

研究課題名：イノシシの生態解明と農作物被害防止技術の開発

担当部署：農林技術部 鳥獣対策グループ

担当者名：山川 渉・金森弘樹

予算区分：国公募型

研究期間：平成 15～18 年度

1. 目的

イノシシの農作物被害を防ぐため、様々な種類の防護柵が使用され、その有効性が検討されている。それと同時に新たな防除方法の開発も試みはじめられている。この研究では、これまで使われてきた物理的防護柵と電気柵を利用した防除方法の効果を検討し、また新たに効果的な防護柵を開発する。

2. 方法

- 1) イノシシ放飼場内に試験コースを設定し、既存の防護柵（トタン、ワイヤーメッシュ、金網フェンス、防風ネット、有刺鉄線、形状復元軽量パネル、電気柵）を設置した。そして飼育イノシシ（6頭）が防護柵を突破するまでの時間、試行回数から防護柵の効果、また防護柵の突破方法と突破後の柵の状態から問題点を検討した。
- 2) 昨年までの研究成果と1)の結果を基に、イノシシの行動特性を利用した新たな防護柵を考案し、飼育イノシシを使って実証試験を行った。

3. 結果の概要

1) 柵を設置した後、最初にイノシシ（成獣♂）が試験コースに進入してから柵を突破するまでの時間を計測した（図-1）ところ、電気柵が最も長く 51 時間 7 分、ついでワイヤーメッシュ（写真-1）では 25 時間 37 分、トタンでは 25 時間 13 分であった。これらに比べて、形状復元軽量パネルでは 2 時間 53 分、金網フェンスでは 2 時間 35 分、防風ネットでは 32 分、有刺鉄線では 1 時間 13 分と短時間で突破された。侵入方法は、トタンとワイヤーメッシュは「跳び越え」、金網は「跳び越え」と「潜り込み」、防風ネットは「食い破り」、形状復元軽量パネルと有刺鉄線は「潜り込み」であった。電気柵は、頭部に電牧線が接触して電気ショックを受けずに侵入した場合と電気ショックを受けた際に驚いて前方へ飛び出して侵入した場合があった。また、イノシシの侵入によってトタン、金網、防風ネット、形状復元軽量パネルは著しい破損や変形を確認した。

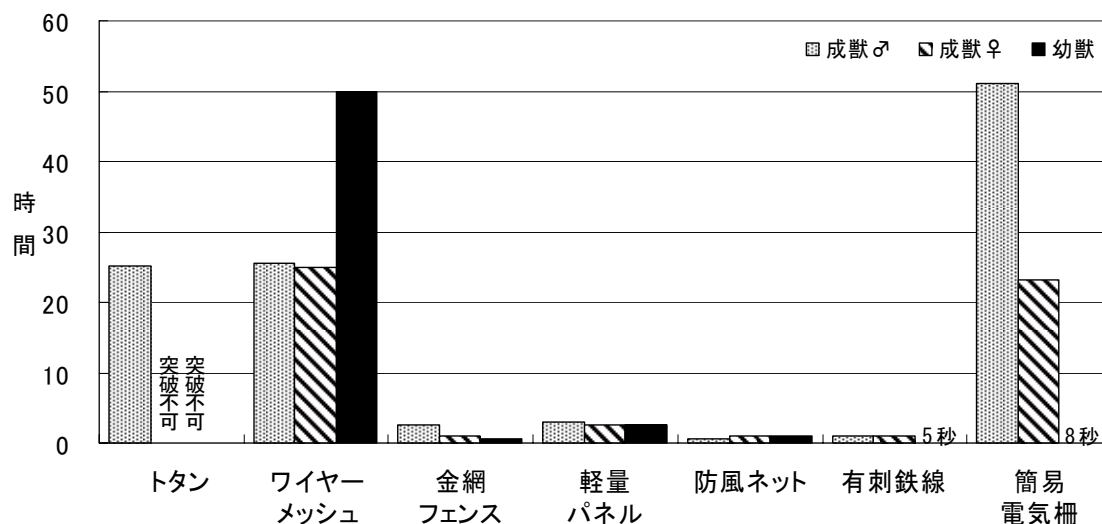


図-1 各防護柵の突破までの時間

試験に使用した資材は一般的に防護柵として使われているが、いずれの資材もイノシシの能力に対して強度、高さ共に不足していると考えられた。また、電気柵は高い侵入防止効果があるものの、イノシシに対して効果的に電気ショックが与えられない場合には侵入される危険性があることがわかった。



