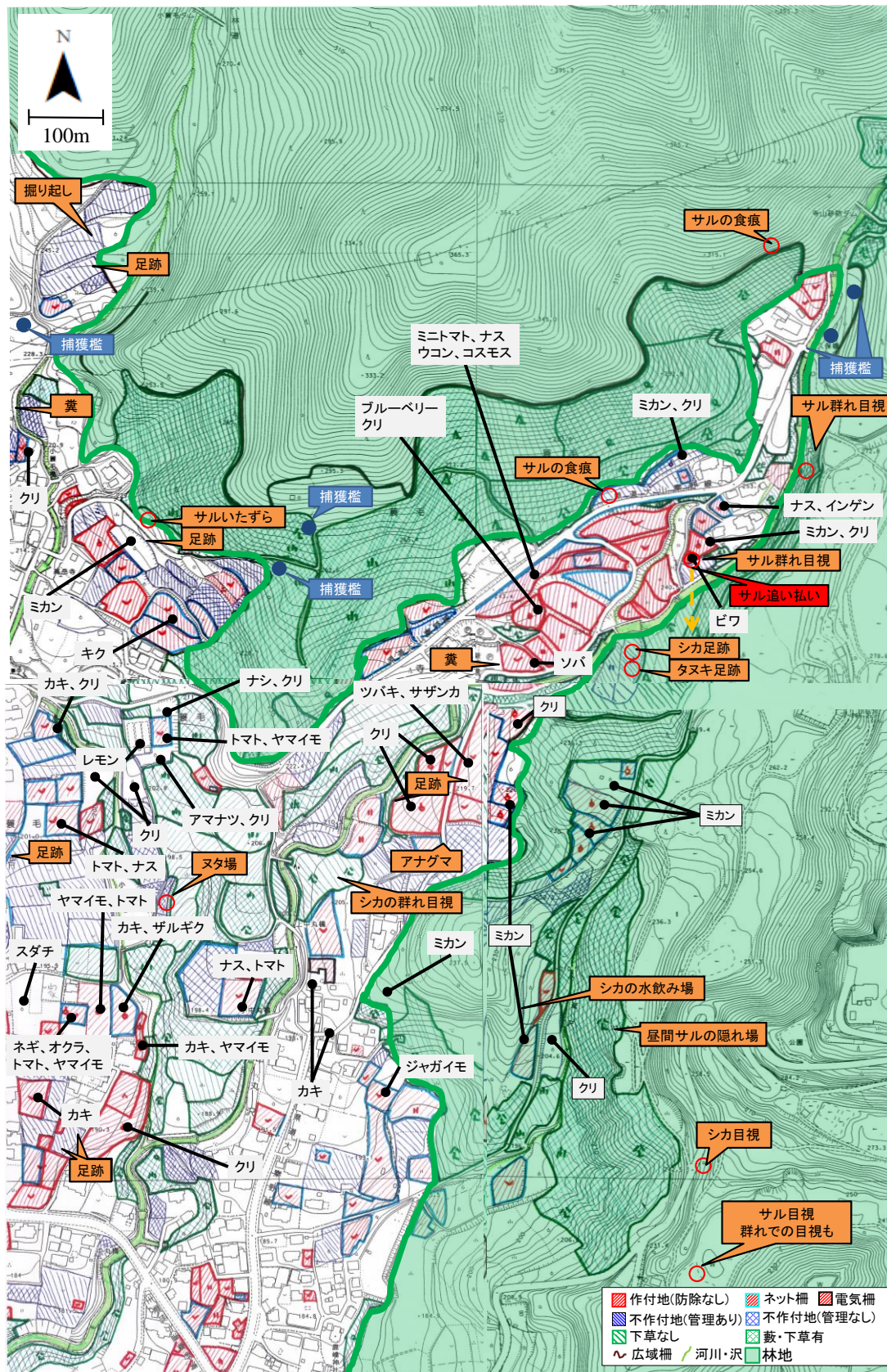


図 2-14 秦野市蓑毛地区集落環境調査区分

2) 獣道の分布と密度調査

調査地は、清川村の法論堂（柿ノ木平）の農地および旧宮ヶ瀬線が通る尾根から県道 64 号線側の斜面である。煤ヶ谷地区に A 地点と B 地点を設けにコドラートを設置し、獣道の構造や密度などを調べた。また獣道調査に関して捕獲を行う法論堂で人里側の調査を行い、法論堂の向かい側の辺室山の中腹（294 m）および頂上（642 m）でも獣道の構造を調査した。

獣道には開けた場所やたくさんの倒木などによって判別が不可能な場所もあった。地点 A はエサ場となっている農地付近で行い、コドラートの結果は図 2-15 のようになった。太矢印の向きに斜面になり、斜度はおおよそ 25－45 度であった。植生環境は、エサ側では開けた竹林とスギがあり人の管理が行き届いていた。90 m から先は密集した竹林になっていた。開けた道では、獣道の判別ができなかったため記録できなかった。獣道の全長は約 633.5 m であった。この調査で見られた獣道は、ほとんどなだらかな水平移動をしていて、斜面に対して垂直移動している獣道が 1 本あった。また、獣道の枝分かかれは少なく、一本の獣道をメインに使用しているようだった。密集した竹林部では、獣道の本数が急に密になっていた。シカ糞をプロットしたが、特に糞をする場所は決まっておらず、シカ糞からではシカが良く利用する獣道を判別することは出来なかった。

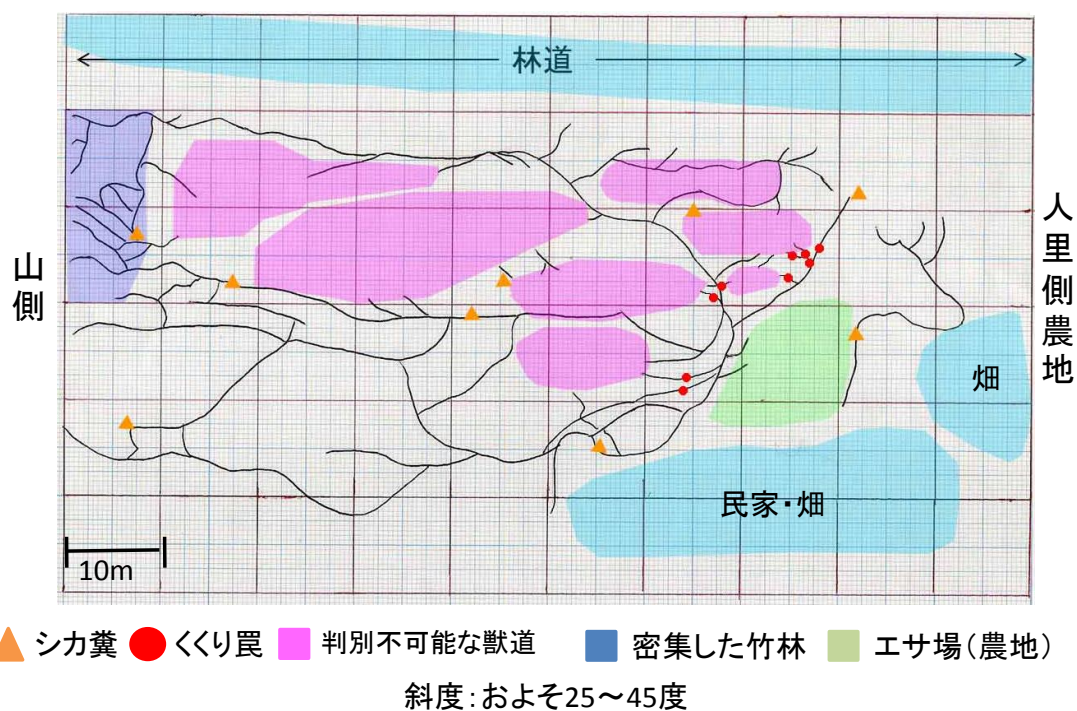


図 2-15 人里における獣道の分布 (地点 A)

一方、地点 B は、広域柵の開口部付近で行い、コドラート調査の結果を図 2-16 に示した。太矢印の向きに斜面になり、斜度はおおよそ 35-50 度であった。調査地には平地が無く、下ると県道 64 号線に至る。植生は主にスギ、広葉樹であり、ササが至る所に生え、シダ植物が一部で確認できた。

ササ藪が広域柵を境に山側に 2 ヶ所、里側に 3 ヶ所の計 5 ヶ所見つけた。ササ藪では獣道の判別ができなかったため、獣道を記せなかったが、食痕からシカが利用している形跡は確認できた。また、広域柵の高さが低いため、ササ藪によって歪んでしまった広域柵の一部も確認できた。山側の獣道は全長約 700 m、里側の獣道は全長約 1,500 m であり、全体の獣道は全長約 2,222 m であった。シカの移動は水平移動がほとんどであり、斜面に対し垂直移動しているような傾向はほとんど見られなかった。しかし、柵沿いでのみ唯一、垂直移動が確認され、シカは柵沿いを歩いて上部の開口部となっている林道を通り、エサ場となる農地に

向かっていたことがわかった。また、図 2-16 の a 地点において、人間が利用している道をシカの足跡からシカも利用していることが分かった。この道を下りると県道 64 号線に出てしまうが向かいの山に糞や足跡も多く確認できたため、これを利用し向かいの山へ向かっていることが分かった。シカ糞をプロットしたが、特に糞をする場所は決まっておらず、シカ糞からではシカが良く利用する獣道を判別することはできなかった。

次に地点 B の獣道においては獣道密度を求めた（表 2-1）。地点 B では林道や県道もコードラート内に入れていたため、密度を出す際は林道、県道の部分は省いた。広域柵を境に里側の方が獣道密度は高かった。このことから、開口部がある広域柵では容易にシカを里側へ侵入させ、柵の効果がみられなかった。

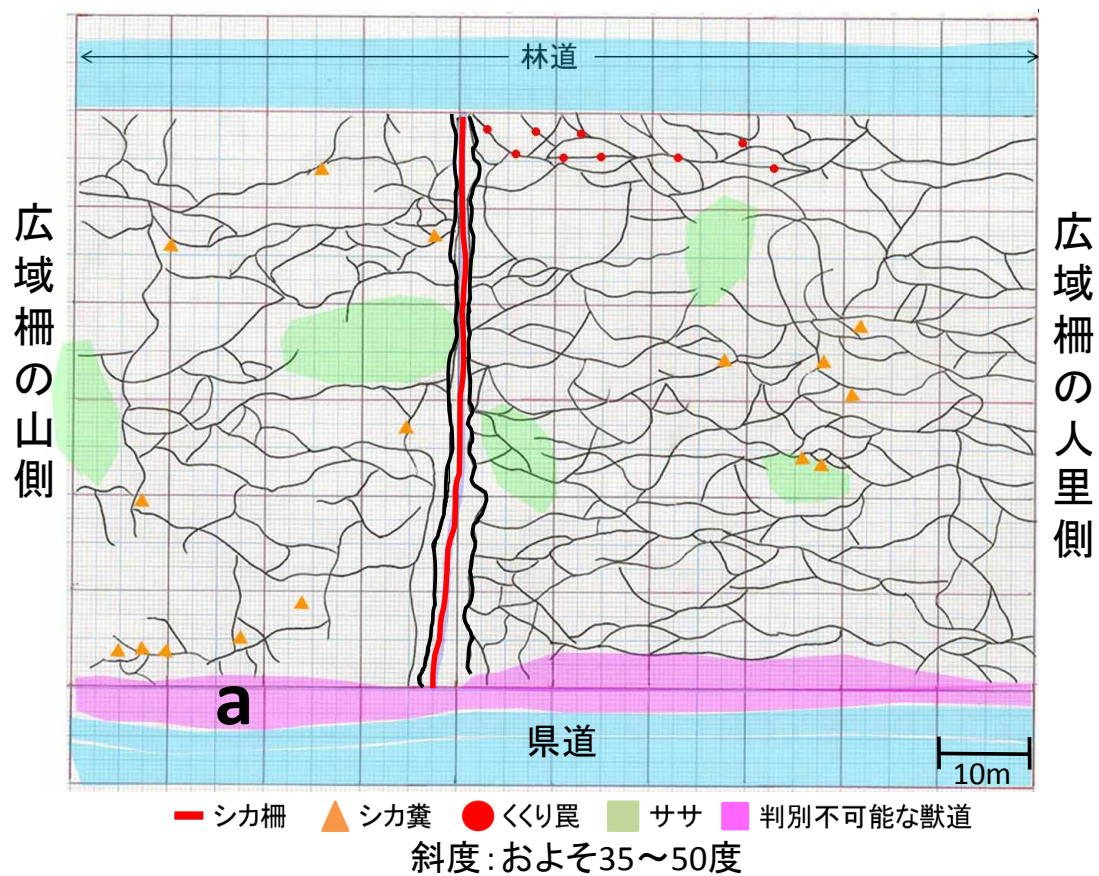


図 2-16 人里の広域柵を境にみた獣道の分布（地点 B）

表 2-1 煤ヶ谷地点 B の獣道密度

	獣道密度 (m/m ²)
広域柵の山側	0.28
広域柵の人里側	0.43

獣道調査における大まかな獣道を図 2-17 示した。広域柵沿いから一部山を登り獣道の構造を調べた。獣道は広域柵沿いを通っており、広域柵は獣の動きを遮る働きと柵沿いを歩かせる新たな獣道を構築させていた。里側から山中に獣道を調査するとコドラート調査同様、等高線上を通り縦横無尽に存在していた（図 2-17 右上）。また、山の中の獣道は図 2-18 のように人にも歩きやすくなっていた。

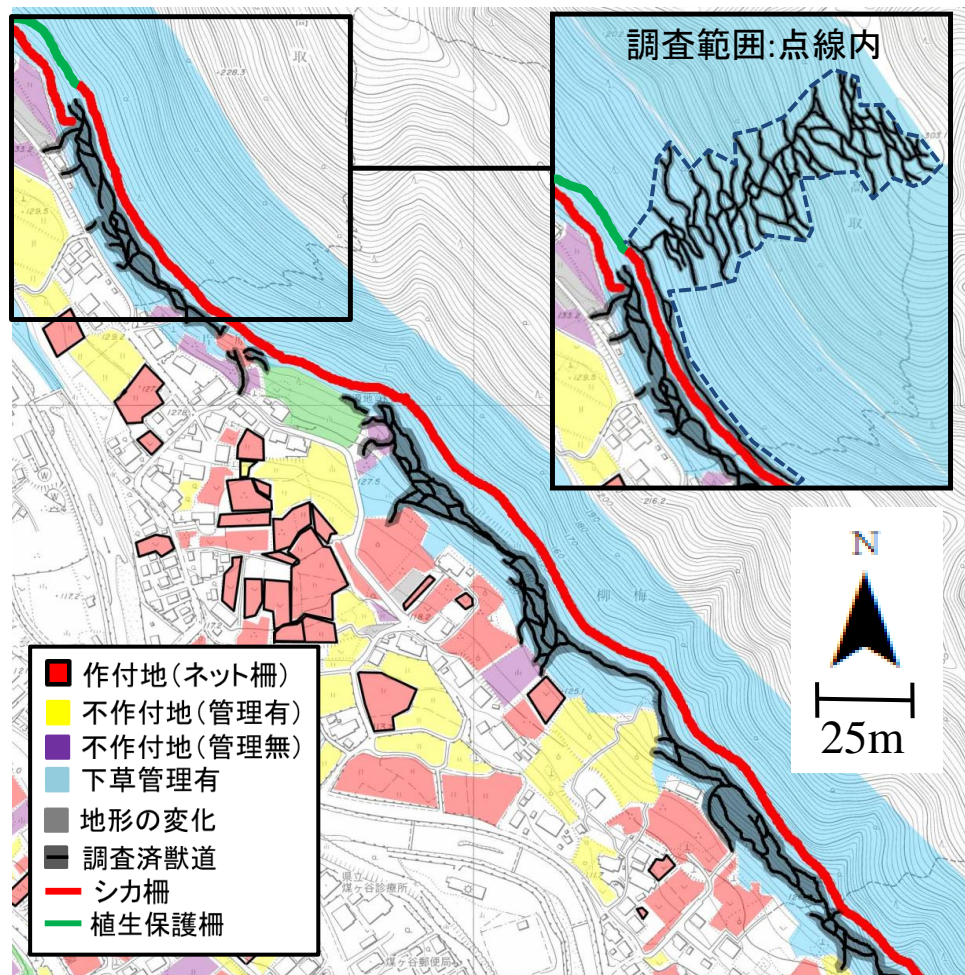


図 2-17 人里の広域柵沿いにおける獣道調査



図 2-18 山中で見られた獣道

獣道精密調査

清川村辺室山において中腹（標高 294 m）、山頂（標高 642 m）の 2 地点で 100 m×100 m の外枠を設置し、更に区画内を 20 m 間隔で区切ったコドラートを設置した。調査は 1 月－4 月の計 8 日間、計 70 時間かけて行った。

辺室山中腹

旧登山道から辺室沢に向かって下る斜面において 100 m 四方（1ha）のコドラートを設置した（図 2-19）。矢印の向きに斜面になり、斜度は 30－75 度であった。50 m 地点より下った場所は傾斜が険しく、崖のようになっており、獣道の判別が困難であった。崖部分に沿うような形で尾根が並んでおり、起伏の多い地形になっていた。尾根上は開けており、獣道の判別ができなかった。確認し得る限りでは、崖や尾根が連なるような傾斜が険しい場所では獣道が少ない傾向が見られた。一部、尾根上の急傾斜地ではジグザグの階段状の獣道が確認できた。50 m 地点には密集した低木林があり、低木林内にも獣道が通っていた。低木に食痕は認められなかった。50 m 以下の区画内右下、尾根より右側の部分は傾斜のゆるやかな人

工林になっていた。広葉樹林内に比べ、人工林内では獣道が少ない傾向が見られた。獣道上または獣道付近で見られた倒木は 16 本であった。

獣道の全長は 1,893 m であった。中腹地点における獣道密度の平均と標準偏差は 506 ± 322 m (0.25ha あたり) であり、最低値は 31 m、最高値は 880 m であった。獣道は網目状に分布しており、斜面に対して水平方向の等高線に沿ったゆるやかな移動が多く見られた。シカ糞を 4 箇所、イノシシ糞を 1 箇所で確認できた。調査中にウサギを 1 羽目撃した。野生動物の痕跡として他に、シカの足跡、角とぎ跡が認められた。また、区画外であるが、崖付近には沢が通っており、崖部分ではヤマビルが見られた。

辺室山山頂

登山道から南東に下った斜面において 100 m 四方 (1ha) のコドラートを設置した (図 2-20)。矢印の向きに斜面になり、斜度は 20–40 度であった。調査区画内には防護柵が設置された人工林が存在していた。柵は老朽化しており、倒壊部分も見られ、倒壊部分の柵両側には獣道がつながっていることから、その侵入防止機能は低下していることがわかる (図 2-20)。柵外の広葉樹林に比べ、針葉樹林では獣道が少ない傾向が見られた。獣道上または獣道付近で見られた倒木は 70 本であった。

獣道の全長は 2,330 m であった。山頂地点における獣道密度の平均と標準偏差は 587 ± 165 m (0.25ha あたり) であり、最高値は 747 m、最低値は 333 m であった。獣道は網目状に分布しており、斜面に対して水平方向の等高線に沿ったゆるやかな移動が多く見られた。人工林内には降雨時に水の通り道になる涸れ川のような跡が存在し、この涸れ川沿いでのみ、斜面に対して垂直方向に通る獣道が見られた。