写真-1 試験の様子 (左：ワイヤーメッシュ柵の試験状況，右：ワイヤーメッシュ柵を跳び越えるイノシシ)

2) 電気柵に対する飼育イノシシの行動を観察してみると、イノシシが電牧線ではなく碍子または支柱に最初に接触することを確認した。この行動特性を検証するため、試験コースに碍子をつけた支柱と碍子をつけない支柱を設置して飼育イノシシの行動を観察したところ、碍子をつけた支柱への接触が 75 回、碍子をつけない支柱への接触が 25 回であった (表-1, 写真-2)。このことから、飼育イノシシは碍子をつけた支柱を選択的に接触したと考えられる。この行動特性を利用して、通常は非通電性である碍子に通電性を持たせることによって、より効果的にイノシシに電気ショックを与える仕組みを考案した。

表-1 碍子の有無による支柱への接触回数之差

碍子タイプ	碍子有	碍子無	χ^2 -test	
A	40	15	$\chi^2=11.36$	$P<0.001$
B	35	10	$\chi^2=13.89$	$P<0.001$

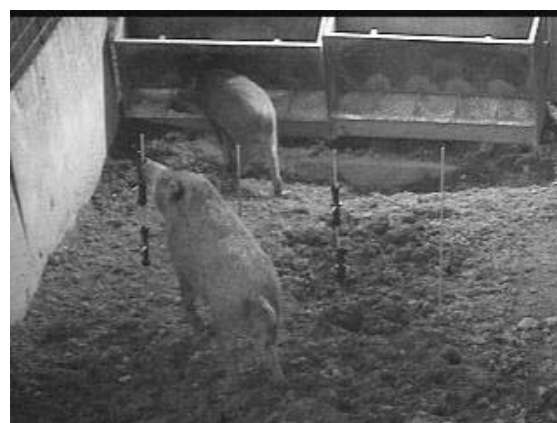


写真-2 碍子に鼻先を接触させるイノシシ (左：碍子タイプA, 右：碍子タイプB)

研究課題名：イノシシの保護管理技術と被害防除技術の確立

担当部署：農林技術部 鳥獣対策グループ・東部農林振興センター*

担当者名：山川 渉・金森弘樹・伊藤高明*

予算区分：水土保持基金

研究期間：平成 18～22 年度

1. 目的

本県では、イノシシによる農林作物被害の軽減を図るため、「特定鳥獣保護管理計画（以下、特定計画と略記。）」を平成 14 年 4 月に施行し、個体数管理、被害防除対策等について総合的に取り組んできたところである。農林作物被害額は減少傾向にあるものの、イノシシによる被害割合は依然過半数を占めており、同時に耕作放棄地の増加がみられるなど、中山間地域を取り巻く状況は依然厳しい状況である。このため、農林作物被害の一層の軽減と森林生態系の構成員としての健全な個体群の維持を図るため、「特定計画」で必要なモニタリングを実施するとともに、個体数管理と被害防除対策の手法を検討・確立する。

2. 方法

1) 特定計画のモニタリング調査（捕獲状況分析）

特定計画のモニタリングとして、平成 15～平成 16 年度の狩猟カレンダーから捕獲個体の幼成獣比、捕獲頭数、捕獲方法、単位捕獲努力量当たりの捕獲数（CPUE）等の捕獲状況を分析した。

2) イノシシ生息状況調査（島根半島湖北山地）

島根半島ではイノシシは絶滅したと考えられてきたが、近年半島の広範囲においてイノシシの生息情報が報告されるようになった。そこで、平成 18 年 8、9 月に島根半島湖北山地を対象に現地イノシシの痕跡や農作物への被害状況を調査した。

3) 簡易箱わなの捕獲実証試験

当センターで開発した簡易箱わなを、平成 17 年度には飯南町ほか 6 市町に 14 基に設置した。また、18 年度に新たに松江市ほか 3 町に 6 基設置して前年分と合わせて計 20 基で捕獲試験を行った。

また、使用者に対して簡易箱わなについてアンケートを行った。

3. 結果の概要

1) 特定計画のモニタリング調査

(1) 幼・成獣の割合と体重の割合の変化

捕獲個体に占める幼獣の割合は、平成 15 年度の 21% に比べて平成 16 年度は 35% と多くなった。また、捕獲個体の体重別の割合をみると、捕獲個体の小型化がうかがわれた。すなわち、高い捕獲圧によって個体群の若齢化が進行していると推測された（図－1）。

(2) 単位捕獲努力量当たりの捕獲数（CPUE）の変化

平成 15 年度に比べて 16 年度は、銃猟とわな猟のいずれも CPUE はやや高くなった。すなわち、15 年度に比べて 16 年度は個体群は増加傾向であったと推測された（表－1）。

2) イノシシ生息状況調査

湖北山地（松江市西長江町・荘成町、出雲市本庄町、野石谷町、多久谷町等）において、イノシシの痕跡と農作物への被害発生を確認した。足跡、ヌタ場等のイノシシの痕跡は、山林に隣接する農地や耕作放棄地等で多数確認した。

また、農作物への被害発生は、乳熟期のイネへの食害を中心にイモ類やダイズで確認した。これまでのイノシシの捕獲状況と痕跡調査の結果から、湖北山地において繁殖している可能性が高いことが分かった。今後、湖北山地においてイノシシの個体数の増加と分布域の拡大、それに伴う農作物への被害発生の拡大が懸念されることから、捕獲による個体数管理と効果的な被害防止技術の普及が急務と考える。

3) 簡易箱わなの捕獲実証試験

17年度には4基の箱わなで合計10頭のイノシシを捕獲した(表-2)。捕獲実績のあった4基のうち、1基で捕獲時にコンパネ製の扉の一部が破損した。

また、使用者へのアンケートの結果では、「軽量で持ち運びしやすい」等の概ね肯定的な意見が多かったが、半数以上の方がコンパネで作成した扉の強度不足を挙げた(図-2)。そのため、18年度の試験では箱わなのコンパネ製扉の厚さを10mmから12mmに変更した。

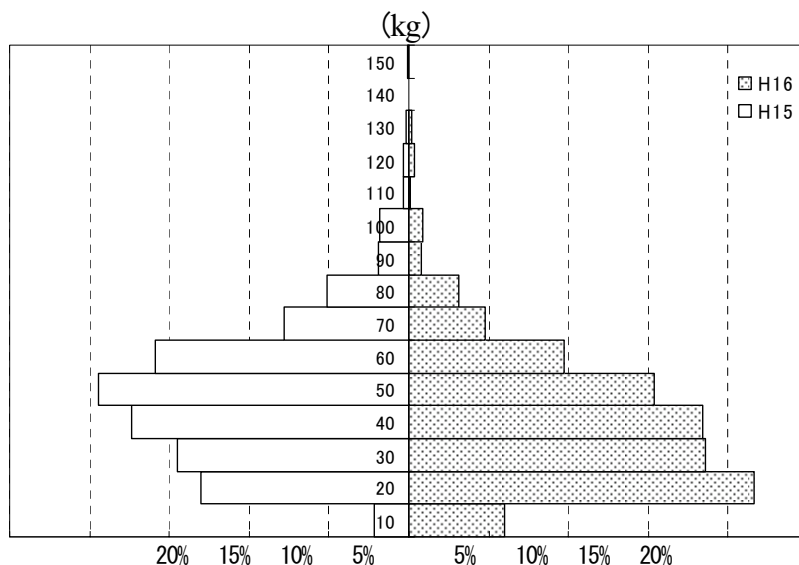


図-1 捕獲イノシシの体重構成割合

表-1 狩猟期間のCPUE (1人1日当たりの捕獲数)

年度	犬あり銃猟	犬なし銃猟	くくりわな	箱わな	囲いわな
H15	0.14	0.16	0.77	1.07	0.99
H16	0.19	0.24	0.79	1.28	1.50