シカ糞は 7 箇所で確認できた。イノシシによる掘り起しは 21 箇所で見られ、

区画内左下端に集中していた。足跡も 16 ヶ所で認められた。しかし、そのほとんどは判別が困難であり、判別できたのはテンの足跡 3 ヶ所のみであった。

本調査地域における 0.25ha あたりの獣道延長の平均と標準偏差は $546 \text{ m} \pm 259 \text{ m}$ であり、最高値は 880 m、最低値は 31 m であった。最高値、最低値ともに中腹で計測された。山頂に比べ、中腹では起伏が多く、獣道延長のばらつきが大きくなっていた。0.25ha あたりの獣道密度の平均は 0.22 m/ m^2 であり、最小値は 0.01 m/ m^2 と中腹地点の崖部分を含む区画、最大値は 0.35 m/ m^2 と中腹地点で唯一尾根を含まず起伏の少ない区画であった。1 m^2 あたりの獣道密度は山頂で 0.23 m/ m^2 、中腹で 0.19 m/ m^2 と大きな差は見られなかった（表 2-2）。また、同じ清川村内で旧宮ヶ瀬線シカ柵開口部において行った結果と比較すると、柵を境に山側で 0.28 m/ m^2 、里側で 0.43 m/ m^2 とどちらにおいても高密度になっており、最も密度が高かったのは旧宮ヶ瀬線シカ柵開口部の里側であった。

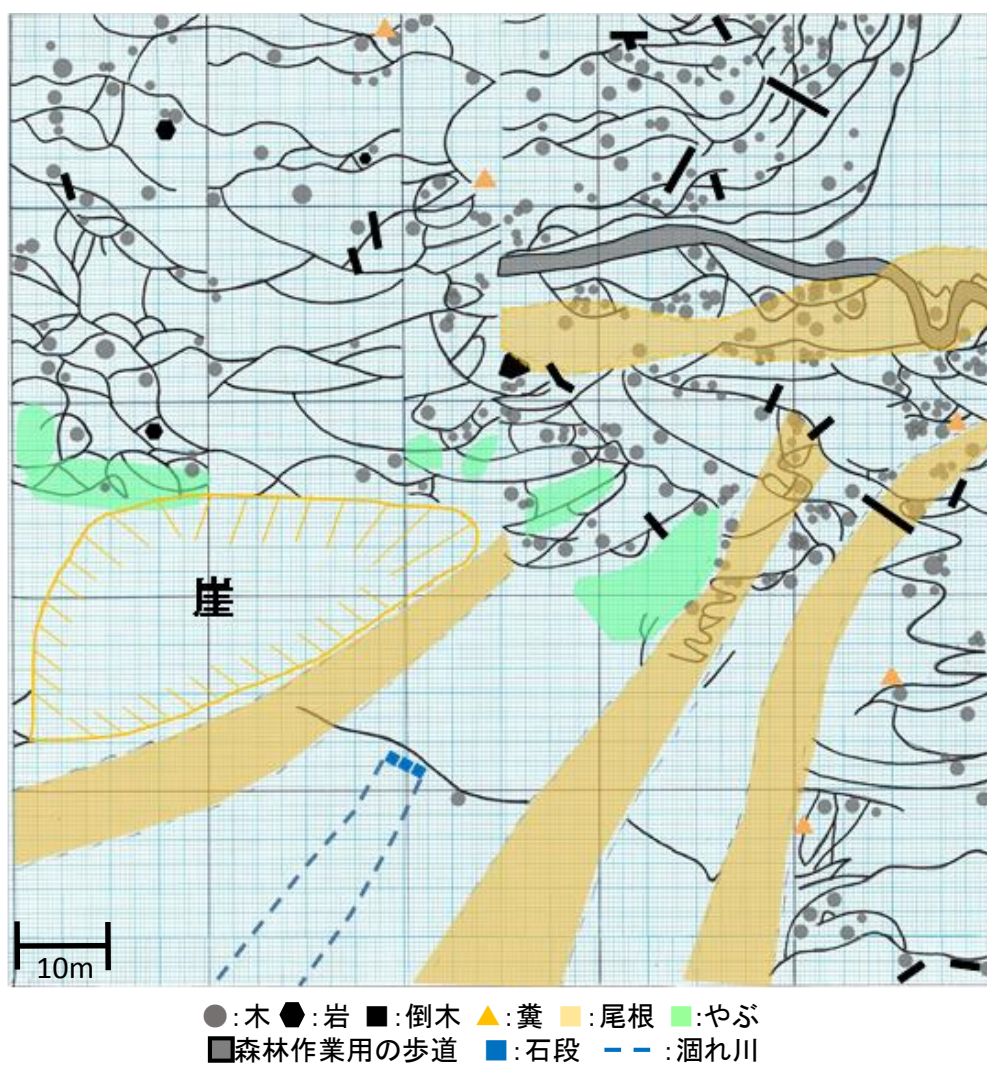


図 2-19 辺室山中腹における獣道分布図

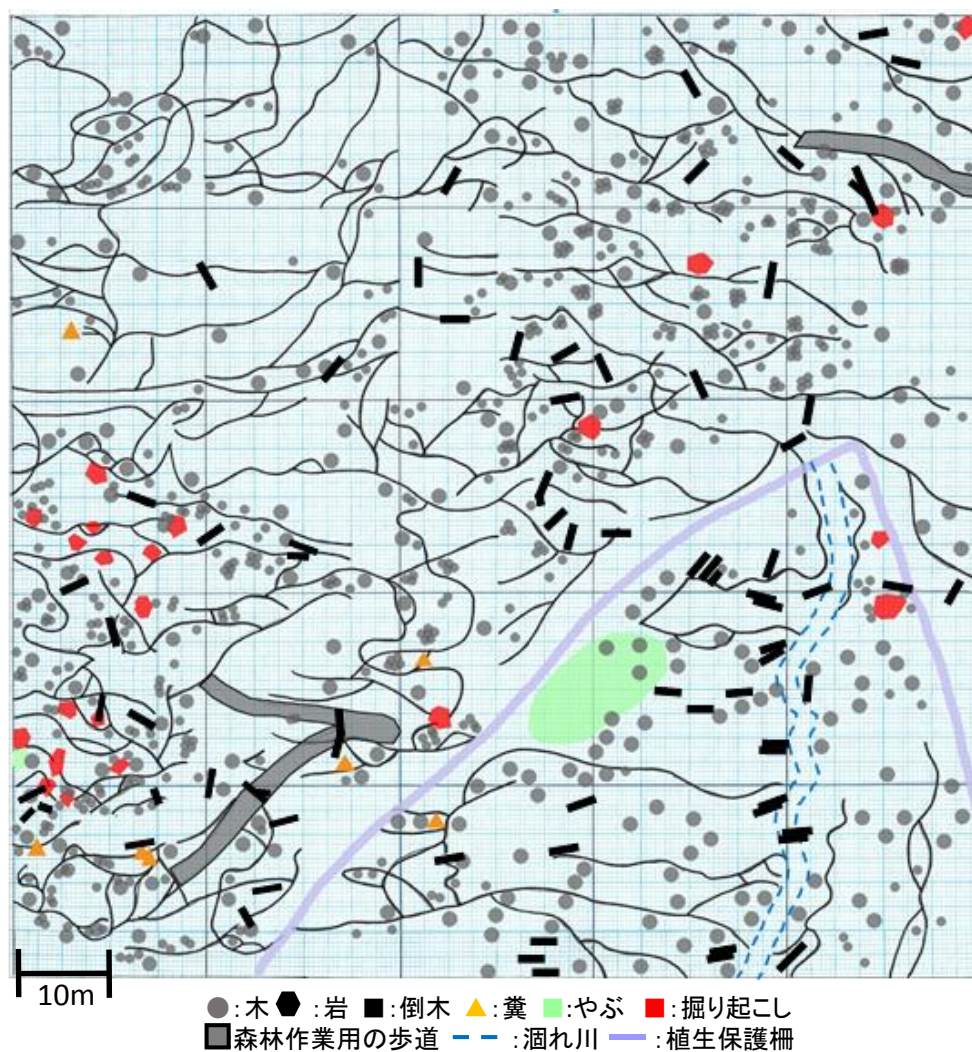


図 2-20 山頂における獣道分布図

表 2-2 獣道全長および密度

	密度(m/m ²)	全長(m)	土地の斜度
山頂(標高642m)	0.23	2330	20~40
中腹(標高294m)	0.19	1892.5	30~75

3) 神奈川における地域別の動物撮影頻度

2011～2013 年度の年度ごとに月別で 100 日あたりの撮影頻度をまとめた。

清川村におけるシカの撮影頻度は 2011 年度で 243 頭/100 日、2012 年度で 428 頭/100 日、2013 年度で 245 頭/100 日と、2012 年度で著しく多く見られた。2013

年度についてはカメラ稼働期間が 12 月までと、他の年度に比べ、短くなっているが、2011 年度よりも高い撮影頻度となっている（図 2-21）。清川村においてはシカが最も多く、次いでサル、ネコ、イノシシ、タヌキ、ウサギの 6 種が確認された（図 2-22）。秦野市においては様々な動物種が確認できたが、特にシカ、イノシシ、サル、タヌキなどの姿が多かった（図 2-23）。伊勢原市においてはシカ、タヌキが多く、それに次いでサル、イノシシ、アナグマなどの姿が確認された（図 2-24）。南足柄市では、公園内においてはシカの撮影頻度が最も高く、このほかにもイノシシ、タヌキ、ノウサギなどが多く確認された（図 2-25）。一方、集落周辺において一番多く確認できたのはタヌキであり、シカやイノシシの姿はほとんど確認されなかった。集落周辺においてはこのほかにもハクビシン、ノウサギ、イタチ、ネコなどが多く確認できた（図 2-26）。

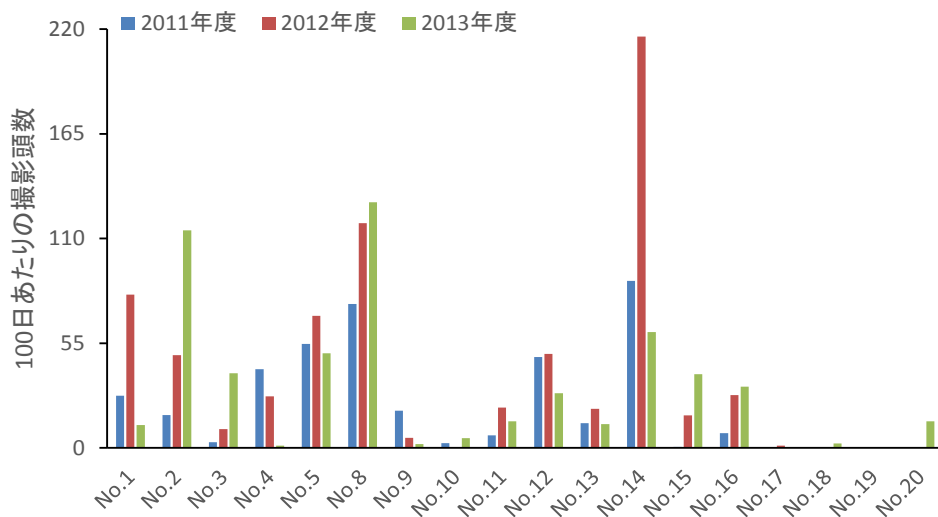


図 2-21 清川村における地点別撮影頻度の経年変化

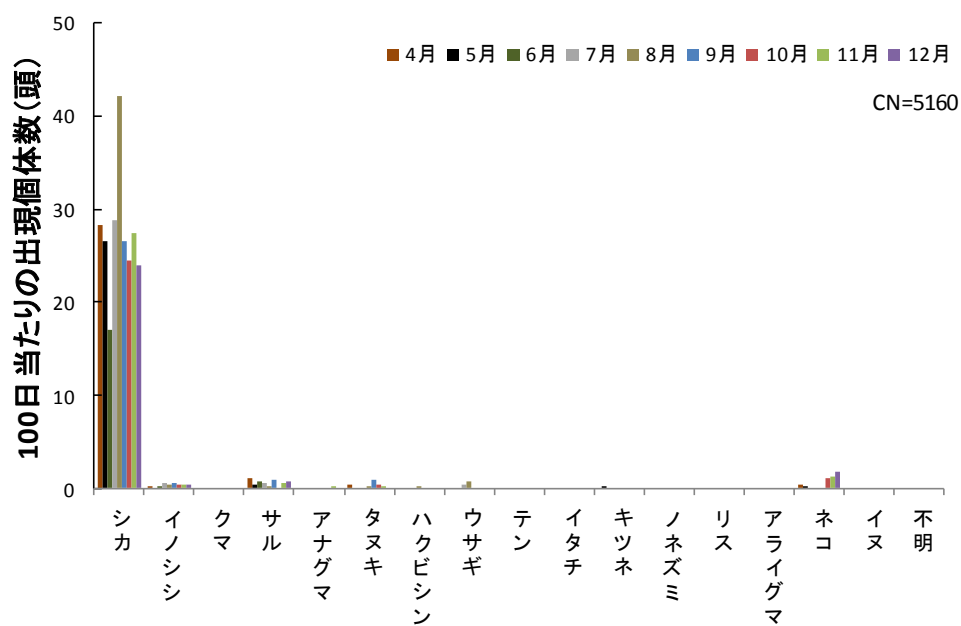


図 2-22 清川村開口部における月別動物出現頻度（2013 年 4－12 月）

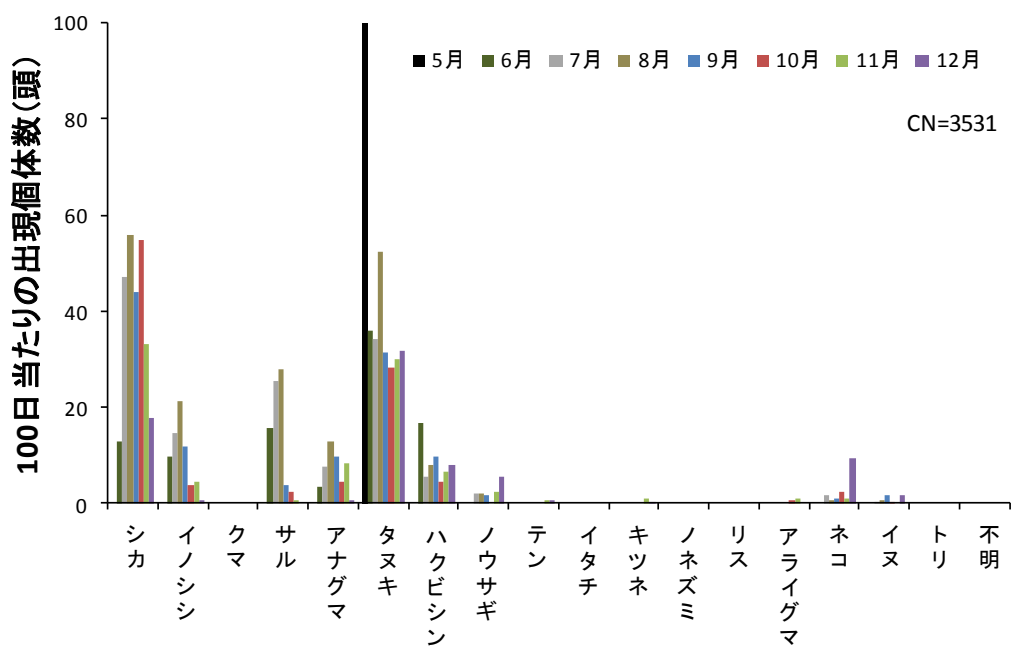


図 2-23 秦野市における月別動物出現頻度（2013 年 5－12 月）

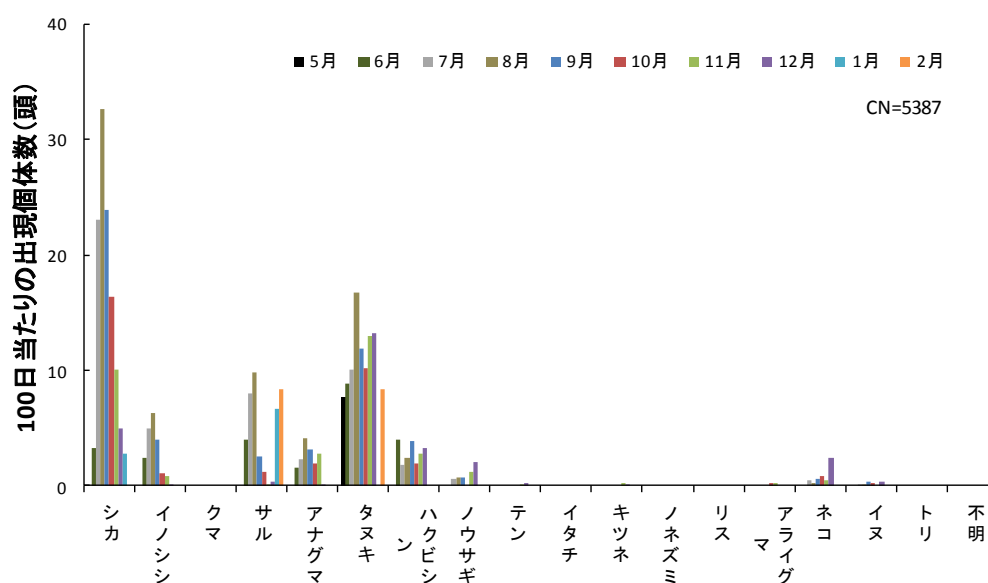


図 2-24 伊勢原市における月別動物出現頻度（2013 年 5 月－2014 年 2 月）

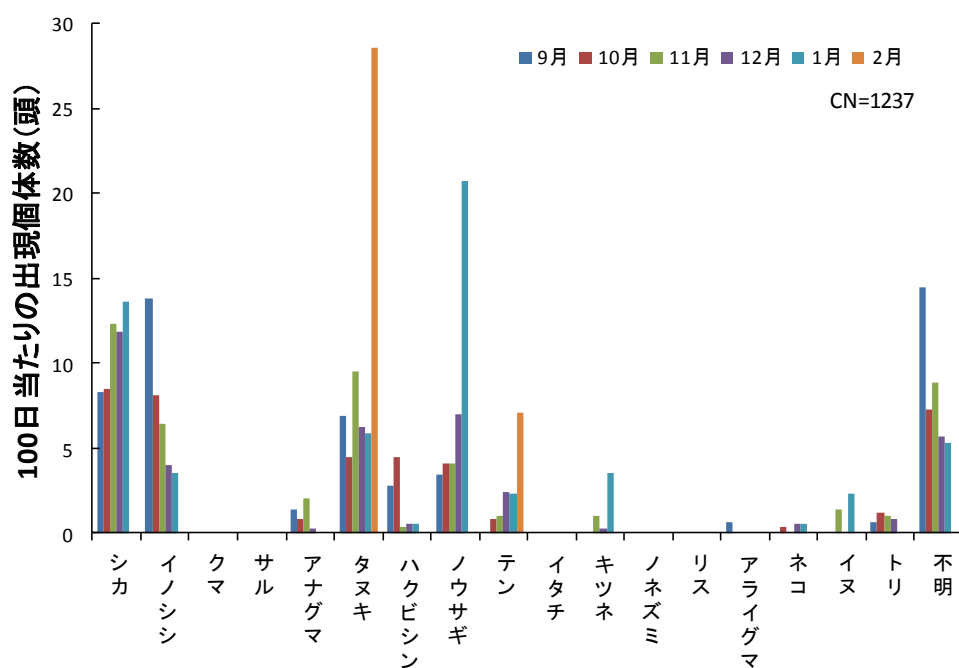


図 2-25 南足柄市における公園内全体の月別動物出現頻度（2013 年 9 月－2014 年 2 月）

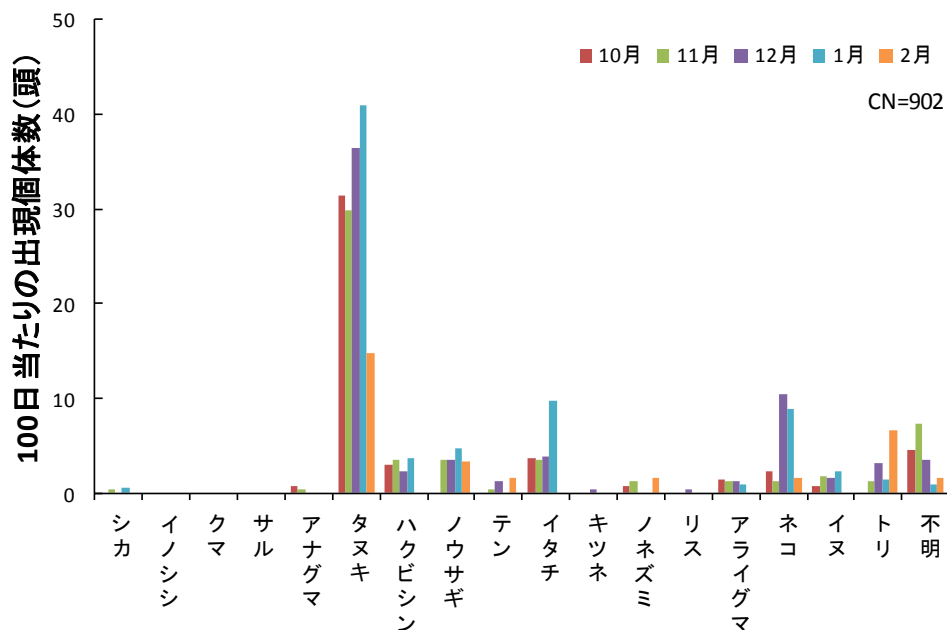


図 2-26 集落周辺全体の月別動物出現頻度（2013 年 10 月－2014 年 2 月）

4. 考察

1) 動物出現マップと集落環境マップの作成

サル、シカ、イノシシの出現場所と被害場所は山沿いに集中していた。幹線道路や居住地は農地への進出を抑制する要因になる（川上・上甫木，2006）としていたが、本調査では道路沿いや集落に動物が隠れることができるヤブや林地があった場合、動物は移動していた。丹沢山麓でのサル群の行動圏は 10.9－15.1 km²（永田ほか，2007）と報告されており、直接観察から幹線道路の道幅 30－40 m を横断しているため、サルを人里に滞在させないためには林縁部対策の他に人里に点在するヤブ刈りが大切である。これは林縁部を利用していたシカとイノシシにも同じことが言える。