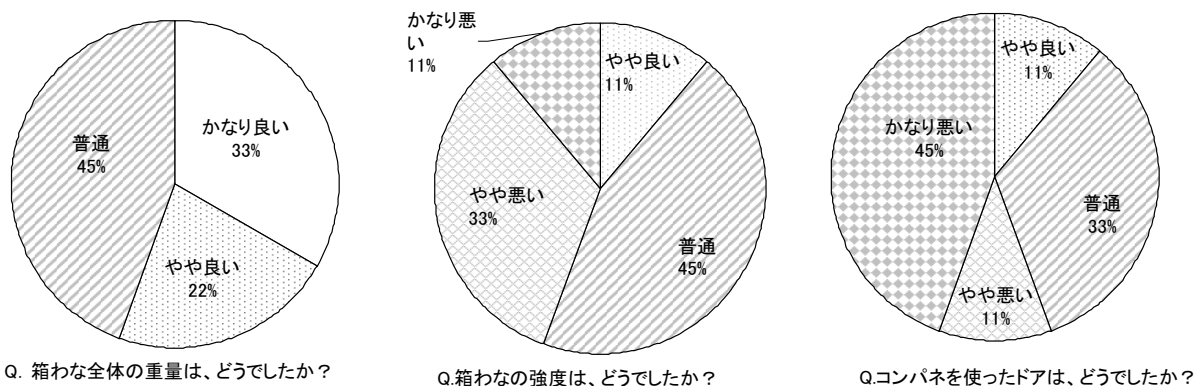


図-2 簡易箱わなに関するアンケートの結果

表-2 簡易箱わなによる捕獲実証試験の結果

箱わなNO	設置場所	捕獲年月日	性別	体重 (kg)	備考
1	邑南町	H17. 10	—*	—	3頭
		H17. 11	—	—	4頭
2	浜田市旭町	H17. 12	—	70kg	
3	津和野町	H17. 10. 21	♂	50kg	
4	津和野町	H17. 10. 28	♂	60kg	

注) * 不明。

研究課題名：ニホンジカの保護管理技術と被害防除技術の確立

担当部署：農林技術部鳥獣対策グループ

担当者名：金森弘樹・澤田誠吾・山川 渉・藤田 曜

予算区分：県単

研究期間：平成18～22年度

1. 目的

島根半島弥山山地におけるニホンジカの「特定鳥獣保護管理計画」で求められる生息、被害動態のモニタリング調査と被害を効果的に減少できる技術を確立する。また、湖北山地や中国山地での分布拡大の状況を把握する。

2. 方法

シカの餌となる植物現存量の変動をヒノキ若齢林、ササ地、道路法面および伐採地（シカの森）において、7月と2月にプロット（10×10m）内の植物の種数と小プロット（1×1m）内の現存量（絶乾重量）を調査した。生息数調査のうち、糞塊法は平成19年1月に13か所に設定した0.6kmの定線上の糞塊数を調査した。また、区画法は平成18年11～12月、11地域（合計1,208ha）において各12～29区画（延べ228区画）で実施した。夜間のライトセンサスは、平成18年7月と10月に出雲（2.6km）、平田（13.3km）、大社・猪目（15.4km）および湖北（29.4km）の4調査ルートで実施した。平成18年3～10月に捕獲された349頭のうち301頭の年齢、妊娠率などを調査した。スギ、ヒノキの69林分における角こすり剥皮害の調査は、各林分の100本について、当年度発生した被害の有無を調査した。角こすり剥皮害の回避効果を、P.P.（ポリプロピレン）帯8林分、バークガード7林分および枝巻き6林分において調査した。弥山山地において、各種の防護柵の設置状況と目撃、被害発生状況をGISを使ってマップ化し、防護柵の効果を検討した。また、湖北山地と中国山地側において目撃、捕獲などの情報をマップ化して分布拡大の様相を調査した。