集落環境マップでは、農地対策として農地柵が設置してある場所では野生動物の痕跡が少なくなっており、農地対策がない田畑や草刈りなどの管理が行われていない不作付け地で痕跡が多かった。不作付地における管理の効果については、

奥村（2010）では荒廃地の草刈りを行うことで、出没頻度が実施前に比べ、イノシシでは1日あたり3.22頭から0.83頭と実施前の約25%に、シカでは1日あたり1.21頭から0.17頭と実施前の約15%に減少したことが報告されている。草刈りは集落の景観対策としても目に見えた対策であり効果がある。

2) 獣道調査と動物捕獲への可能性

獣道分布についてみると、獣道は斜面に対して水平方向が多く、等高線に沿う傾向が見られた。斜面に対して垂直方向の移動が見られたのは山頂地点の涸れ川沿いのみであった。2013年に行った清川村の農地周辺ではシカ柵沿いの2本と農地付近の1本ではっきりとした垂直移動が見られたものの、獣道の分布は等高線に沿った傾向が見られ、同様の結果が得られた。清川村の農地周辺に比べ、垂直移動が少なかった原因として地形やシカ柵の影響が考えられる。

獣道密度を標高で比較すると山頂（0.23 m/ m²）、中腹（0.19 m/ m²）でほぼ同じであり、標高に関わらず山地内において獣道は縦横無尽に走っており、獣道から動物を特定して対策に繋げることは難しかった。

次にコドラート区画内を区分した0.25haあたりの獣道密度を山頂、中腹の両地点で比較すると、中腹地点で最小値0.01 m/ m²、最大値0.35 m/ m²と見られた。丸山ら（1976）が栃木県で行った調査と比較すると0.25haあたりの獣道延長の平均と標準偏差は、丸山ら（1976）は 177 ± 55 mであり、本調査地域は $546 \text{ m} \pm 259 \text{ m}$ と上回った。標高は本調査地は300–650 mで、丸山ら（1976）は1,100–1,400 mと高く本調査地はシカの生息適地とされる標高800 m未満（井上・金森，2006）に含まれる。シカ生息密度を比較すると、本調査地である丹沢地域では1.4–37.3 頭/ km²（神奈川県，2009）、丸山らの調査地域である栃木県表日光地域では現在、24.4 頭/ km²（栃木県，2014）とされている。さらに、丸山の調査が行われた1970年代は全国的にニホンジカの生息数が減少し、保護政策がとら

れていた時期である（環境省，2010）ため、調査当時の生息密度は少なかったものと考えられる。シカ道密度はシカ生息密度の指標となることが報告されている（McCaffery, 1976）。以上のことから、生息適地の標高である本調査地丹沢地域ではシカ生息密度が高くなっており、シカの生息密度が獣道密度に大きく影響していると考えられる。

3) 神奈川における地域別の動物撮影頻度

清川村ではシカが最も多く、次いでサル、ネコ、イノシシ、タヌキ、ウサギの6種が確認された。秦野市においては様々な動物種が確認できたが、特にシカ、イノシシ、サルの害獣の他にタヌキの姿が多かった。伊勢原市においてもシカの次にタヌキが多く、それに次いでサル、イノシシ、アナグマなどの姿が確認された。このことから丹沢山麓沿いの地域ではシカの生息密度が高いことが示された。

一方、南足柄市では、シカの出現率は公園内における1月の14頭/100カメラ日が最高であり、集落周辺においてシカはほとんど確認されなかった。これは神奈川県内の清川村、秦野市、伊勢原市と比べて低い値である。このことから箱根寄りに位置する南足柄市は、神奈川県においてはシカの生息密度が比較的低い地域であると言える。また、集落周辺におけるタヌキの出現数は31頭/100カメラ日であり、この数値は清川村、伊勢原市と比べると高い値である。このことから、南足柄市集落周辺におけるタヌキの生息密度は神奈川県においては秦野市と同等の高さを誇っていると言える。

5. 小括

獣害が発生している地域でのこれまでの獣害対策は、農地対策や柵の構造と防除効果を中心に行われており獣害対策の観点から地域を研究した例は少ない。広域的にみて野生動物の被害がどこで発生しているかみると、サルでは林地沿いを

中心に出没していた。またサルの泊まり場も人里に近い林地にあり、一時的にその場からサルを追ひ払うことはできても山の奥にサルを追ひ上げることは難しい。シカ被害場所をみると、サルに比べ山側に近い林地と河川沿いのヤブで確認した。林地がパッチ状に続いている場所も被害を確認した。イノシシの被害は林地と集落の間際に限られていた。サル、シカ、イノシシは人里に少しでも林地や河川があれば移動可能であり、農業被害は林縁部から 100 m の範囲で発生していた。しかし、ハクビシンにおいては林地からの距離に関係なく被害が発生していた。

集落環境調査では動物が隠れることができる林縁部やヤブの近くで起こっていた。田畑に農地柵が設置されていた場所には獣道が少なかった。このことから柵の設置やヤブ刈りは、林縁部付近の農地を中心に行なうことが大切である。

獣害を引き起こす野生動物がどのように人里に侵入してくるかを調べるため、広域柵が設置してある人里の林縁部と山の中腹および山頂の獣道を調査した。広域柵に動物が行き当たると柵沿いを獣道として使用していた。また獣道は人里においても山の中腹および山頂においても数多く存在しており、獣道から何らかの対策に結びつけることは難しかった。獣道密度は山中では獣道頻度は変わらなかった。

神奈川県は県央地域（清川村）、湘南地域（秦野市、伊勢原市）、県西地域（足柄市）において自動撮影カメラで動物撮影頻度をみると、県央地域ではシカが最も多く、次いでサル、イノシシの順であった。秦野市ではシカ、イノシシ、サルの順であって、伊勢原市でシカ、タヌキ、サル、イノシシ、アナグマなどの姿が確認された。県西地域ではシカの出現はほとんど確認されなかった。これは神奈川県の他地域と比べて低い値であった。このことから丹沢寄りの地域ではシカの生息密度が高く、箱根寄りの地域では低いことがわかった。このことから獣害対策は地域別にきめの細かい対策を策定する必要がある。

第3章 広域柵におけるニホンジカの侵入防止効果

1. 緒言

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（2009）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

神奈川県は 2002 年にニホンジカ保護管理計画（神奈川県，2003）を策定し、丹沢山系の山麓沿いに 2002 年から 2004 年にかけて広域柵を 83 km 設置した。本研究ではこのうち、清川村（15 km）、秦野市（25 km）、松田町（12 km）の 3 市町村における実延長 52 km を調査対象とした。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。このため、広域柵の両側各 1 km 内の植生は、秦野市（図 3-1）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 1 km あたり人里側 2 km 以内の範囲に平均 6ha 存在する。

広域柵は高さ 1.8 m で通常 2 m 間隔にスチール製支柱が設置されている（図 3-2）。柵は 15 cm 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 30 cm 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 300–500 m に 1 箇所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。

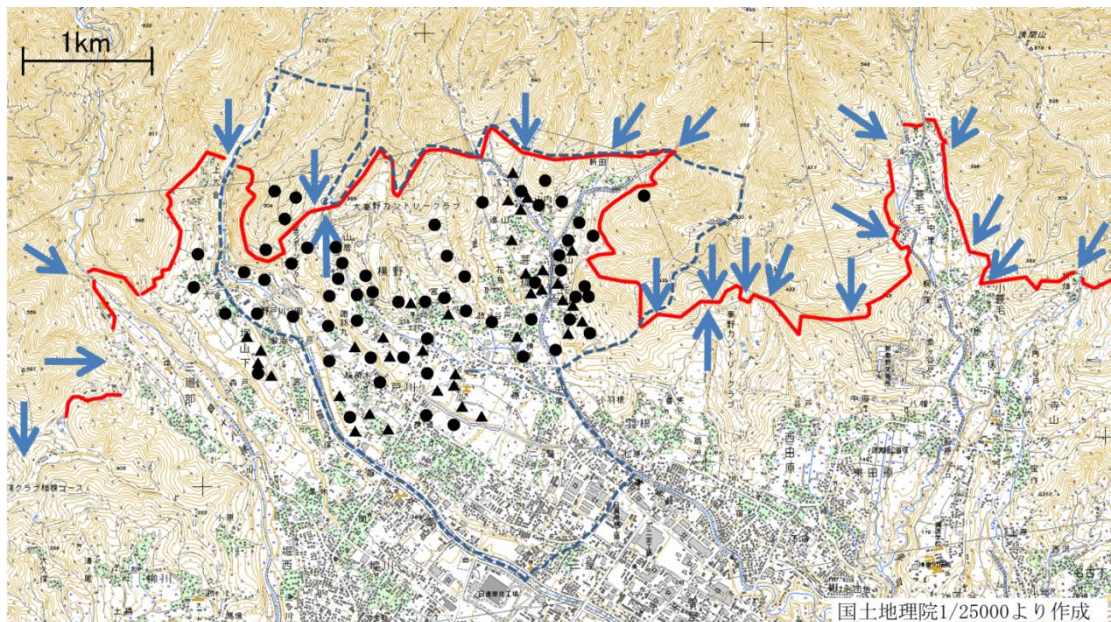


図 3-1 丹沢山系山麓の秦野市における広域獣害防止柵設置位置(実線)、開口部位置(矢印)および人里側へのシカ侵入状況(点線, 侵入状況調査域; ●, シカ目視情報; ▲, 畑内シカ痕跡情報)

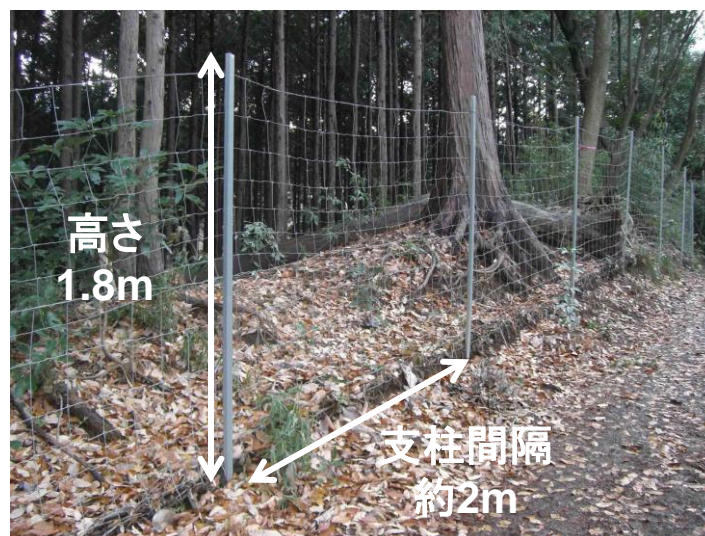


図 3-2 広域獣害防止柵の構造

3. 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 3-1）。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。

表 3-1 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。
	堰堤	砂防ダムなど、堤防で開口している地点。
その他		「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)

(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（安藤ほか, 2012）。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。

(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 1－3 m 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目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 1 km 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 52 km の区間には 102 箇所 (2.0 箇所/km) の開口部が存在した (表 3-2)。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 3-2)。道路由来の開口部幅は 2.9–13 m 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 3.5–22.5 m 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 2–4 m であった。水深は約 15 cm 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かった。しかし堰堤は高さが 2–3 m、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 3 km も柵の途切れる場所が存在した (表 3-2)。

表 3-2 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

(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 3-3）。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にみると、幅 3 m 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 3-4）。しかし幅 2.0－2.9 m 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。最も高頻度に利用していた動物

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。

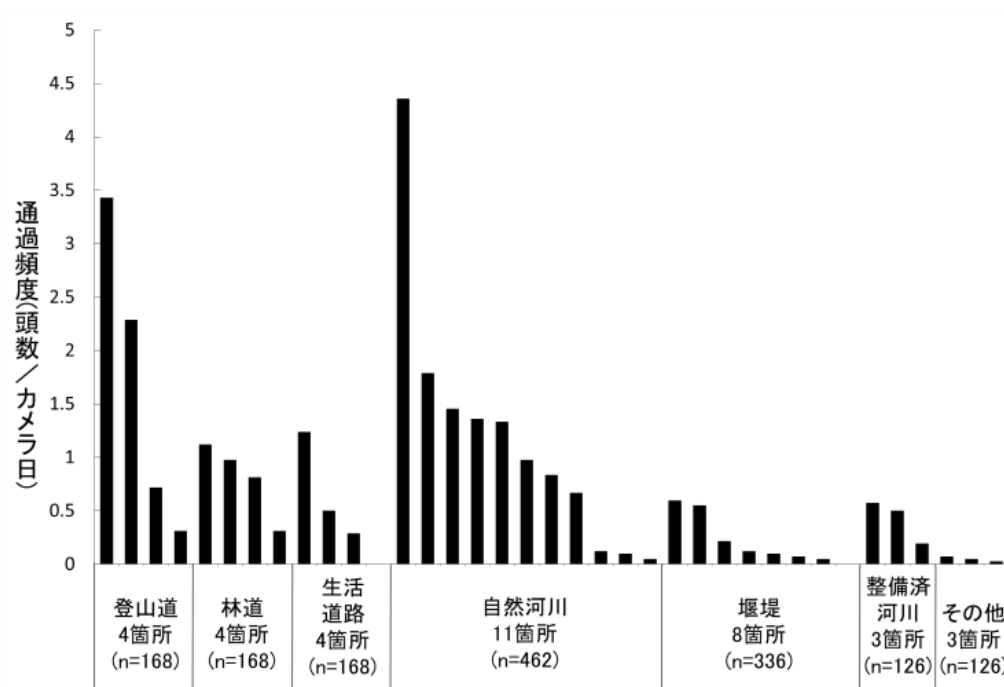


図 3-3 開口部地点別通シカ通過頻度
(2008 年 7－11 月, n は開口部タイプ別の調査カメラ日数)

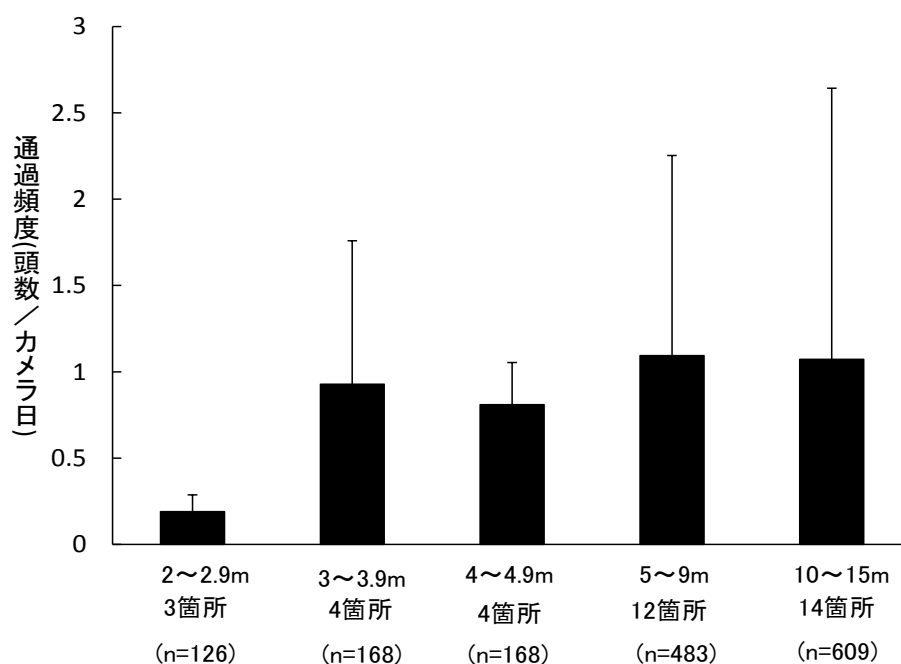


図 3-4 開口幅ごとのシカ通過頻度 (バーは標準偏差)
(2008 年 7-11 月, 37 箇所, n=1,554 カメラ日)

(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 3-6 に示した。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。

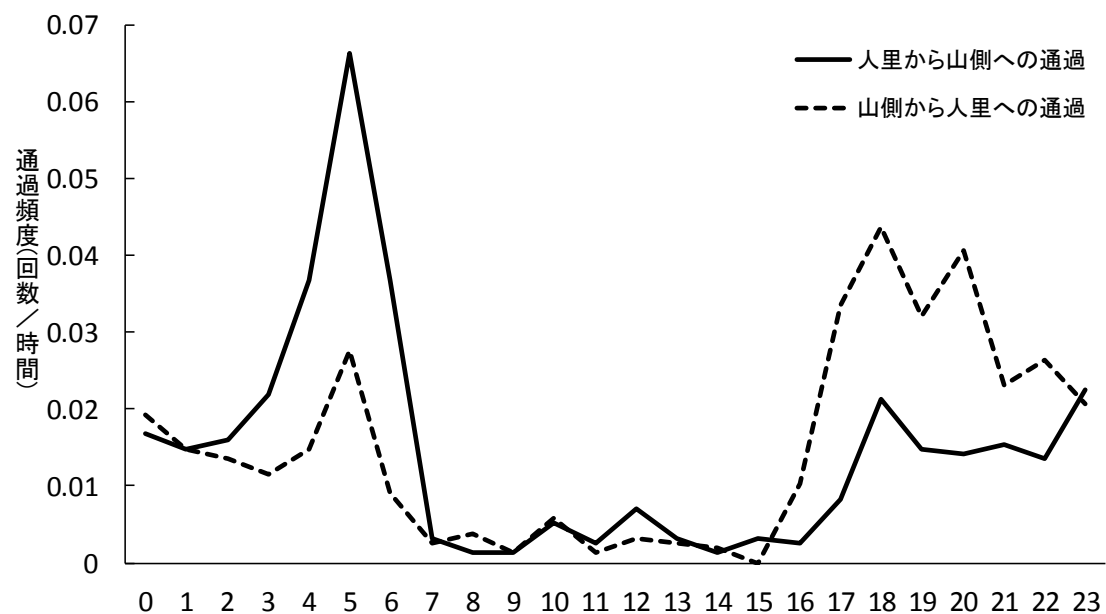


図 3-6 時間別にみたシカの開口部 1 箇所あたりの通過頻度と通過方向
(2008 年 7-11 月 37 箇所 1,554 カメラ日)

(4) 破損開口部の状況

踏査した全長 52 km 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 3-3）。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態様は、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 3-7 a）は平均幅 51 cm、高さ 28 cm、「掘り下げ穴」（図 3-7 b）は平均幅 35 cm、高さ 17 cm 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 3-7 c）。

表 3-3 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		倒木	合計
		押し 上げ	掘り 下げ		
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



図 3-7 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

(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 3-8）。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 3-9）、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。

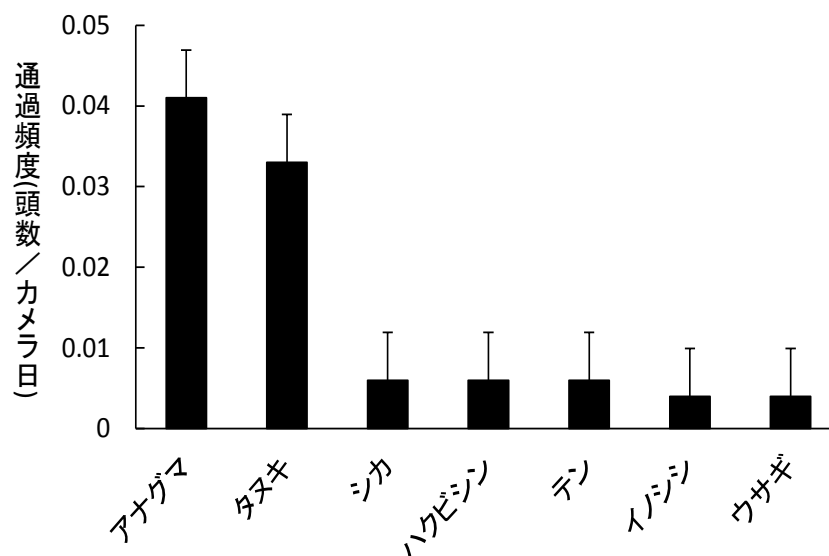


図 3-8 動物由来の破損部 3 箇所を通過する動物の撮影頻度
(バーは標準偏差) (2007 年 5-12 月 542 カメラ日)

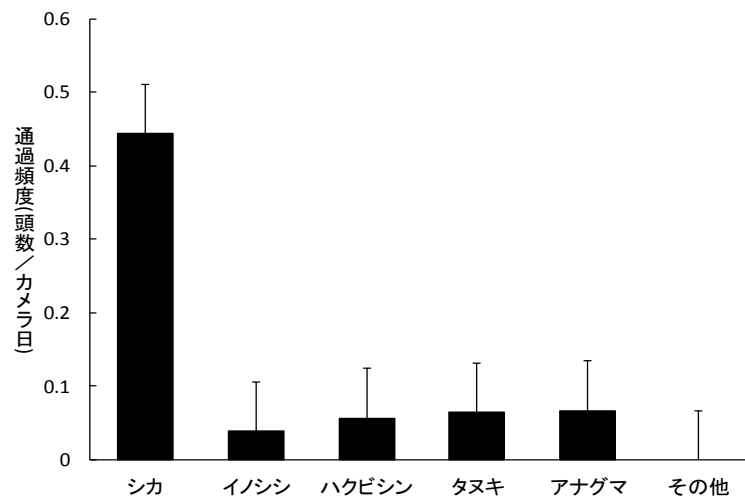


図 3-9 動物由来破損部 12 箇所周辺の動物撮影頻度
(バーは標準偏差) (2007 年 7-11 月 1,360 カメラ日)

(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 3-10)。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 2 km 離れていた (図 3-1)。なお、2 km 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。

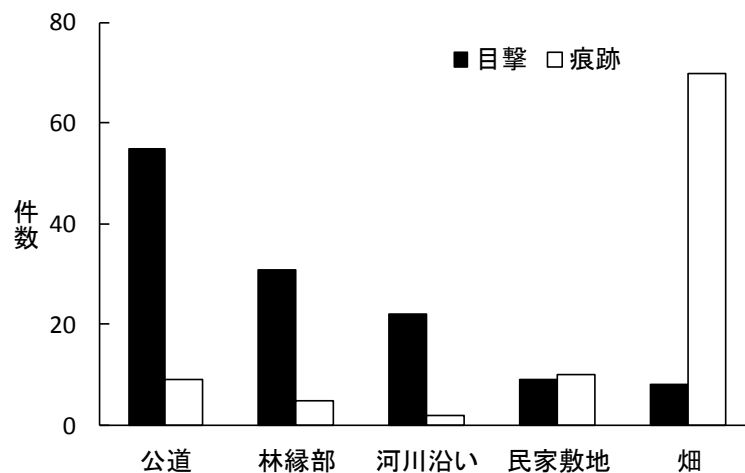


図 3-10 調査地内の農業者がシカを目撃した場所 (n=88 複数回答)

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ると、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 1 km あたり 2.0 箇所の開口部があるので、広域柵 1 km 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 2 km の距離まで侵入していた。シカの行動圏は 10–100ha とされるので(原科ほか, 1999; 横山ほか, 2002; 前地ほか, 2000)、開口部を通過したシカが一夜のうちに開口部から 2 km 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 2 km 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 (2008) は 6.5–37.9 頭/ km² の値を、神奈川県 (2012) 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（2012）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 3 m 以下で大きく減少することから、開口部幅を 3 m 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 5 m 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はできよう。

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。動物の通行を一方向からのみ可能にするワンウェイゲート（原，2003）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へ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 1 km 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 1 km あたり人里側にむかって 2 km 以内の範囲に 6 ha 程度存在する。すなわち、 6 ha 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(池田, 2001; 奥村ほか, 2010)。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。

6. 小括

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麓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。

第4章 広域獣害防護柵におけるニホンザルの侵入防止効果

1. 緒言

神奈川県厚木市では2008年に施行された鳥獣被害防止特別措置法（鳥獣による農林水産業等に係る被害の防止のための特別措置に関する法律，2007）により動物の捕獲や動物の追い払い活動および広域柵の設置を行っている。厚木市は、市内にサルの群れが経ヶ岳群、鳶尾群、煤ヶ谷群、日向群、七沢群の5群が生息している。その中でも特に経ヶ岳群、鳶尾群および煤ヶ谷群が活発であり、年間を通じて果樹・野菜類への農作物被害を発生させている（厚木市鳥獣被害防止計画，2011）。2008年から厚木市上荻野、小鮎および玉川地区に広域柵の設置を進め、2012年3月に全長が約25 kmの設置が完了した。近隣の相模原市や愛川町は部分的に設置しているのに対し、厚木市の広域柵は隣接する市町村の境に沿う形になる。

厚木市の事業は広域柵にフェンス式電気柵を用いている点、山間部への設置を行った点、シカ・サル兼用で主にサルに対して広域柵を用いている点で新たな取り組みと言える。また、広域柵の未設置状態から設置完了までの段階的な研究はこれまで行われていない。そのため、この取り組みと完成までの段階的な研究は今後の鳥獣被害対策を考える上で重要な意味があるといえる。

本研究では、厚木市の上荻野、小鮎、玉川地区の柵直近における人里側と山側での動物撮影頻度を調査し、2011年および2012年との比較を行い、上荻野、小鮎地区での撮影頻度の経年変化および玉川地区での柵設置前後の撮影頻度の変化を調べた。また、広域柵は耕作地の周囲に設置される簡易柵と異なり、容易に張り替えることは出来ず、山間部への設置により頻繁な維持管理作業も困難である。そこで広域柵の通電調査および維持管理体制の事例収集を行い、本章では広域柵のサルへの防除効果と広域柵の設置にかかる問題点の把握と改善点を提案する。

2. 調査地

神奈川県厚木市（市役所 東経 139 度 21 分 45 秒 北緯 035 度 26 分 29 秒）が 2008－2012 設置した約 25 km のシカ・サル兼用広域柵を対象とした（図 4-1）。厚木市では、厚木市鳥獣被害防止計画のもと 2007 年より広域柵が上荻野地区で 7,138 m、小鮎地区で 7,745 m、玉川地区で 10,466 m 設置され、2012 年に総延長 25 km の防護柵が完成した。シカ・サル兼用広域柵の設置地域には丹沢地域個体群である煤ヶ谷群（52 頭）と経ヶ岳群（46 頭）のニホンザルが 2006 年頃からが生息し、2012 年からは片原群（25 頭）が新たに確認されている（図 1-10）（野生動物保護管理事務所, 2012）。

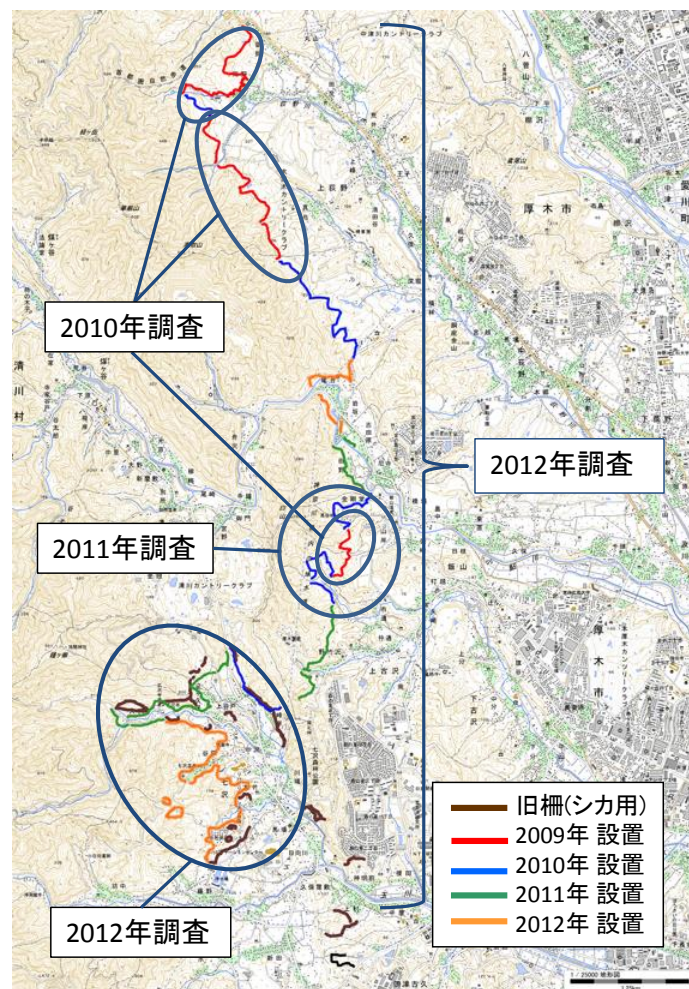


図 4-1 広域柵設置年と自動撮影カメラ調査年

3. 方法

1) 柵設置地域の動物撮影頻度調査

柵設置地域の動物撮影頻度を見るために、2011–2013 年に広域柵沿いと周辺緑地に 15 台の自動撮影カメラ (Field Note II a) を 1–60 m の距離に高さ 1–2 m で設置し、人里側と山側での撮影頻度を調査した。カメラは、設置状況の変化による動物撮影頻度への影響をなくすために、過去 2 年 (2011 年、2012 年) 全 25 台を上荻野、小鮎、玉川地区の 25 地点に設置した。カメラの見回りを 2 週間ごとに行い、フィルムおよび電池の交換を行った。各動物について、撮影頻度 (撮影頭数/総カメラ日) を求めた。また撮影された動物撮影頻度を山側と人里側で比較し、広域柵の動物侵入防止効果を検証した。同一個体による重複を避けるため、30 分以内に撮影された同種動物はカウントしなかった。1 個体の次に群れが撮影された場合およびその逆の場合は 30 分以内でもカウントを 1 としてカウント数を入れた。

2) 柵設置前・設置後の動物撮影頻度調査

柵設置予定地に 10 台の自動撮影カメラを 1) と同様の方法で設置し、同地区における柵設置後の動物撮影頻度を調査した。

3) 柵設置によるサル群の行動変化調査

柵が設置される地域内を行動圏に含むサル 2 群について、2008 年 5 月–2012 年 9 月にかけて、ラジオテレメトリー調査をおこない行動圏の変化を調べた。また調査地内の集落において柵設置前と設置後で効果等の聞き取り調査を行った。

4) 広域柵の破損箇所の確認と通電調査

広域柵の破損箇所と通電調査を 2009–2012 年にかけて 2 週間に 1 回の割合で実施し、倒木による破損数、動物による破損数、柵上部にある電気柵への通電の

有無、破損箇所の修理状況、サルが枝伝いに柵を越えることのできる樹木（柵から 2 m 以内の樹木）の数を記録した。また広域柵の通電調査を 2012 年の 7－1 月に上荻野 3.5 km、小鮎 3 km、玉川 3.5 km の計 10 km を月に 2 回程度踏査した。電流の有無は自動撮影カメラ設置地点直近の広域柵の送電線に実際に素手で触れるか、機材を使用して電流の有無を調べた。送電線に素手で触れた場合は少しでも電流を感じることができれば通電していると定義した。通電していない場合は調査地点周辺に漏電等の原因があるか調べた。厚木市の広域柵を通電させる太陽光パネル式のパワーユニットの 1 区画は平均 550 m である。

4. 結果

1) 広域柵設置地の動物撮影頻度調査

上荻野地区において 2009 年 3 月に設置された柵（約 13 km）の調査を 2010 年 7 月－2011 年 1 月に行った。1,266 カメラ日の調査で 13 種の哺乳類が撮影された（図 4-2）。シカ、アナグマ、ノウサギ、ハクビシン、テン、イヌ（猟犬）の撮影頻度は 2011 年より減少した。一方、タヌキ、イノシシ、サル、アライグマ、ネコの撮影頻度は 2013 年では少し上昇した。シカの撮影頻度のみ撮影頻度が有意に低くなった（ $p<0.05$ ）。柵の山側および人里側における動物撮影頻度を比較すると（図 4-3、図 4-4）、山側では、イノシシの撮影頻度が高く人里側ではイノシシ、サル、ハクビシン、アナグマ、タヌキが高くなった。柵の直近においてシカは山側、人里側とも高い撮影頻度であった。上荻野地区においては柵の直近でサルはあまり撮影されなかった（山側：2011 年 0.001、2013 年 0、人里側：2011 年 0、2013 年 0.02）。タヌキは人里側より山側の方が多く撮影された。

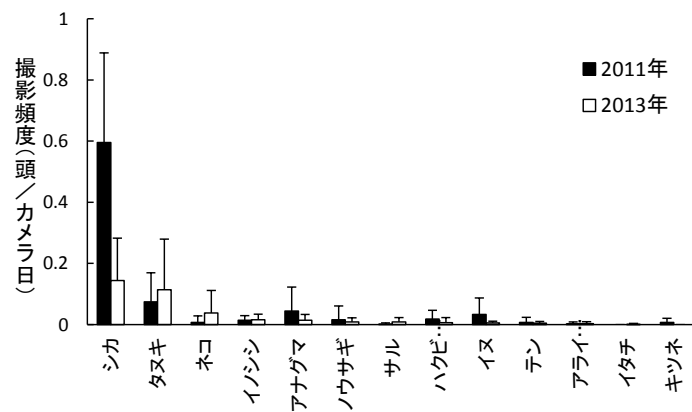


図 4-2 上萩野地区全体における比較 (バーは標準偏差)
 (2010 年 7 月－2011 年 1 月, 10 箇所, n=518 カメラ日)
 (2012 年 7 月－2013 年 1 月, 6 箇所, n=798 カメラ日)

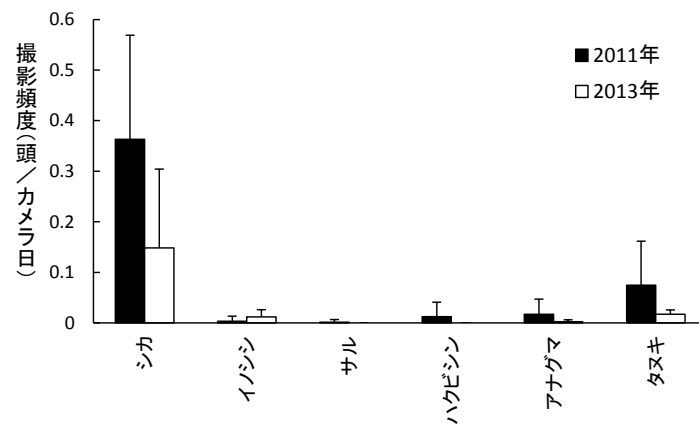


図 4-3 上萩野地区山側撮影頻度比較

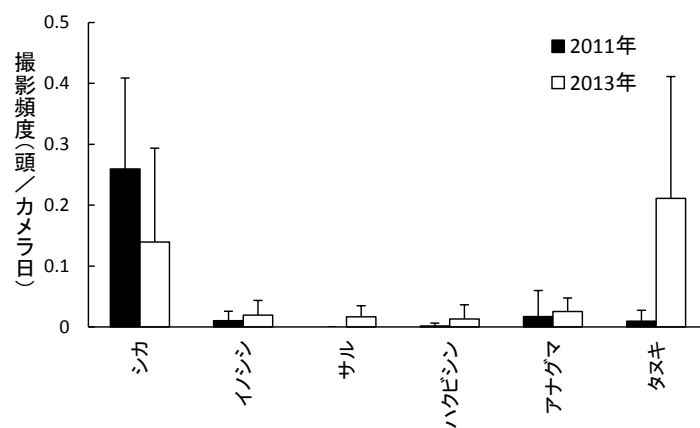


図 4-4 上萩野地区人里側撮影頻度比較

2) 柵設置前・設置後の動物撮影頻度調査

小鮎地区では 2011 年から 2013 年までの撮影頻度の比較を行った（図 4-5）。イノシシ、アライグマ、テンの撮影頻度は 2013 年が最も高くなった。サルはカメラを設置した 2011 年から徐々に撮影されなくなった。柵の山側および人里側における動物撮影頻度を比較すると、山側における比較では、シカ、イノシシの撮影頻度が 2013 年の方が 2011、2012 年よりも有意に高くなった（ $p<0.05$ ）（図 4-6）。人里側における撮影頻度の比較では、タヌキが 2013 年の方が 2011 年より有意に高くなった（図 4-7）。

山側と人里側の撮影頻度で 2010 年が設置前であり 2011 年が柵新設後である。これによる撮影頻度を比較すると、シカ、イノシシ、アナグマ、ハクビシン、サル、アライグマの撮影頻度は 2010 年よりも減少し、タヌキ、ノウサギ、テン、ネコ、イヌについては 2011 年の方が多かった。しかし、検定の結果、どの種においても有意差は見られなかった（ $p>0.05$ ）。