3. 結果の概要

シカの餌となる植物現存量は、前年に比べて夏季はササ地を除いて増加し、冬季はササ地と道路法面はやや減少したものの、ヒノキ若齢林では増加した。生息数は、糞塊法では1km当たり9.36個の糞塊数（新+やや新糞塊）に1糞塊当たりの生息密度（0.0091頭/ha）と弥山山地のシカ生息域面積（6,130ha）を乗じて、1月末の生息頭数を522±103頭と算出した。一方、区画法では、平均生息密度は11.1頭/km²となり、推定生息数は682±147頭となった。区画法による推定生息数は前年よりやや増加したが、単位捕獲努力量当たりの捕獲数（CPUE）は横ばい傾向であった。ライトセンサスでは、弥山山地では7月は2.6頭/km、10月は3.2頭/kmを発見した。100メス当たりのオスの数は69～139頭であったが、100メス当たりの子の数は8～24頭と少なかった。夏期は単独個体や母子グループ、オスグループが多く、秋期は単独個体や母子グループ、ハーレムを多く認めた。道路法面や道路周囲の草地での発見数が多く、これらの餌場としての重要性を再認識した。また、湖北山地では夏期は0.5頭/kmであったが、秋期は1.1頭/kmと多くなり、生息数はやや増加傾向と推測された。捕獲個体は、0～16歳であり、平均年齢は3.9（オス3.9、メス3.9）歳であった。3歳以下の若齢個体が55%を占めた（図-1）。一方、妊娠率は平成14年までは低下傾向であったが、1歳以上の77%、2歳以上の83%と上昇した（図-2）。

平成18年度に新たに発生した角こすり剥皮害は、0～16%（平均3.2%）と前年度とほぼ同程度であったが、このうち実質的な被害である無被害木に新たに生じた被害は0.7%に過ぎなかった。また、樹幹へのポリプロピレン廃材帯やバークガードの設置、枝巻きは、角こすり剥皮害の回避に有効であった（図-3）。ただし、樹幹直径に対して大きく巻くことや、角こすり用に既被害木には巻かずにおくことが効果を高めるには重要であった。

弥山山地における山中への大規模な金網フェンスの設置は、効果に大きな問題があることが分かった。また、湖北山地と中国山地側でシカが生息分布を拡大していることが分かった。