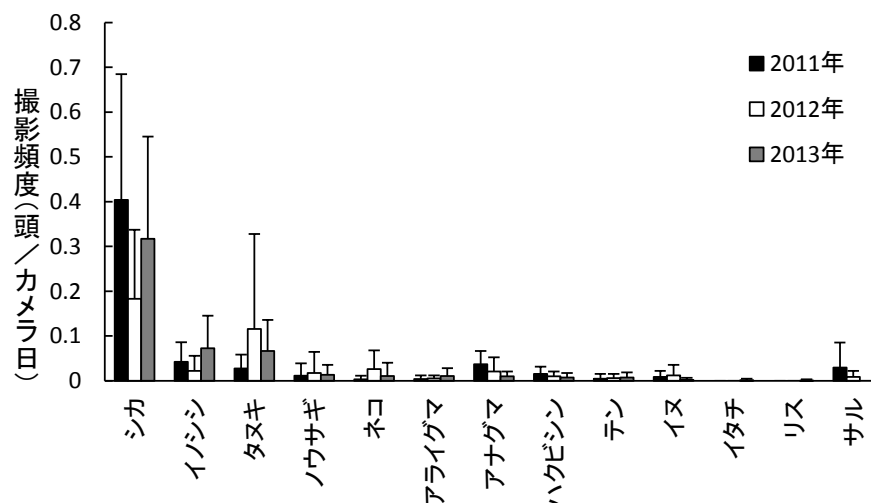


図 4-5 小鮎地区における柵設置前と設置後の経年比較（バーは標準偏差）
 （2010 年 7 月－2011 年 1 月, 11 箇所, n=748 カメラ日）
 （2011 年 5－12 月, 11 箇所, n=1,709 カメラ日）
 （2012 年 7 月－2013 年 1 月, 9 箇所, n=1,185 カメラ日）

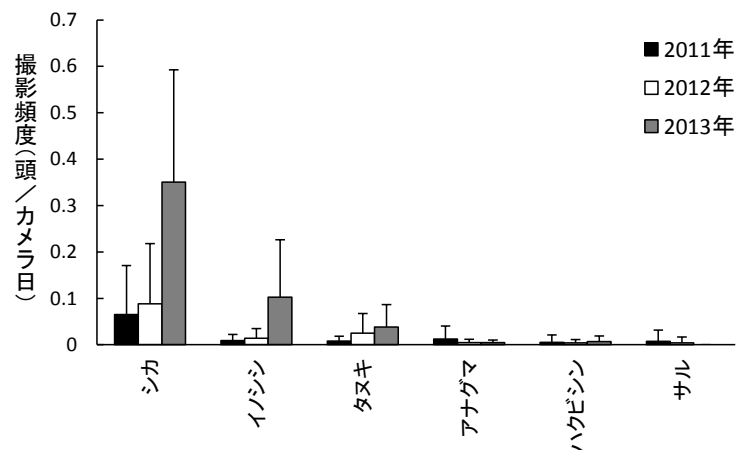


図 4-6 小鮎地区の山側の撮影頻度比較

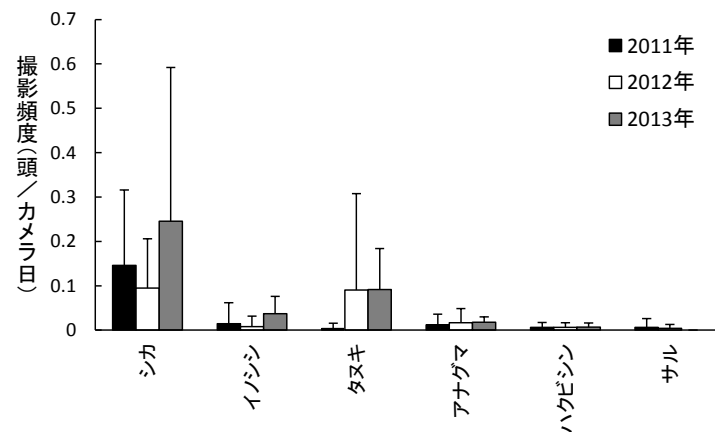


図 4-7 小鮎地区の里側の撮影頻度

玉川地区では、2011 年 7 月－12 月の広域柵のない状態から調査することができた。2012 年 2 月に設置される予定地（約 10 km）の調査を行った。2011 年 12 月－2012 年 2 月の工事着工中は伐採等の関係上調査出来なかった。柵設置前の結果は 1,379 カメラ日の調査で他の地域同様 13 種の動物を確認した。2012 年 2 月に完成した柵の調査を 2012 年 7 月から行った。2011 年の柵のない状態と 2012 年の柵設置を比較すると柵直近では、タヌキ、ハクビシン、ノウサギが 2012 年では高くなったが、シカ以外の動物においては撮影頻度に有意な差が見られなかった（ $p>0.05$ ）。柵設置における山側と人里側の動物撮影頻度をみると（図 4-9）

シカ、サル、アナグマの撮影頻度が山側で高くなった。ウサギ、ノネズミ、イヌ（猟犬）は山側でのみ撮影され、ネコ、テンは人里側のみ撮影された。山側および人里側の柵直近における動物撮影頻度ではどの動物も有意な差は見られなかった（ $p>0.05$ ）。

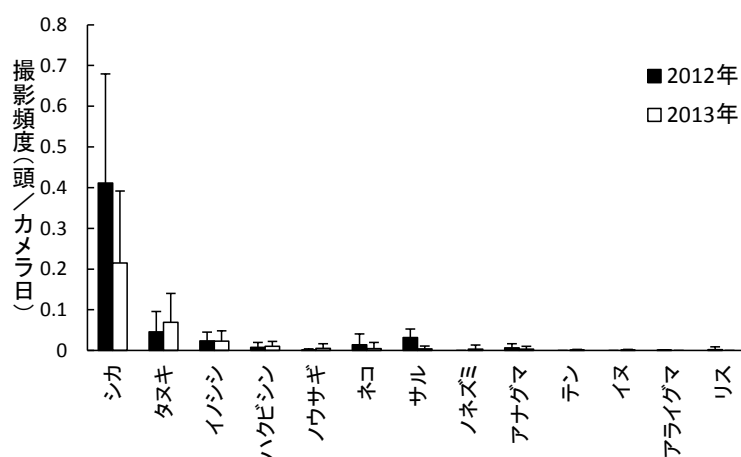


図 4-8 玉川地区の全体比較
(2011 年 5 月－12 月, 10 箇所, $n=1,379$ カメラ日)
(2012 年 7 月－2013 年 1 月, 10 箇所, $n=1,380$ カメラ日)

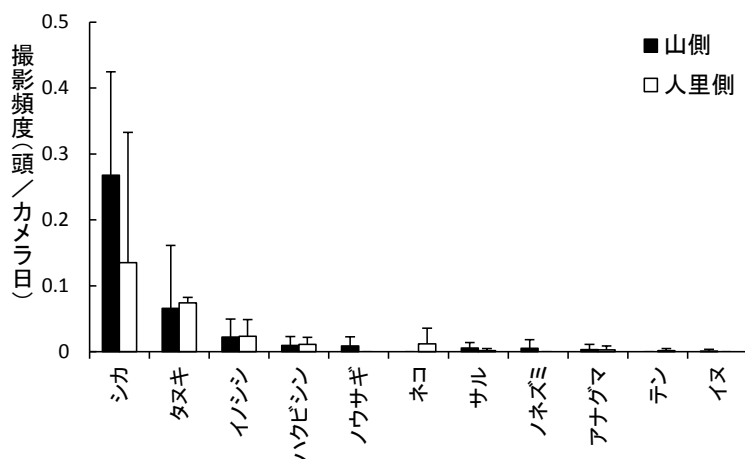


図 4-9 玉川地区の柵直近の山側および人里側の撮影頻度

3) 柵設置によるサル群の行動変化調査

サル 2 群について、柵設置前と柵設置後の行動変化をみると、柵設置直後の 2009－2010 年は、柵の無い開口部も多く、柵の両側をまたぐように利用し、山

側の使用も多かった（図 4-10、図 4-11）。しかし 2010 年－2011 年の柵延長によりサルの行動は柵の内側（人里側）を使用するが増えた（図 4-12）。柵が完成した 2012 年においても状況は変わっていない（図 4-13）。また直接観察から、柵の片側 5 m 以上あけておらず 2、3 m しか伐採を行っていない場所や柵近くに竹林がある場合において柵の上を飛び越える姿を 5 例目視している。行動圏の変化について 2004 年からの調査でみると（図 4-14）神奈川県（2014）の報告であるとおり南下している。

柵の効果について、追い払いや個人柵を設置している林縁部の集落で、聞き取り調査（n=14）を行ったところ、柵の効果を実感していない解答として、わからないが 6 名、設置前と変わらないが 3 名であった。一方、柵の効果を実感した解答は、設置前よりもサルを見ることが少なくなったと答えた人が 3 名。群れが農地に滞在する時間が短くなったと答えた人が 2 名であった。

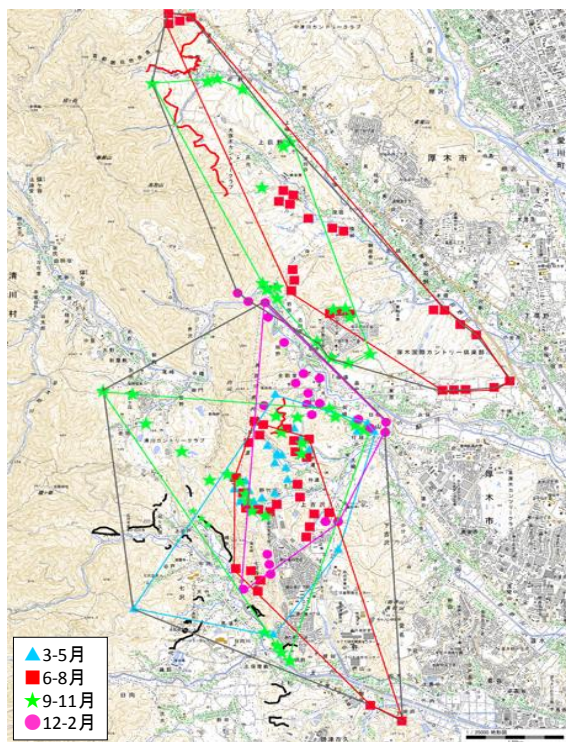


図 4-10 サル 2 群における 2009 年の行動圏（最外郭法による）

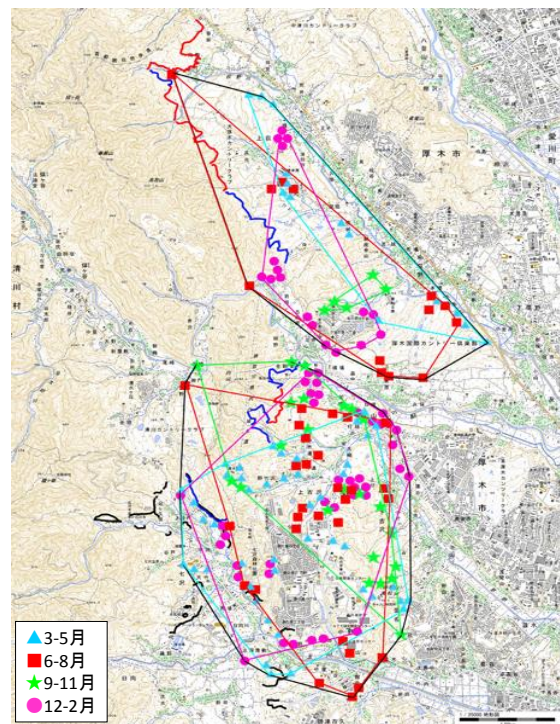


図 4-11 サル 2 群における 2010 年の行動圏（最外郭法による）

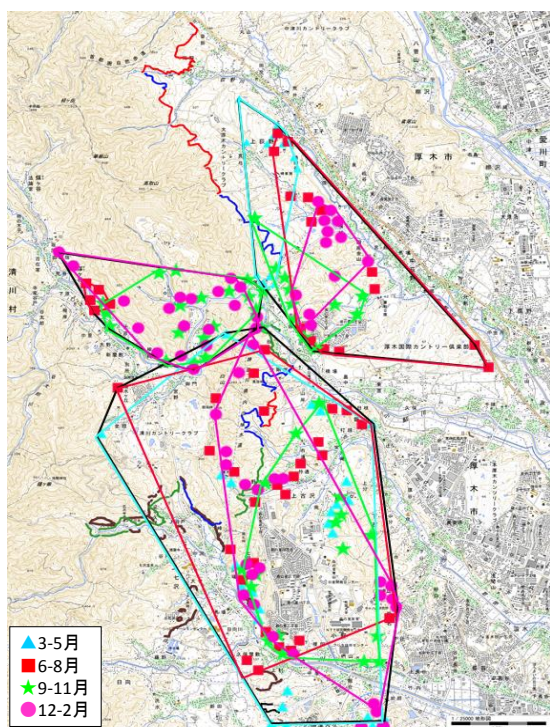


図 4-12 サル 2 群における 2011 年の行動圏（最外郭法による）

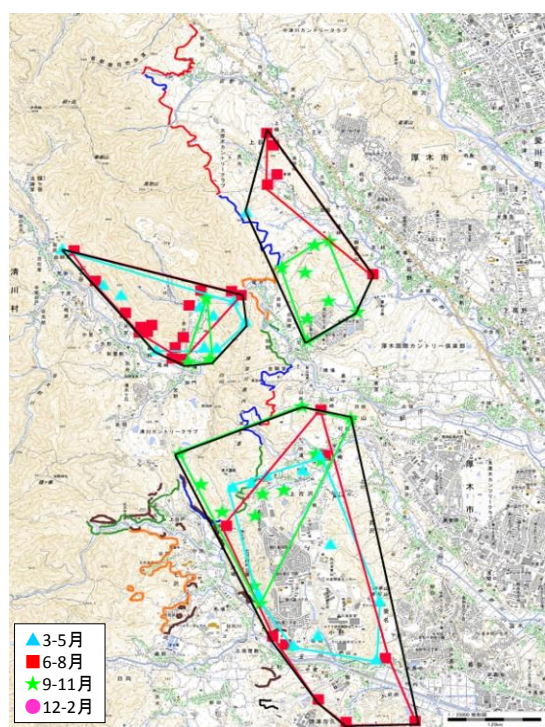


図 4-13 サル 3 群における 2012 年の行動圏（最外郭法による）

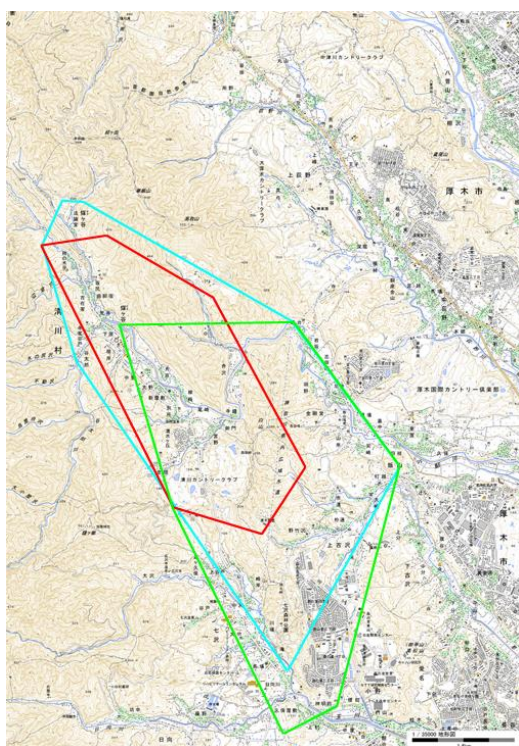


図 4-14 広域柵設置前の 2005 年－2007 年の煤ヶ谷群行動圏（最外郭法による）

4) 広域柵の破損箇所と通電調査

実際に現場を踏査すると（表 4-1）実際の管理方法は自治会ごとに異なり、倒木や柵のめくれ等が何年も放置されている場所も見られた。倒木による破損は 0.6 ヶ所/km の割合で見られた。地権者の伐採許可を得ることができないために、サルが柵を越えることのできる樹木は 78 本/km の割合で存在し、サルが広域柵を超えられる場所は数多く存在した。柵基礎部分の土砂が流出することによって将来的に倒壊の危険性のあるカ所は 3.7 カ所/km の割合で見られた。台風のために大規模な修理を要する柵破損カ所は 1.5 カ所/km の割合で見られた。すなわち、柵メーカーの示す耐用年数は 16 年であったが、実際にはその半分の年数も満たないうちに多くの破損が確認されたことになる。

漏電や倒壊のために柵上部の電線に電気が流れていない期間は、ある区間の例では 177 日中 44 日に及んだ。距離で見ると、多くの調査日において 25 km のうち 2-3 km は通電されていなかった（表 4-2）。

表 4-1 厚木市の広域柵の状態

管理方法	倒木における破損	大規模な破損	土砂流失による倒壊危機	対応年数 (16年)
自治会で異なる	0.6箇所/km	1.5箇所/km	3.7箇所/km	半分の年数に満たないうちに破損

表 4-2 通電期間

	全区画通電	調査期間
上荻野地区 (5区画 3,527m)	4日	11日
小鮎地区 (7区画 2,763m)	0日	12日
玉川地区 (6区画 3,593m)	4日	11日

5. 考察

広域柵のサルへの効果について

各地区で山側と人里側の動物撮影頻度の比較を行った結果、山側と人里側での撮影頻度に有意な差はみられなかった。この結果から、広域柵に効果はみられていないといえる。また、2011年および2012年を比較した結果、各地区での動物種、撮影頻度の順位に大きな変化はみられなかった。このことから、広域柵の設置及び設置後の経過年数による動物相への影響はないといえる。対象としていたサルについては丹沢大山総合調査（2007）でも丹沢で自動撮影カメラの調査が行われているがサルの撮影はほとんど見られていない。本調査では山間部に設置された広域柵の直近であったが、サルの撮影頻度は少なかった。このことから山間部に定点的に設置する自動撮影カメラ調査はサル調査においては不向きであると考えられる。ラジオテレメトリー法を使った追跡による直接観察からもサルが山間部の広域柵沿いにいることが少なくほとんどを人里に近い林縁部にいたことからサルそのものが山の動物ではなかった。サルに対する広域柵の防除効果を向上させるためには、広域柵沿いの立木の伐採を徹底することが重要である。

広域柵の維持管理に関して

通電調査の結果から、現在は十分な柵の維持管理ができているとはいえず、今後は見回りの回数の増加や柵沿いの樹木の伐採の徹底を検討する必要がある。しかし、市が業務を委託している協議会には高齢者も多く、山間部に設置してある広域柵を踏査して見回るのは大変な作業である。そのことから、委託内容の変更や委託先の変更なども視野に入れて、検討する必要があると思われる。

開口部対策に関しては、継続して行っていく必要がある。シカにおける広域柵の侵入方法は柵を飛び越えての侵入ではなく、開口部や隙間等からの侵入がほとんど（農林水産省, 2007; 高山ら, 2008）で開口部の締め切りは有効な対策である

といえる。本田（2007）は防護柵の効果は管理や設置上の不良要因を受け、柵効果の持続には適正な管理の実施が不可欠であるとしている。このことから、見回りの人員や回数の増加を行っての広域柵の破損個所や漏電個所の修復の迅速化、開口部対策等が重要であると考えられる。

本調査では、防護柵沿いにて調査を行ったことから、シカ、イノシシ等の撮影頻度が防護柵沿いにできた獣道に影響を受けていることが考えられる。

6. 小括

厚木市の広域柵直近において自動撮影カメラ調査を行った。2011 年および 2012 年は広域柵が設置された上荻野、小鮎地区で動物撮影頻度の調査を行ない、人里側と山側での撮影頻度に有意な差はなく広域柵に防除効果がないことを明らかにした。この結果から、山間部への柵の設置は、動物の行動圏に大きな影響は与えていないと考えられる。