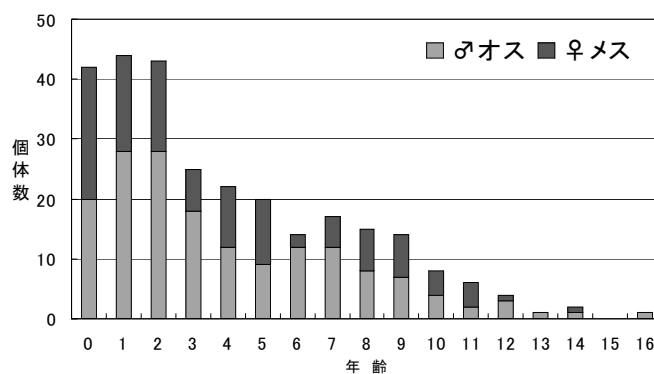


図-1 平成18年度捕獲個体の年齢構成

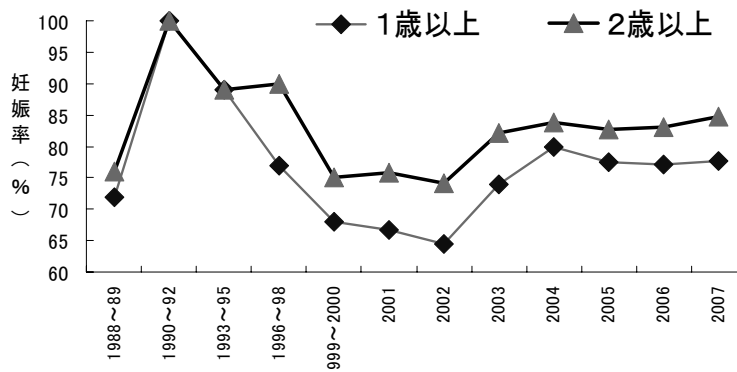


図-2 妊娠率の推移

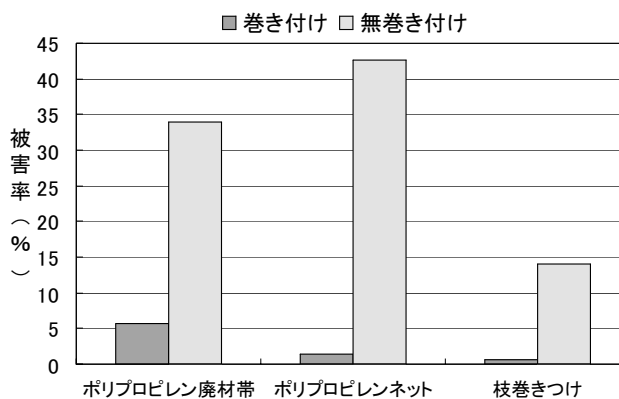


図-3 角こすり剥皮害の回避効果

研究課題名:ニホンザルの保護管理と被害回避技術の確立

－生息数の推移把握と新たな侵入防止柵の効果実証－

担当部署：農林技術部 鳥獣対策グループ

担当者名：澤田誠吾・金森弘樹

予算区分：水土保全基金

研究期間：平成18～20年度

1. 目的

ニホンザルは日本固有の種であり、本県では約36群れ、推定1300頭が主に中国山地沿いの22旧市町村に分布している（2001年調査）。しかし、農林作物、とくに自家用野菜や収穫直前のシイタケの摂食害が各地で多発して問題となっている。

また、各市町村は被害対策として捕獲を積極的に行っているが、被害軽減効果の検証は行われていないのが現状である。そこで、県内のニホンザルの生息数、被害の推移および被害対策の実態を把握すると共に効果的な被害回避方法を開発・実証する。

2. 方法

平成17～18年度に新たに開発した電気柵を平成17年6、7、8月に邑南町瑞穂、石見の3か所の自家消費畑や「道の駅」などに出荷している小規模な栽培圃場に試験地1、2、3として設置した。電気柵は、ワイヤーメッシュの上部に1段の電線を張り、支柱は12mmの鉄筋を使用した（写真－1）。

試験地1、2、3で栽培された作物は、サルによる摂食害を多く受ける作物であった（表－1）。畑の所有者に群れの接近状況などを可能な限り確認してもらい、調査票に被害発生状況やサルの電気柵への接近状況を記入してもらった。また、定期的に電圧チェックを行って、群れの行動や柵の効果について聞き取りを行った。

また、平成18年度から日亜鋼業株式会社との共同研究によって、平成18年7、9月に邑南町と雲南市にフェンス型の侵入防止柵を各1か所ずつ設置して効果を調査した。

3. 結果の概要

試験地1、2では、電気柵を設置後サル群れの侵入を認めなかった。試験地1では、群れやハナレザルの出没を電気柵の周辺で9回確認したが、電気柵を越えようとしたかどうかは分からなかった。出没時間は、早朝と夕方であり、9回のうちロケット花火で4回、人による追い払いを1回行った。電気柵周辺の畑は、侵入防止柵が設置されていなかったため、グミ、ビワ、トマト、ナス、カボチャおよびサツマイモに被害が発生した。

試験地2では、電気柵の周辺での出没を7回確認し、うち1回サルが電気柵を越えようとする行動を確認できた。数匹のサルが電気柵に登ったが、電気柵の中には侵入しなかった。出没時間は、早朝、日中および夕方であり、7回のうちロケット花火で3回、人による追い払いを2回行った。設置当初には、電気柵の外側にエダマメとトマトが栽培されており被害が発生した。

試験地3では、6、8、12月に各1回侵入され、6月にはタマネギとレタスに被害が発生した。電牧器が故障したために侵入されたと考えられた。8月にはトウモロコシとナス、12月にはダイコンの被害が発生したが、電池の消耗によって十分な電圧がなかったために侵入したと考えられた。定期的な電圧チェックは行っていたが、出入り口の開閉時に電線がワイヤーメッシュに触れて漏電している場合を数回確認したことから、電池の消耗が激しかったとも考えられた。漏電対策や電圧チェックなどの管理が重

要であった。管理が不十分であったためにサルが侵入したものの、通常な状態での侵入は確認しなかったことから試験地3においても高い侵入防止効果があったと判断した（表-1）。