柵設置による厚木市の計画は、サルを山側に閉じ込めることだった。しかし、サルの行動変化をみると行動の中心はむしろ柵の内側にシフトした。また、サルについて侵入防止効果をみると、サルが柵を越えることのできる樹木は 78 本/ km の割合で存在しており、伐採状況によってサルは柵を飛び越えていた。

広域柵の維持管理状況を現場踏査と聞き込みによって調べた。踏査は 2009ー2012 年にかけて 2 週間に 1 回の割合で実施した。柵の管理については市役所に聞き取りを行った。1) 広域柵の設置には地権者の了解が必要なので、柵 25 km の設置を完了するのに 5 年を要した。広域柵の設置費用は 12,000 円/ m、年間維持管理費用は年間 100 円/ m であった。市が管理を地域自治会に委託する折には、月 1 回の見回りと年 2 回の草刈りが委託条件であった。しかし実際の管理方法は自治会ごとに異なり、踏査では倒木や柵のめくれ等が何年も放置されている場所も見られた。2) 倒木による破損は 0.6 ヶ所/ km の割合で見られた。柵基礎部分

の土砂が流出することによって将来的に倒壊の危険性のあるカ所は 3.7 カ所/ km の割合で見られた。台風のために大規模な修理を要する柵破損カ所は 1.5 カ所/ km の割合で見られた。すなわち、柵メーカーの示す耐用年数は 16 年であったが、実際には 4 年も満たないうちに多くの破損が確認された。3) 漏電や倒壊のために柵上部の電線に電気が流れていない距離が広域柵の 25 km のうち常に 2-3 km が通電されていなかった。

第 5 章 ニホンザルの人馴れ現象と逃走距離

1. 緒言

現在、全国で追い上げや個体数調整などによる対策が計画、実施されている（農林水産省）農作物の被害防除を目的に捕獲されるサルのは数は、毎年 1 万頭前後にのぼっているが、農作物被害は増加、かつ広域化している（伊沢紘生 + 宮城のサル調査会, 2005）。最近では農業被害や人身被害だけでなく、サルが屋根の上を走ったり、家の中に入ったりする生活環境被害も各地で報告されている（室山, 2003）。これまでの防除対策研究は、環境整備を行うものとして森林被害防除法の開発（大槻, 2000）や和牛放牧や羊などの家畜でサルの出現抑制（情報提供 伊勢原市農政課；京都府, 2007）するものが行われている。物理的に防ぐものでは、感覚特性と被害防除への応用（室山・大井, 2000）、食物嫌悪条件付け（大井, 2000）、トウガラシ粉末の破裂（寺西・高槻, 2001）、集団ぐるみのサル追い払い（山端, 2010）や猟犬による追い上げ試験（居村ら, 1999）が行われ、近年ではモンキードックを活用した追い払いが各地で導入され始め（吉田, 2012）、防除対策の研究は多岐にわたる。

サルだけでなく、シカやイノシシにおいても人を恐れなくなっていることが言われているが、人馴れ程度を定量的に追った研究は少ない。

そこで本章では加害レベルの異なる群れを用いて、1) 同一群であっても森林内や農地を含む人里などの滞在場所によって逃走距離が変化するか 2) 調査者の性別による逃走距離が変化するか 3) 女性が手ぶらの場合と武器になるようなものを持っていた場合に逃走距離が変化するのか 4) 経年変化によるサルと人との逃走距離を比較し、サルの人からの逃走距離を指標とし人馴れについて明らかにする。

2. 調査地

本研究は丹沢地域個体群の川弟群、煤ヶ谷群、日向群、鳶尾群と南湘地域個体群のS群の5群とした（図5-1）。群れの加害レベルは5段階に分類される（表5-1）。加害レベルは数値が大きいほど、被害が大きい。農地での農作物の適正処理、取り残し果実除去などの生息環境管理の他、加害レベルに応じて、電気柵などの防護柵の設置、銃器・花火・エアガン・ゴム弾による追い払い、個体数管理が行われている（神奈川県, 2008）。群れの行動域に占める環境割合を表5-2に示した（野生動物保護管理事務所, 2012）。その他には荒地、伐採場、採石場、崩壊地、草地、水域等が含まれる。

川弟群は、加害レベル0-1である。神奈川県清川村の宮ヶ瀬湖周辺の山地に位置し、市街地と農耕地の割合は本対象群で13.9%と最も少なくなっており行動圏の80.8%が樹林帯である。宮ヶ瀬湖は観光地であるため、休日の自動車の往来は多い。

鳶尾群は、加害レベル3-4である。神奈川県厚木市の北東部と愛甲郡愛川町南西部に位置する。サルの行動域の東側にゴルフ場と新興住宅地が3つある。

煤ヶ谷群は、加害レベル3-4である。神奈川県厚木市西部と愛川郡清川村南西部および伊勢原市の一部に位置する。丹沢山塊の東側にあたる山々に囲まれている。県道に沿って集落が位置しており、南部に新興住宅地もある。林縁に沿って小規模な畑、田圃、果樹園、茶畑といった農地がある。

日向群は、加害レベル3-4である。神奈川県厚木市の南東部と伊勢原市北部に位置する。県道に沿って集落が位置している。林縁に沿って畑、田圃、みかん等の果樹園がある。

S群は、最も高い加害レベル5である。箱根山麓の麓に位置し、足柄市と箱根町の一部も利用する。観光地を含むため人の往来は多い場所である。

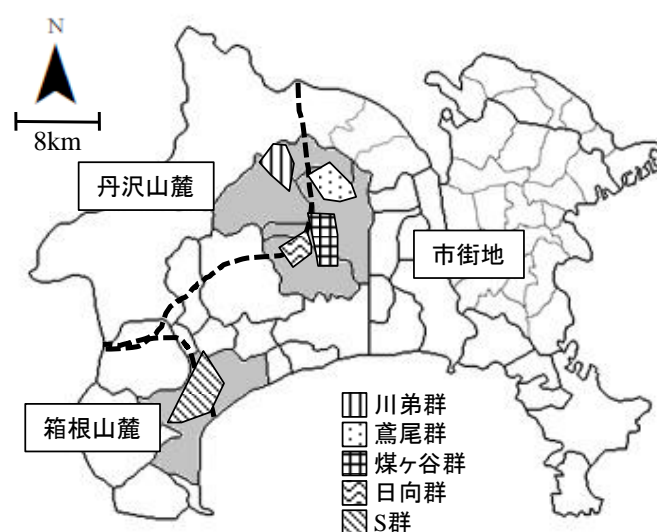


図 5-1 群れの生息位置

表 5-1 サルの加害レベル表

加害 レベル	出没場所	人に対する反応	農作物等の被害状況
レベル1	<ul style="list-style-type: none"> ・群れ全体が今まで見かけることがなかった林縁部に頻繁に出没する。 ・数頭がまれに収穫後の農地に一時的に出没する。 	<ul style="list-style-type: none"> ・人の姿を見ると逃げる。 	<ul style="list-style-type: none"> ・林縁部に自生するカキやクリを食べる。 ・林縁部にあるホダ場のシイタケを食べる。
レベル2	<ul style="list-style-type: none"> ・群れ全体が農地に季節的に出没する。 ・数頭がまれに人家の庭先にも出没する。 	<ul style="list-style-type: none"> ・人の姿を見ても逃げない場合がある。 	<ul style="list-style-type: none"> ・主に畦の草本類や落ち穂を食べる。 ・造林木の食害をおこす。
レベル3	<ul style="list-style-type: none"> ・群れ全体が農地にほとんど通年出没する。 ・群れ全体が、幹線道路を越えて、人家の庭先まで出没する。 	<ul style="list-style-type: none"> ・人や車を見ても、追い払わない限り逃げない。 	<ul style="list-style-type: none"> ・果樹、野菜、稲などの農作物を食べる。 ・庭先のカキなどの果実を食べる。
レベル4	<ul style="list-style-type: none"> ・群れ全体が農地にほとんど通年出没する。 ・群れ全体が、通学路や幹線道路に出没したまま去らない。 	<ul style="list-style-type: none"> ・人を威嚇する行動をみせる。 	<ul style="list-style-type: none"> ・農地に甚大な被害を与える。 ・人家や商店内の食品や商品を奪う。 ・人の肩などに乗り、持ち物を奪う。 ・噛みつく、引っ掻くなど人身被害を起こす。
レベル5	<ul style="list-style-type: none"> ・群れ全体が、市街地に通年出没する。 ・人家や商店に侵入する。 ・群れの行動域の大半が農地または市街地である。 	<ul style="list-style-type: none"> ・人を恐れない。 ・人を威嚇する行動を見せる。 	<ul style="list-style-type: none"> ・農地に甚大な被害を与える。 ・人家や商店内の食品や商品又は人の持ち物を繰り返し奪う。 ・噛みつく、引っ掻くなど人身被害を繰り返し起こす。

表 5-2 群れの行動域に含まれる面積 (km²)

群れ名	市街地 (農耕地)	樹林帯	その他
川弟群	13.9(6.8)	80.8	5.2
鳶尾群	64.4(24.6)	32.0	3.6
煤ヶ谷群	70.7(24.4)	27.7	1.6
日向群	43.9(24.5)	55.0	1.3
S群	57.9(38.4)	36.2	5.9

野生生物保護管理事務所(2012)をもとに作成

3. 方法

本研究は、神奈川県自然環境保全センターによって既に対象群の個体に装着されている発信機を 2006–2012 年に許可を得て使用し調査した。

サル群の追跡には、自動車または原動付き自転車に無指向性のモービルアンテナ (COMET ANTENNA JAPAN MODEL CHL-28J) を搭載し、ラジオテレメトリー受信器 (YAESU FT-817ND) で群れの個体に装着された電波を受信した。電波を受信した後、指向性のある 4 連エレメント八木アンテナ (H-4EL) を用い、電波の方向を 15 分以内に 2–3 箇所測定した。

追跡中に対象の群れを目視した場合はラジオテレメトリー調査を中断し、目視した地点を地図に記入し群れを観察した。群れに接近可能な場合、群れの個体歩いて接近し、サルが調査者から逃走を始める距離までの直線距離を逃走距離とし、レーザー距離計 (Leica DISTO-A5) を用いて測定した。逃走した個体には直接レーザーを照射せず、同じ距離にある木の幹などに照射し測定した。対象群を見失った場合は、再度ラジオテレメトリー調査を開始した。また目視で確認できる場合は必要以上に近づかないように心掛けた。調査者とサルの接触事例も記録した。調査者の内訳は、2006、2009 年が男性、2007、2009、2012 年が女性である。調査者の身長は概ね 165 cm 前後である。体型は一般的な標準であることから比較に影響はないと判断した。また調査によるサルの人馴れを防ぐため毎回異なる服装で行い、調査はサルと接触した場合その群への接触は 3 日間あけて行

いった。得られた逃走距離の解析は Kruskal-Wallis test および Mann-Whitney Utest を用いた。

(1) 滞在場所での逃走距離

出沒場所は人里を民家、農地および道路を含む見通しのきく場所（図 5-2）とし、森林をサルが林縁部から 3m 山に入った場所からとして測定した。この調査は 2009 年に男性のみで行った。



図 5-2 滞在場所の例
(a, 農地 b, 道路 c, 森林内)

(2) 調査者の性別による逃走距離

2009 年に日向群で測定した。サル群への接触は男性調査者と女性調査者で日をつけた。

(3) 女性調査者のアンテナ（棒）携帯時と手ぶら時の逃走距離

群れ接触時に調査者がアンテナ（棒）を持ってサル個体に近づいた場合と手ぶらで近づいた場合の逃走距離を測定した。

(4) 逃走距離の経年変化

2006 年と 2009 年が男性、2007 年と 2012 年が女性調査者の計 4 名で、6 年間の逃走距離の経年変化を比較した。

4. 結果

加害レベルと逃走距離との関係を見ると、加害レベルが高いほど逃走距離が短くなる傾向があり、最も加害レベルの高い S 群の平均 10.0 m から、最も低い川弟群の 27.0 m までの差があった（表 5-3）。

調査におけるサルとの接触事例として、威嚇行動において同じ加害レベルの群でも遠くで威嚇行動をする個体、近くで牙を剥き威嚇する個体、激しく木を揺らす個体、威嚇行動を示す前に逃走する個体など、反応が異なる。同じ加害レベル群では行動域における農地・市街地の割合が高く、人と接する機会が多い群ほど、サル個体に接近することができ、牙を剥くような激しい威嚇行動がみられた。

表 5-3 加害レベル別の逃走距離

加害レベル	対象群	最長	最短	平均±SE
1-2	川弟	48.6	15.1	27.0±1.0
3-4	煤ヶ谷	43.3	3.4	16.7±1.7
3-4	日向	52.1	9.0	24.0±1.0
5	S群	20.5	3.2	10.0±0.9

(1) 滞在場所での逃走距離

滞在場所（森林と人里）ごとの逃走距離を見ると、川弟群、日向群、煤ヶ谷群のいずれについても、森林滞在時の逃走距離（平均 19.0－33.0 m）よりも人里滞在時の逃走距離（平均 14.9－22.2 m）が有意に短く、人里滞在時の方がサルに近寄れた（表 5-4）。逃走距離が森林内より短かった原因は不明である。3 群の逃走距離を平均で見ると森林は日向群 33.0 m＞川弟群 32.4 m＞煤ヶ谷群 19.0 m となり、人里は川弟群 22.2 m＞日向群 21.5 m＞煤ヶ谷群 14.4 m となった。

表 5-4 サルの森林および人里の滞在場所による逃走距離

	森林内		人里
森林群 (川弟 n=21)	32	>	22
中間群 (日向 n=17)	33	>	21
人里群 (煤ヶ谷 n=29)	19	=	14
単位(m)			

(2) 調査者の性別による逃走距離

調査者の性別と滞在場所（森林と人里）が逃走距離に及ぼす影響をみると、人里では男性（平均 21.5 m）と女性（平均 21.6 m）の間に有意な差は認められなかった（図 5-3）。しかし森林内のサルは男性（平均 33.0 m）を見かけた際に、女性（平均 17.5 m）よりも有意に長い距離で逃走を始めた（図 5-4）。森林では、男性の方が女性よりも逃走距離は有意に長くなった（ $p < 0.01$ ）。人里では、性別による逃走距離に有意な差はなかった（ $p > 0.05$ ）。

調査者との接触事例としては、事例 1 として、加害レベルの最も低い川弟群において、女性調査者が車から降りてサルのいる反対側道路に向かおうとしたところサルは威嚇行動を示したのち逃走した。橋の下 3 m においてオニグルミを採食していたサルを見たところ、女性調査者に対してサルは木を揺らし激しく威嚇した。一方男性調査者が同じような事例に遭遇した時は、サルは威嚇することなくまず逃走行動を示した。ほぼ同じ条件で採食していた場合もサルは一瞬威嚇の行動をみせるも、採食に忙しいのかこちらを警戒しながら採食を続けた。女性調査者が体験したような激しい威嚇行動は見せなかった。この時、女性調査者は後ろで髪を縛っていたため前から見ると髪は短いように見えるため、サルは髪型以外で男女を見分けていると思われる。

事例 2 として、日向群を調査中、農作業をしている地元の方に話を聞くことが

出来た。サルは野菜（食物）欲しさに畑近くの直売所の女性（70代）を威嚇することがよくあり、この女性が棒を持ってもサルは引くことはないという情報が得られた。その他、本調査では男性よりも女性、子どもの方が襲われやすいという話を日向群の行動域で男性2人、女性3人、煤ヶ谷群の行動域で男性1人、女性2人の計8人に聞いた。そのうち、女性2人が実際に威嚇され襲われそうになったという。しかし、サルがどこで性別を見分けているかは分からなかった。

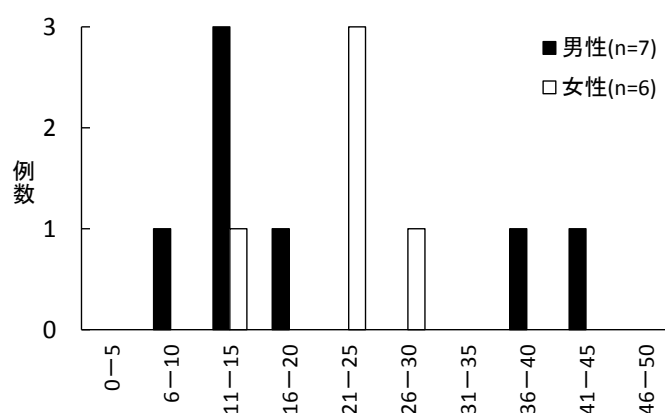


図 5-3 日向群における人里の性別による逃走距離 (m)

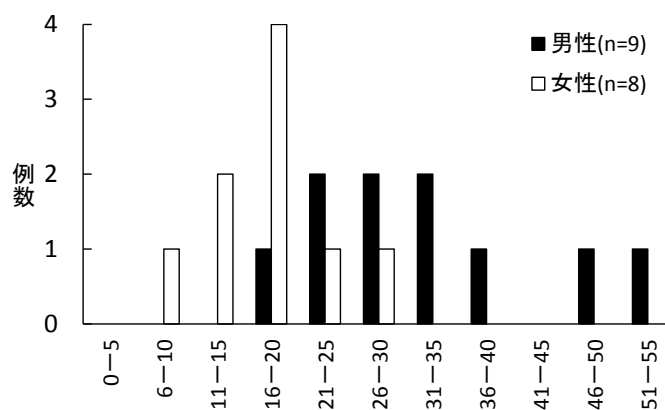


図 5-4 日向群における森林・山中の性別による逃走距離 (m)

(3) 女性調査者のアンテナ（棒）携帯時と手ぶら時の逃走距離

女性調査者への棒携帯時と手ぶら時の反応を煤ヶ谷群で見てもそれぞれ比較した。煤ヶ谷群における2007年と2012年のアンテナ携帯時と手ぶら時との逃走距離を

比較すると、手ぶら時において 2007 年では 6－10 m の距離での逃走が多くみられるが、2012 年では 11－15 m での距離が最も多い（図 5-5）。2007 年は 11－30 m の距離に集中しているが、2012 年は 0－35 m と幅が広い。Mann-Whitney Utest を行った結果 2012 年より 2007 年の方が有意に短い距離で逃走した($p < 0.05$)。アンテナ携帯時では、逃走距離に有意な差は見られなかった($p > 0.05$)。

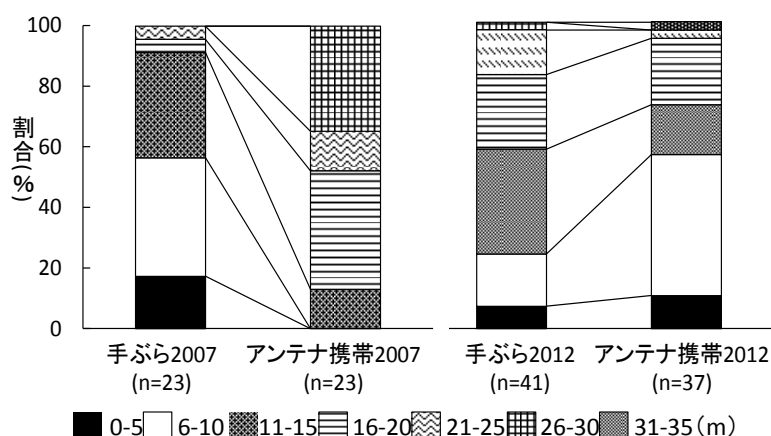


図 5-5 煤ヶ谷群における手ぶらとアンテナ携帯時の逃走距離

(4) 調査年別にみた逃走距離

人里付近に定住して人と接する機会の多い煤ヶ谷群について、男性調査者（2006、2009 年）（図 5-6）と女性調査者（2007、2012 年）（図 5-7）の逃走距離をみたところ、男女ともに調査年別の逃走距離に有意な差は認められなかった($p > 0.05$)。