支柱に鉄筋を使用したので、資材費の単価は1,700~1,400円/mとやや高価であったが、鉄パイプなどの廃材を用いるなど、今後単価を抑えるための検討が必要である。

共同研究による電気柵は、フェンスの上部を忍び返し型にして電線を3本設置した（写真-2）。邑南町の圃場では、トウモロコシ、ジャガイモ、カボチャが、また雲南市の圃場ではダイズが栽培してあった。資材の単価は、約1,800円/mとやや高価であった。設置してからサルの侵入は確認しなかったが、今後も継続的な効果調査と材料費を軽減するための検討が必要である（表-1）。



写真-1 新たに開発した電気柵（試験地2）



写真-2 共同研究による電気柵（雲南市）

表-1 試験地で栽培されていた作物と侵入防止効果

	栽培作物		侵入防止効果
	夏期(6~8月)	秋季(9~11月)	
〈ワイヤーメッシュ型〉			
試験地1(周囲40m)	スイカ トマト	—	○*
試験地2(周囲55m)	キュウリ エダマメ トウモロコシ サツマイモ	ダイコン ハクサイ インゲン タマネギ	○
試験地3(周囲65m)	ナス ピーマン エンドウマメ トウモロコシ	ダイコン ハクサイ カブ	△
〈共同研究のフェンス型〉			
邑南町(周囲80m)	トウモロコシ ジャガイモ カボチャ	—	○
雲南市(周囲75m)	ダイズ	ダイズ	○

* ○:設置後侵入されず;△:設置後わずかに侵入

研究課題名:ツキノワグマの保護管理と錯誤捕獲回避技術の開発

—Web GIS を用いた錯誤捕獲回避方法の確立—

担当部署：農林技術部鳥獣対策グループ・*西部農林振興センター益田事務所

担当者名：澤田誠吾・*金子 愛・山川 渉・藤田 曜・金森弘樹

予算区分：ふるさと保全基金

研究期間：平成 18～20 年度

1. 目的

本県を含む西中国山地のツキノワグマは、日本版レッドデータブックで「絶滅のおそれのある地域個体群」とされている。しかし、養蜂やクリ園、民家庭先の柿木や蜜蝋の被害も多く、イノシシ捕獲用の脚くくりワナや箱ワナによる錯誤捕獲も増加している。そこで、箱ワナの位置とクマの目撃情報を Web-GIS で把握し、錯誤捕獲回避を試みると共に特定鳥獣保護管理計画で求められるモニタリングを実施して、適切な保護管理技術を確立する。

2. 方法

イノシシ捕獲用の脚くくりワナや箱ワナで錯誤捕獲された個体は、吹き矢または麻酔銃によって不動化し、各部位を計測した後に放獣した。有害鳥獣捕獲や緊急避難等によって捕獲された個体のうち、56 個体は第二切歯の歯根部セメント質に形成される層板構造から年齢を査定した。30 個体の胃内容物を分析したが、胃内容物が採取できなかった個体は、可能な限り直腸糞を採取して分析した。また、41 個体の栄養状態を腎脂肪指数（腎脂肪重量÷腎臓重量×100）から判定した。

平成 18 年 11 月 8 日に生息中心地のブナ、ミズナラ林を中心とした標高 1,000m 級の山々が連なる笹山から安蔵寺山に調査ルート（約 8 km）を設定し、クマ棚、越冬穴、糞塊などを記録しながら踏査した。また、安蔵寺山と県民の森においてブナ、ミズナラ、シバグリについて目視による豊凶調査を行った。今年度は、1 か所の造林地においてまとまったクマハギが初めて確認されたため、被害状況を調査した。また、Web-GIS については検索機能などのバージョンアップを行った。

3. 結果の概要

平成 18 年度の捕獲数は、イノシシ捕獲用の脚くくりワナや箱ワナによる錯誤捕獲 43（オス 16、メス 26、不明 1）頭、カキや養蜂被害による有害鳥獣捕獲 28（オス 16、メス 12）頭および緊急避難 1（オス）頭の合計 72 頭であった。錯誤捕獲のうち 32（オス 11、メス 20、不明 1）頭は放獣した。なお、この他に交通事故による死亡が 2 件あった（表-1）。