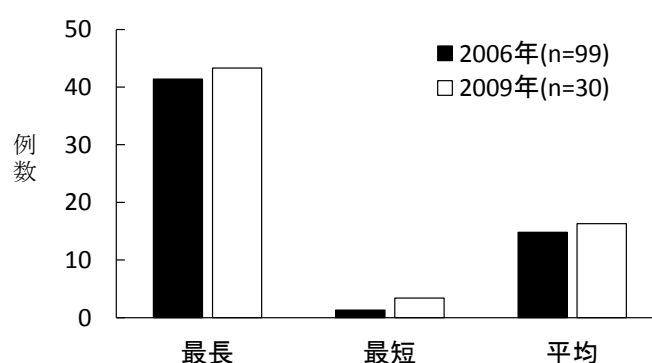


図 5-6 調査年別にみた男性での逃走距離

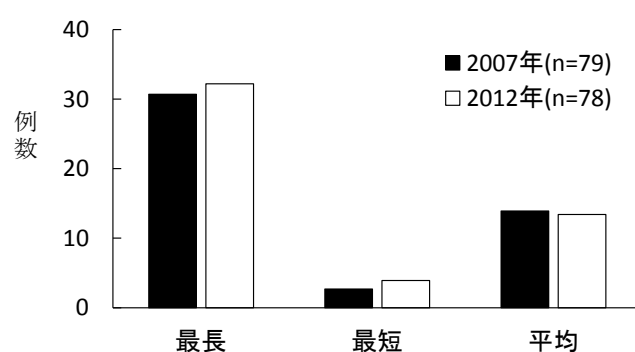


図 5-7 調査年別にみた女性での逃走距離

追い払い時におけるサルの反応の事例として集落に出没した鳶尾群の追い払いに立ち会うことができた。追い払いの方は、人家の庭にいる個体に BB 弾の入ったエアガンを撃ち、山の方へ追い上げを行っていた。追い払いを行うことにより人家周辺に出てくる個体はいなくなったが、山際に群が留まっていたため、大きな音のする花火を群に向かって打ち上げ、同時にエアガンでの発砲も行っていた。しかし、群はその場を離れずに留まっていた。花火が上がるとその場を逃げようとする個体はいたが、ほとんどは無反応で、休息をしていたり、木の葉や仲間同士と遊び続けたりしていた。また、花火が上がる度に音に慣れてきているように感じた。

一眼レフカメラに対するサルの反応事例として、本調査では、サルの撮影用として Nikon のデジタル一眼レフ D70 に Nikon 80-400 mm の望遠レンズをつけ

たカメラを使用していた。そのカメラを最大望遠にし、サルに向けたところ、サルが逃走を速めたようにみえることがあった。これは女性調査者においても Nikon のデジタル一眼レフ D60 に望遠レンズ 55–20 mm をつけたカメラを所持し撮影をしていた。撮影を行った 12 日中 6 日において、撮影をする際カメラを向けると、逃走しようとする個体がみられた。逃走距離測定のため接近している時は動じなかったサルが、カメラを向けた途端逃げ出すような行動が確認できた。鳶尾群でのサル追い払い時の個体も、カメラを向けると逃走した。S 群では、カメラを向けると少し驚いた様子を見せたが、あわてて逃げていくことはなかった。川弟群では、カメラを向けても逃走する個体は少ないように感じた。加害レベルや人間側からの追い払い活動によるサルの接触の違いで行動が変化していた。

5. 考察

森林、山中および人里の滞在場所の違いにより逃走距離を比較したところ、行動域内に市街地をほとんど含まず、森林面積の最も多い加害レベル 0–1 の川弟群において、人里よりも森林、山中の方が逃走距離が長い傾向があった。加害レベル 3–4 で行動域内に含まれる農地、市街地割合が高い煤ヶ谷群では、森林、山中と人里の逃走距離に有意な差はなく、日向群では森林、山中の方が人里よりも長い傾向があった。本調査において、同一の群で森林、山中および人里という滞在場所の違いでサルは逃走距離を変えた。サルの逃走距離の計測地点をみると滞在場所は森林、山中が多く、人里も林縁部に近い場所に出没した。群の行動域に占める農地、市街地の割合が高い群れほど、その群れの個体が人と接近して逃走する傾向もみられた。吉田ら（1995）は、サルの被害頻度が、森林に近い圃場で多く、森林から離れた圃場ほど少なくなり、安全な場所である森林から離れるほど、人や犬などにより攻撃され、けがや生命の危険性が高くなるため、サルは集落や農地を潜在的に危険な場所と認識していることを意味するという報告をし

ている。このことから、逃走距離は群れ間に含む環境割合だけでなく、滞在場所によってもサルは逃走距離を変化させると考えられる。また動物も農地に出てくるときは、ある程度の危険に対する覚悟を決めて出てくると考えられる。また逃走距離が森林内より短かった原因は不明であるが、森林内において予期していない場所に人が出現したことがサルを強く驚かせたと考えられる。

性別による逃走距離の違いについては、水野（1995）では、強そうな男性がいるとサルは警戒するが、婦人や老人だけでは、サルがバカにするとある。女性が棒を持った場合と手ぶらの場合でサルの逃走距離が異なった結果と同じ年に共同で行った女性調査者と筆者との身長差はさほど変わらないため、サルが身長以外で男女の性別を見分けている可能性がある。今後、体格の違いや身長差、女装や男装などの条件を増やし、サルがどこで男女の性別を見分け逃走距離を変化させるのか調べる必要がある。

6. 小括

神奈川県有害獣としての加害レベルや人馴れ程度の異なる 5 つのサル群を対象とした。得られた延べ 831 例から 1) 加害レベルと逃走距離との関係をみると、加害レベルが高いほど逃走距離が短くなる傾向があり、最も加害レベルの高い群の平均 10.0 m から、最も低い群の 27.0 m までの差があった。2) 滞在場所（森林と人里）ごとの逃走距離をみると、3 群のいずれも、森林滞在時の逃走距離（平均 19.0–33.0 m）よりも人里滞在時の逃走距離（平均 14.9–22.2 m）が有意に短く、人里滞在時の方がサルに近寄ることができた。逃走距離が森林内より短かった原因は不明であるが、森林内において予期していない場所に人が出現したことがサルを強く驚かせたと考えられる。3) 調査者の性別と滞在場所（森林と人里）が逃走距離に及ぼす影響をみると、人里では男性（平均 21.5 m）と女性（平

均 21.6 m) の間に有意な差は認められなかった。しかし森林内のサルは男性 (平均 33.0 m) を見かけた際に、女性 (平均 17.5 m) よりも有意に長い距離で逃走を始めた。4) 人里付近に定住して人と接する機会の多い群について、7 年間にわたる逃走距離の経年変化をみたところ、男性調査者 (2006–2009 年)、女性調査者 (2007–2012 年) とともに逃走距離の有意な経年変化は認められなかった。

第 6 章 総合考察

神奈川県では人と動物の軋轢を緩和するため広域柵の設置を県や市町村で行ってきた。被害態様（森林被害、農業被害、生活被害）は地域によって異なっており、被害を発生させる動物種が異なるため状況に応じた対策が必要とされる。しかし、行政が制定した特定鳥獣保護管理計画のシカ対策は林業被害をベースにした対策であり農業被害には不向きであった。シカ、サルを含め被害額の統計指標は実際の被害額とはことなり役に立たないと考えられる。現在のところ代替指標は見いだせなかった。アンケートでは野生動物に対する感情は職業別で異なったことが知られ、地域対策を進める上では念頭に置く必要があった。

野生動物の出没状況調査では、シカ、サル、イノシシの被害や出没は林地から 100 m の範囲で発生していたことから林地に近い場所から柵や草刈りなどの獣害対策を行なうことが望ましい。また被害地周囲にある耕作放棄地や道路脇の緑草帯の管理も重要と考えられた。

広域柵設置によるシカへの効果は、被害をなくす効果は望めないが、シカの人里側への侵入を半分は防いでいたので広域柵の設置は効果があった。また開口部幅を 3 m 以下に狭くし、特に河川部の対策と人里への定着を防止のためヤブの刈払いを行うことで効果を向上させることができると考えられる。

広域柵のサルへの効果は、人里側にサルを閉じ込めた状態と柵を自由に行き来できる矛盾した状態であり、サルに対する広域柵の効果は判断できない。そのサルの逃走距離を指標とした場合、人馴れは見られなかった。

以上のことから広域柵はシカの出現を抑えることができるが、サルについては問題があった。また広域柵は行政だけでは解決出来ない、設置における地権者の問題や維持管理など地域住民の協力が不可欠であった。獣害対策には農地柵の設置や草刈りなど対策の併用が必要であった。

謝辞

本研究を進めるに当たり、研究の場と機会を与えて下さり、終始適切なご指導と御鞭撻を賜りました東京農業大学農学部バイオセラピー学科安藤元一教授、小川 博教授、佐々木 剛准教授、東京農業大学農学部畜産学科岩田尚孝教授、東京農業大学地域環境科学部松林尚志准教授には深く感謝致します。特に指導教員として安藤元一教授には大変お世話になりました。現場でお世話になりました行政の皆様、特に神奈川県永田幸志氏、厚木市の米永勝矢氏には現場の有難いご助言をいただきました。また地元住民の方々には貴重な情報をいただきました。本論文において、宮崎雪乃氏、本間明優子氏、牧野俊夫氏、岩田萌実氏、島村祐輝氏、齋藤 梓氏、山本修悟氏、萩原光匡氏、山嵜 舞氏には同研究室所属の卒論生としてデータの収集に多大な協力をいただいた。その他同研究室の室員の方々には、研究のさまざまな段階において種々のご協力をいただいた。皆様の協力なくしてこの研究を進めることは出来なかった。ここに厚く御礼申し上げる。

引用文献

- 愛川町環境経済部農政課. 2014. 愛川町鳥獣被害防止計画. 7pp. (行政文書)
- 厚木市産業振興部農政課. 2009. 厚木市鳥獣被害防止計画. 8pp. (行政文書)
- 厚木市環境農政部農業政策課森林鳥獣対策係, 2013. 厚木市鳥獣被害防止計画.
(行政文書)
- 厚木市, 2005 年農林業センサス結果 (厚木市) 〈<http://www.city.atsugi.kanagawa.jp/atsugi/toukei/nourin/p000130.html>〉 (最終アクセス 2014 年 5 月 20 日)
- 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.
- 江口祐輔. 2003. イノシシから田畑を守る-おもしろ生態とかしこい防ぎ方-. 農山漁村文化協会, 東京, 149pp.
- 江成広斗. 2010. 撤退の農村計画 ― 過疎地域から始まる戦略的再編, 学芸出版社, 京都, 154-161.
- 藤田博之・福井俊男・國本佳範. 2009. 簡易猿害防止柵の改良と農作物被害防止効果. 農作業研究, 44 : 65-72.
- 古谷益郎. 2009. ハクビシン・アライグマ-おもしろ生態とかしこい防ぎ方- 農山漁村文化協会, 東京, 106pp.
- 橋本 操. 2011. 須坂市における野生動物による獣害への対応の変化. 地域研究年報. 33 : 81-98.
- 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.
- 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.
- 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．
- 本田剛．2005．イノシシ(*Sus scrofa*)用簡易型被害防止柵による農業被害の防止効果：設置及び管理要員からの検証．野生井生物保護, 9 : 93-102.
- 本田剛．2007．被害防止柵の効果を制限する要因－パス解析による因果推論－．日本林学会誌, 89(2): 126-130.
- Hans, G. and Paul, I. 1996. Reactions of mail alpine chamois *Rupicapra r. rupicapra* to hikers, joggers and mountainbikers. *Biological Conservation*, 79 : 107-109.
- 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.
- 伊勢原市，統計いせはら，〈<http://www.city.isehara.kanagawa.jp/docs/2014091800126/>〉（最終アクセス 2014 年 12 月 3 日）
- 伊沢紘生 + 宮城のサル調査会．2005．サル対策完全マニュアル．どうぶつ社，東京，108pp.
- 井上雅央・金森弘樹．2006．山と田畑をシカから守る-おもしろ生態とかしこい防ぎ方-農山漁村文化協会，東京，134pp
- Imura, J. , Koganezawa, M. , Imaki, H. , Maruyama, N. and Wada, K. 1999. Trials using hunting dogs to chase a wild Japanese monkey troop in Nikko. *Wildlife Conservation Japan*, 4 : 29-39.
- 飯村 武．2003. トキ(朱鷺)の逃走距離について．ワイルドライフ・フォーラム 8 , 79-80.
- 神奈川県．2012．第 3 次神奈川県ニホンジカ保護管理計画．（行政文書）
- 神奈川県．2012．第 3 次神奈川県ニホンザル保護管理計画．（行政文書）
- 神奈川県ヤマビル対策共同研究推進会議事務局．2009．ヤマビル対策共同研究報

告書．神奈川県, 111pp.

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).

神奈川県. 2003. ニホンザル保護管理計画. 37pp. (行政文書)

神奈川県. 2008. ニホンザル保護管理事業実施計画. 29pp. (行政文書)

神奈川県. 2007. 第2次神奈川県ニホンザル保護管理計画. 45pp. (行政文書)

木佐貫健二. 2005. 鳥獣被害対策の取り組み例(2)広域獣害防止柵によるシカ、サル被害の防止対策. 農林水産技術ジャーナル, 28 : 42-43

木下大輔・九鬼康彰・武山絵美・星野 敏. 2007. 和歌山県における獣害対策の実態と農家および非農家の意識. 2007. 農村計画学会誌 26 : 323-328.

木下大輔・九鬼康彰・星野 敏・武山絵美. 2009. 水稻地域における集団的な獣害対策の現状と非農家の協力の可能性. 農村計画学会誌 27 : 227-232.

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. 411 pp.

環境省. 特定鳥獣保護管理計画制度の概要. 〈<http://www.env.go.jp/nature/choju/plan/plan3-1a.html>〉(最終アクセス 2014 年 11 月 10 日)

環境省. 2010. 特定鳥獣保護管理計画作成のためのガイドライン(ニホンジカ編)

川上好古・上甫木昭春. 2006. 篠山市における野生動物による農作物被害の分布特性とその影響要因に関する研究. ランドスケープ研究 69 : 507-512.

神崎伸夫・見宮 歩・丸山直樹. 2003. 山梨県におけるイノシシ, サルによる農作物被害の実態と農家の意識. Wildlife Conservation Japan 8 : 1-9.

Keith R. McCaffery. 1976. Deer Trail Counts as an Index to Populations and Habitat Use The Journal of Wildlife Management 40 : 308-316.

小迫孝実・井村毅. 2000. ヒトに対する恐れ の程度差が肉用若雌牛の追い誘導作業能率に及ぼす影響. 日本家畜管理学会誌, 36 : 61-68.

小金澤正昭. 1995. ニホンザルとイヌ・狼犬によるニホンザル追跡試験から.

35 : 49-52.

国際通貨基金. 〈<http://www.imf.org/external/japanese/>〉 (最終アクセス 2015 年 2 月 9 日)

宮川 健・神崎伸夫・丸山直樹. 1993. 群馬県我妻町と東京都日出町における中型哺乳類・狩猟・農作物被害に関する住民の意識. 哺乳類科学 33 : 41-50.

丸山直樹・関山和敏. 1976. シカの通路林の効果. 哺乳類動物学雑誌 7 : 9-15.

森野真理・小池文人. 2004. 猿害に対する空間要素の近接性の影響. 環境システム研究論文集 32 : 327-333

前地育代・黒崎敏文・横山昌太郎・柴田叡式. 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.

水野昭憲. 1995. 白山地域の猿害と犬. ワイルドライフ・フォーラム 1 : 11-17.

室山泰之・大井徹. 2000. ニホンザルの感覚特性と被害防除への応用の可能性, Wildlife Conservation Japan 5 : 55-67.

中村大輔・吉田 洋・松本康夫・林 進. 2007. ニホンザル被害に対する集落住民の意識対策. 農村計画学会誌, 24 : 317-322.

永田幸志. 2005. 丹沢山地札掛地区におけるニホンジカの行動圏特性. 哺乳類科学 45 : 25-33.

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.

農林水産省. 農林水産省鳥獣害対策コーナー. 〈http://www.kyushu.maff.go.jp/seiryuu/cyoujyugai/cyoujugai_bouei.htm〉 (最終アクセス 2014 年 10 月 28 日)

農林水産省, 神奈川県 -わがマチ・わがムラ- -市町村の姿- 〈<http://www.machimura.maff.go.jp/machi/>〉 (最終アクセス 2014 年 11 月 25)

農林水産省, 鳥獣被害対策コーナー (2007) 野生鳥獣被害防止マニュアル イノ

- シン、シカ、サル実践編 平成 19 年 3 月版 〈http://www.maff.go.jp/j/seisan/tyozyu/higai/h_manual/h19_03/pdf/jissen-zentai.〉 pdf (最終アクセス 2014 年 5 月 22 日)
- 農林水産省, 主業農家, 〈http://www.maff.go.jp/j/wpaper/w_maff/h23/pdf/z_1_yogo.pdf〉 (最終アクセス 2014 年 8 月 8 日)
- 農林水産省, 2000 年世界農林業センサス第 9 巻農業集落調査報告書,
〈<http://www.e-stat.go.jp/SG1/estat/List.do?bid=000001013531&cycod>
e=0〉 (最終アクセス 12 月 3 日)
- 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.
- 大井徹・辻本恒徳. 2000. 野生ニホンザルに対する食物嫌悪条件付けの失敗事例,
ワイルドライフ・フォーラム 5: 69-72.
- 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
生物保護学会第 18 回大会講演要旨集. pp. 43-44.
- 大槻晃太. 2000. 野生獣類(ニホンザル)に係る森林被害防除の開発並びに生息推
移予測モデル確立のための基礎調査, 福島県林業試験場研究報告 33:
109-128.
- 園田陽一・倉本 宣. 2004. 都市域における野生哺乳類との共存と生息環境の創出
に対する住民意識. ランドスケープ研究. 67: 779-784.
- Suzuki, K. 2003. Summer utilization of farmland by wild Japanese monkeys in
the Shimokita Peninsula. Wildlife Conservation Japan, 8: 49-61.
- 鈴木克也. 2014. 地域が主体となった獣害対策のこれからの課題-地域を動かす共
有目標とプロセスのデザイン-. 野生生物と社会 1: 29-34.
- 高山耕二・内山雄紀・赤井克己・花田博之・伊村嘉美・中西良孝. 2008. 牧場採
草地へのニホンジカ侵入に対する防護柵の影響. 鹿児島大学農学部農場

- 研究報告, 30: 11-14.
- 谷 重和・石川恵理子. 2005. ヤマビルの生態とその防除方法. 森林防疫. 54: 2-10.
- Theodore, S. and Richard, G, Coss. Effects of risk assessment, predator behavior, and habitat on escape behavior in Columbian black-tailed deer, Behavioral Ecology. doi : 10.1093/beheco/ar1086.
- 渡邊邦夫. 2000. ニホンザルによる農作物被害と保護管理, 東海大学出版会, 東京, 120pp.
- 和田一雄. 1989. ニホンザルと生活様式と餌付け, 獣医学 : 220-224.
- 王 立鴻・小金澤正昭・丸山直樹. 1999. 日光国立公園いろは坂におけるニホンザルと観光客の餌付けを巡る行動, ワイルドライフ・フォーラム 4 : 89-97.
- 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)
- 山本晃一・安岡平夫・宮本 誠. 2004. 集団ぐるみの獣害防護柵設置に対する農家の意識. 近畿中国四国農業研究 4 : 47-53.
- 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.
- 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. 67pp.
- 野生動物保護管理事務所. 2007. 平成 19 年度神奈川県特定鳥獣管理委託業務(その 2) 調査報告所. 127pp.
- 野生動物保護管理事務所. 2012. 平成 24 年神奈川県ニホンジカ生息状況調査委託業務報告書その 1. 野生動物保護管理事務所. 193pp.
- 吉田 洋・林 進・北原正彦・藤園 藍. 2006. 富士北麓地域におけるニホンザル野生群による農作物被害と被害防除の実態. 農村計画学会誌 25: 111-119.

要旨

神奈川県ではシカ害に次いでサル害が深刻である。神奈川県の丹沢山麓における市町村には人里と山との境に広域的に柵を設置する広域獣害防止柵（以下、広域柵）が総延長 100 km 以上にわたって山麓に設置されている。これまでの研究は農家が農地周辺に設置する柵を主要な対象としてきた。しかし、広域柵による侵入防止効果についてはほとんど研究されていない。そこで本研究では神奈川県の丹沢山麓地域において、シカ・サルの出没状況、加害状況および広域柵による防除効果を調べ獣害対策の方向を示した。

【第 1 章】丹沢山麓における獣害被害実態と住民の意識

1) 被害実態と行政の取り組み

鳥獣による神奈川県の農作物被害金額は 2013 年度で 1 億 4000 万円であり、シカが 2,200 万円、サルが 1,400 万円を占める（農林水産省, 2013）。獣害がこれほど大きな問題となっているのは、獣害による影響が農作物被害額だけでは判断できないことにあり、その要因を議論した。

丹沢には推定生息数約 3,000－5,500 頭のシカが生息している（神奈川県, 2012）。サルは合計 23 群、推定生息数約 1000 頭が確認されており、そのうち 18 群が農業被害を恒常的に発生させている（神奈川県, 2012）。神奈川県の獣害管理は県レベルで行われる特定鳥獣保護管理計画と各市町村が策定する鳥獣被害防止計画から成り立っている。しかし県レベルのシカ保護管理計画をみると林業をベースに作られており、被害指標となる被害面積、被害量、被害金額の推移は一致していなかった。また農地付近におけるシカの捕獲が少ないことから農業被害には不向きであった。被害金額にかわる代替指標を出すことが優先課題と言える。サルの保護管理計画をみると、サル害では農業被害よりも威嚇などの生活上の脅威や実際に噛まれた等の人身被害、雨どいを壊されたな等の生活被害が目立った。

シカと異なりサルは行動圏は林縁部にあるので、保護管理計画は生活被害を中心にしており、概ね被害実態を反映していた。獣害には動物が荒らした畑や土手を修復するなどの被害金額では表現できないタイプの被害もある。獣害対策は農作物対策であると狭く考えず、地域インフラの整備であるという発想が必要である。

2) 獣害に対する住民感情のアンケート調査

神奈川県は獣害問題は広域柵が設置してある山麓だけの問題であるか、獣害問題への考えにおける地域差をみるため、厚木市の中山間地域と平地農業地域における獣害に対する住民感情を 2009－2010 年にアンケート調査し、1,462 件の回答を得た。いずれの地域でも農作業への関わりの高い住民は野生動物に強い「怒り」を感じるのに対し、農作業への関わりが低くなると「かわいい、うれしい」と感じる傾向が見られた。行政への要望として、中山間地域では情報提供や資金・物品提供など農地を保護に直接役立つ対策への要望が多いのに対し、駆除促進の要望順位は低かった。アンケートから判明した住民の求める要望と、行政が行っている実際の獣害対策を比較すると、住民の要望が反映されているのは駆除対策だけであった。

【第 2 章】野生動物の出没状況

獣害が発生している地域でのこれまでの対策は、農地に設置した柵の構造とその防除効果を中心に行われており、野生動物の出没場所を研究した例は少ない。

野生動物の被害がどこで発生しているかみると、サルでは林地沿いを中心に出没していた。またサルの泊まり場も人家近くの林地にあり、一時的にその場からサルを追い払うことはできても山の奥にサルを追い上げることは難しい。シカ被害場所をみると、林地と河川沿いのヤブで確認した。いずれにせよサルに比べ山側に近い場所であった。林地がパッチ状に続いている場所も被害を確認した。イノシシの被害は林地内と林地と集落の間際に限られていた。以上のことから、サ

ル、シカ、イノシシは河川や人里に林地があれば移動可能であり、農業被害は林縁部から人里側に向かって 100m の範囲で発生していた。

集落環境調査において獣害が発生している場所は、動物が隠れることができる林縁部やヤブの近くで起こっていた。田畑に農地柵が設置されていた場所には獣道が少なかった。このことから柵の設置やヤブ刈りは、林縁部付近の農地を中心に行なうことが大切である。

【第 3 章】広域柵におけるニホンジカの侵入防止効果

神奈川県はシカ対策として丹沢山系の山麓沿いに 2002 年から 2004 年にかけて設置した 83 km の広域柵である。自動撮影調査と踏査の結果から、広域柵の開口部は 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 3.0m 以下で有意に低くなった。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、人里から山側に動くシカは 37%で山側から人里に動くシカは 30%を占めた。このことより昼間に人里側のヤブに潜む個体が存在することが示された。以上のことから、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、人里側に潜む個体を減らすため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。

【第4章】広域柵におけるニホンザルの侵入防止効果

神奈川県厚木市は2009年から2013年にかけてシカとサルを対象とした柵上段に電流が流れるシカ・サル兼用柵を約25 km 設置した。1) 自動撮影カメラを柵直近に25台設置した。2) 広域柵の維持管理について、広域柵の状態や周辺環境の経年変化を踏査と聞き込みで調べた。3) サル2群について、直接観察とラジオテレメトリー調査を行った。自動撮影調査では、サルはセンサーカメラにほとんど映らず適当な調査方法ではなかった。広域柵の管理方法は行政が委託した自治会ごとに異なっていた。柵メーカーの示す耐用年数は16年であったが、実際には4年も満たないうちに倒木や台風による柵の破損、柵基礎部分の土砂流など多くの破損を確認した。またサルが柵を越えることのできる樹木を数えたところ78本/kmの割合で存在した。

柵設置によるサル2群の行動変化をみると、柵設置直後の2009-2010年は、柵の無い開口部も多く、柵の両側をまたぐように利用し、山側の使用も多かった。しかし2010-2011年の柵延長にともない、サルの行動は柵の人里側を使用する割合が増えた。柵が完成した2012年から現在においても人里側を利用する状況は変わっていない。上記のことから広域柵のサルへの効果については3通りの考え方が可能である。1) 広域柵が効果を発揮しているとする、サルを意図せず人里側に閉じ込めた。2) 柵が効果を発揮していないとする、人を恐れなくなり、里地を移動している。3) 新しい集団が2011年に山側に形成されたために、柵の有無に関わらず山側に戻れないという可能性が考えられた。以上のことから現状の維持管理体制では十分な効果は期待できないので、広域柵を山間部から管理のし易い山際に設置し直す。また柵沿いの伐採を徹底することは、サルの飛び越えと柵の漏電対策に繋がる。

【第5章】ニホンザルの人馴れ現象

サルが引き起こす農業被害においては、人馴れが無視できない。しかし、これまで人馴れ度合いを測定した研究はない。サルが人から逃げる距離を逃走距離として調査した。サルは加害レベル（人馴れした群れ平均 10m、人馴れしていない群れ平均 27m）や森林（平均 19－33m）や農地（平均 15－22m）などの出没場所で逃走距離が変化した。出没場所では森林内よりも農地での逃走距離が長くなると予想していた結果とは逆になった。森林内で農地よりも逃走距離が短くなった原因は、予期していない場所に人が出現したことがサルを強く驚かせた可能性がある。

【第6章】総合考察

第1章では、行政が制定した特定鳥獣保護管理計画のシカ対策は林業被害をベースにした対策であり農業被害には不向きであった。シカ、サルを含め被害額の統計指標は実際の被害額とはことなり役に立たないと考えられる。現在のところ代替指標は見いだせなかった。アンケートでは野生動物に対する感情は職業別で異なったことが知られ、地域対策を進める上では念頭に置く必要があった。

第2章の野生動物の出没状況調査では、シカ、サル、イノシシの被害や出没は林地から 100m の範囲で発生していた。林地における草刈りを行なうことが望ましい。また集落環境調査から被害地周囲にある耕作放棄地や道路脇の緑草帯の管理も重要と考えられた。

第3章では、広域柵設置によるシカへの効果は、被害をなくす効果は望めないが、シカの人里側への侵入を半分は防いでいたので広域柵の設置は効果があった。また開口部幅を 3m 以下に狭くし、特に河川部の対策と人里への定着を防止のためヤブの刈払いを行うことで効果を向上させることができると考えられる。

広域柵のサルへの効果は、人里側にサルを閉じ込めた状態と柵を自由に行き来

できる矛盾した状態であり、サルに対する広域柵の効果は判断できない。広域柵の防除効果を上げるためには柵沿いの伐採を徹底することは有効である。

5 章では、そのサル群の逃走距離を指標とした場合、加害レベルの違いで異なった。また森林内と人里では人里の方が逃走距離が長くなった。

以上のことから広域柵だけでは獣害を完全に防ぐことはできないため、農地柵の設置や動物の隠れ場になる場所の草刈り対策の併用が必要であった。

Summary

The effectiveness of regional wildlife fences against sika deer *Cervus nippon* and Japanese macaque *Macaca fuscata* at the foot of Tanzawa Mountains

Kota Oiwa

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

At the foot of Tanzawa Mountains in Kanagawa prefecture, agricultural damages by deer and macaque are becoming serious. As an abatement measure, both Kanagawa Prefecture and the surrounding municipalities have constructed 100 km of regional wildlife fence along the foot of the Tanzawa Mountains. Previous studies have revealed that wildlife fences encompassing agricultural fields are the most effective. However, the effectiveness of regional wildlife control fences has rarely been studied. The purpose of this study is to investigate the effectiveness of countermeasures against wildlife damage caused by sika deer (*Cervus nippon*) and Japanese macaque (*Macaca fuscata*) at the foot of the Tanzawa Mountains.

Chapter 1: Statistics of wildlife damage in Kanagawa Prefecture and awareness of the residents about the damage

1) Effectiveness of agricultural damage statistics as an indicator of wildlife damage

Agricultural damage by birds and animals in Kanagawa Prefecture was 1.4 billion yen in 2013; deer caused damage worth 2.2 million yen and macaques caused damage worth 1.4 million. Although these costs are not very high, wildlife damage has been commonly regarded as a serious problem. The accuracy of using the cost of agricultural damage as an indicator has been explored. Approximately 3,000–5,500 deer inhabit the Tanzawa Mountains. Damage to the forests by deer became serious in the 1990s; however, this damage has been diverted to agriculture in recent years. Approximately 1,000 macaques inhabit the Tanzawa Mountain area. Of the 23 macaque troops in this area, 18 regularly damage agriculture (Kanagawa, 2012).

Thus, Kanagawa Prefecture established special wildlife management plans for deer and macaques in 2003. Each municipality in the prefecture also developed wildlife damage prevention plans. These deer management plans emphasized more on population control in the mountains than in the vicinity of agricultural fields. Moreover, there exists no association between three major agricultural damage statistical indices (area, quantity and monetary amount) and the presence of deer or macaques. Thus, reliable indicators rather than damage costs are required for assessing the degree of wildlife damage.

A prefectural macaque management plan has been formulated according to the degree of damage to humans (invasion of human housing, damage to roof gutters, and injury and threats to humans) rather than the degree of agricultural damage. As the main macaque habitat is the forest edge, this appeared to be an appropriate reflection of the damage. Some of the wildlife damages are difficult to calculate in terms of monetary amount, as

exemplified by wrecking of banks by animals. It is necessary to think that wildlife damages is not only a damage on agriculture, but a social damage on respective communities. Therefore, wildlife measures should be regarded as necessary cost to maintain infrastructures of regional communities.

2) Questionnaire survey on the attitudes of residents about wildlife damage

A questionnaire survey was conducted during 2009–2010 in the hilly and flat agricultural areas of Atsugi, Japan to compare attitudes about wildlife damage between people living at the foot of the mountains and those living in urban areas as well as those with different professions. The results ($n = 1,462$) indicated that >90% of the full-time farmers living in the hilly areas and 50% of those living in the flat areas suffered wildlife damage. Full-time farmers tended to be “angry” toward wildlife, whereas non-farmers tended to show “affection” toward them. The residents requested that the supply of information, funds, and goods necessary for protecting their cultivated fields. However, wildlife population control was not a priority request. There were discrepancies between the requests of residents and the actual administrative wildlife measures as some measures were not well known to residents.

Chapter 2: Locations of agricultural damages by wildlife

Foregoing studies on wildlife measures on agricultural measures were mainly on the structures of fences that were constructed around agricultural fields. Studies on the locations of agricultural damages are not sufficient. In this Chapter, locations of damages by deer, macaque and wild boar were investigated in the field. Damaged locations by the macaque mainly

distributed along the edges of forested areas. Night resting places of macaque troops distributed at forested areas near human houses. Chasing out macaques from agricultural fields was possible. But it was difficult to chase off them to deep in the mountains. Deer damages were mainly found at edges of the forests and bushes along rivers. Compared to damaged places by macaque, damaged places by deer tended to distribute at inner locations of the forest. Deer damages were also found at patchily isolated vegetation. Damages by wild boars were found in the forests and on the verge of forests and villages.

Above findings indicated that macaques, deer and wild boars were able to pass through bushes along rivers near human villages. Agricultural damages by deer in agricultural fields were limited to places that were within the distance of 100 m from the edge of forests. Fewer signs of animals were detected in agricultural fields at distances ≥ 100 m from forested areas. An ongoing investigation has been conducted in the village environment near the forest edge and bushes in which animals can hide. Density of animal trails was lower around agricultural fields than around areas surrounded by fence, indicating the effectiveness of fences around agricultural fields.

Chapter 3: Impacts of fence openings on the efficiency of regional wildlife damage control caused by sika deer (*Cervus nippon*)

To investigate the negative impacts of these openings for efficiency of fences, a sensor camera survey was conducted along a >83-km long sika deer fence constructed at the foot of the Tanzawa Mountains in Kanagawa Prefecture.

Approximately 2.0 fence openings/ km were found in this survey. The frequency of gaps by road and human trails as well as by streams was 0.8/ km. Few deer passed fence areas with narrow openings (<3 m). The daily invading frequency by deer from the mountainside to farmland through the fence was approximately 0.24 deer/ km, indicating the effectiveness of the fence. Deer invaded farmlands at night that were > 2 km from the edge of the mountain woodlands. The deer revealed a bimodal nocturnal activity pattern. Many deer passed through opening in the fence from the mountainside to farmland at 17:00–20:00 and returned to the mountainside at 4:00–6:00. However, approximately one-third of the deer tended to move in opposite directions. These deer seemed to be hiding in the bushes on the farmland side during the day; thus, these bushes should be cleared to remove such deer. Measures into rivers from opening, it is required no less road from the opening.

Chapter 4: Effectiveness of regional wildlife fences for macaques

Atsugi city constructed regional wildlife fences (having electric wires on the top for macaques) over the range of 25 km at the foot of the Tanzawa Mountains in a phased manner during 2009 and 2013. Effectiveness of those fences for macaques was investigated by 1) 25 sensor cameras through the above construction period, 2) reconnaissance of fence maintenance status and questionnaire to administration, and 3) radio-tracking and observation of two macaque troops.

Sensor camera turned out to be inappropriate survey method, as macaques were scarcely photographed due to their arboreal life. Management methods

of fences were different according to respective community associations to which administration contracted maintenance works. Although the official physical life span of fence was 16 years, fences had many breakages within four years. Causes of damages were fallen trees, typhoon, erosion at the foot of fence piles. Through observation it turned out that macaques can easily override the fences through tree branches that extend over the fence. Such trees existed at the rate of 78 sites / km, indicating that fences are almost useless for preventing macaques.

At the stage of 2009-2010 when fences were still discontinued at many sections, home ranges of two macaque troops covered both mountain side and human dwelling sides evenly. According to the extension of fences in 2010-2011, both troops shifted their core areas to human dwelling side. After the fence completion in 2012, both troops kept using human dwelling side.

The reason of the home range shifts can be understood in three different ways. 1) this might be the result that the fences successfully confined troops to human-dwelling side, 2) irrespective of fences macaques became not afraid of human and shifted to human-dwelling side, and 3) breaking up of a new macaque troop at the mountain side in 2011 prevented existing troops to return to the mountain side. Under such situation, effectiveness of fences to macaques are not clear. For making fences effective, following improvements will be necessary. The first proposal is to shift the location of the fences to the edge of forested areas so that maintenance works become easier. Second, it is effective to cut down trees along the fences to prevent jumping over of macaques and falling down of twigs that cause current leakage.

Chapter 5: Shyness level of macaques to human

Agricultural damages by macaque are characterized that they have become not afraid of human. For analyzing this process, Flight-Initiation Distances (FID) of macaques when an observer drew near to a macaque were measured under varied situations in three troops (Susugaya, Kawaoto and Hinata). FID varied different according to levels of agricultural damage levels. Average of FID was 10 m for the low-shyness troop (e.g. Susugaya), while it was 27 m for high-shyness troop (e.g. Kawaoto). FIDs of three troops averaged at 19-33m in the forest, and 15 -22m in the agricultural fields. This denied foregoing hypothesis that FIDs will become longer in the agricultural fields at which hiding places were limited. Unexpected appearances of human in the forest might have frightened macaques, and consequently led to the relatively longer FIDs in the forests.

Chapter 6: Overall discussion

Chapter 1 dealt with appropriateness of damage indicators. The Special Wildlife Management Plan for deer by Kanagawa Prefecture was mainly for forestry damage, and it was not suitable for agricultural damages. For both deer and macaque, damage statistics in terms of damaged area, quantity and monetary amount were not suitable indicators. But currently there exist no alternative indicators. Questionnaire survey indicated that sentiments of residents were different by their professions. To promote all-out community mobilization against wildlife damages, this should be kept in mind.

Chapter 2 indicated that most wildlife damages by deer, macaque and wild boar took place within the distance of 100 m from the forest edges. Removing shelters for deer and wild boar by cutting out bushes at periphery of forests was important. Reconnaissance around respective communities indicated that management of abandoned farmlands and green belts along roadsides were also important.

Chapter 3 indicated that regional fences were effective to reduce invasion of deer, although the effect was not perfect and difficult to perceive for residents. Narrowing the width of openings along regional fences seemed effective to reduce deer invasion. Measures for river openings were important as well as road openings. As of regional fences were mainly constructed in the forests, there remained some distance between the fences and edges of the forests. Bushes in such areas and along rivers served as shelters for wildlife. Cutting those bushes is an important wildlife measure.

Chapter 4 showed contradictory results. By direct observation, macaques easily passed over fences by using many trees that were remaining near the fences. Cutting down those trees seemed effective to reduce such cases. After completion of a regional fence, a macaque troop was confined to the human residential side after construction of the fence. Effectiveness of regional fences to macaques cannot be concluded at this moment.

Chapter 5 indicated that shyness level in terms of Flight-Initiation Distance (FID) of macaques were different according to damage level of respective troops. FIDs in a troop were also different between forests and agricultural open fields; FIDs being longer at the latter. It is thus concluded for the deer that regional fences were effective to reduce damages, although

the effectiveness is not perfect. It is necessary to combine uses of regional and farmland fences for effective prevention. For macaques, it was not possible to conclude the effectiveness of regional fences. Combination of countermeasures such as installing farmland fences and mowing are required.