本年は、春期から里部への出沒を認め、夏期にはカキやコンポスト、養蜂に被害発生が続いた。秋期になるとクリやカキを求めて各地に出沒した。しかし、出沒時の対策や錯誤捕獲個体の放獣など 2004 年度に比べて迅速に対応できたため一昨年ほどの大量捕殺には至らなかった。

捕獲個体の年齢構成は 0～21 歳、平均 6.4（オス 6.1、メス 6.7）歳であったが、10 歳以上の高齢個体が 25%を占めて多かった（図-1）。有害鳥獣捕獲個体の平均年齢は 6.2（オス 6.3、メス 6.1）歳、錯誤捕獲個体は 6.7（オス 7.8、メス 6.0）歳であったが、有意差は認めなかった。

胃内容物は、5～7 月にはタケ、アリなどの動物質および双子葉草本などが多く、8、9 月にはカキ、クリ、蜂巣、10、11 月にはイネやカキなどが多かった。錯誤捕獲と交通事故による個体の胃内容物は、ムネアカオオアリなどの動物質や双子葉草本など比較的 naturally 由来するものだったが、有害鳥獣捕獲の個体は、カキや養蜂のミツバチなどのクマが誘引されたものが多かった。

腎脂肪指数からみた栄養状態は、例年に比べて全体的に良い傾向であった。また、有害鳥獣捕獲個体と錯誤捕獲個体、雌雄間では有意な差を認め錯誤捕獲個体とメス個体が高い値を示した。このことから有害鳥獣捕獲された個体は、森林で十分なエサを採食できず人里へ出没したことが考えられたが、メス個体が高い値を示した理由は不明である。

西部地方（旧六日市町 安蔵寺山）と東部地方（旧赤来町 県民の森）ではシバグリ、ミズナラおよびコナラは並作傾向であったが、ブナは凶作傾向であった。ただし、結実している場所はパッチ状に分布していた。痕跡調査によって、調査ルート上にミズナラ 12 本でクマ柵を認めた。1 本当たりのクマ柵数は、いずれも 1～3 か所であった。また、これまで越冬穴として使用したと推測された樹洞のあるブナを 3 本確認したが、今年使った形跡はなかった。糞塊は確認できなかったが、ミズナラや天然スギに多数の爪痕を確認した。

本県でのクマハギは、これまで一部の高標地のスギ、ヒノキやホウノキに数本確認した程度であったが、今年度は大量なクマハギが発生した。被害発生地の立木を 121 本調査したところ、スギ 27 本とヒノキ 16 本の合計 43 本に被害を認めた。いずれも今年 6 月頃に発生したと推測された。被害木の胸高直径の平均は、スギで 13cm、ヒノキで 10cm であり、ヒノキは健全木と差を認めなかったが、スギは太い木を選択的に剥皮していた。剥皮は、ほぼ地表面から発生し、剥皮部上端の高さの平均はスギ、ヒノキとも 119cm であった。被害部は約 40% が全周剥皮であった。今後もクマハギのモニタリングを継続していく必要がある。また、Web-GIS はこれまで検索機能が不十分であったため、期間を指定した目撃情報の表示が可能となるようにバージョンアップを行った。

表-1 平成18年度の捕獲区分別の捕獲頭数

月	有害鳥獣捕獲	錯誤捕獲		緊急避難	交通事故
		箱ワナ	脚くくりワナ		
4	0	3 (2)*	0 (0)	0	0
5	0	0 (0)	0 (0)	0	0
6	1	0 (0)	0 (0)	0	0
7	1	3 (3)	0 (0)	0	1
8	5	5 (5)	0 (0)	0	0
9	9	8 (7)	0 (0)	0	1
10	8	2 (2)	2 (1)	1	0
11	4	4 (1)	8 (5)	0	0
12	0	3 (3)	4 (2)	0	0
3	0	1 (1)	0 (0)	0	0
合計	28	29 (24)	14 (8)	1	2

注)* ()内は捕獲後に放獣したものの。

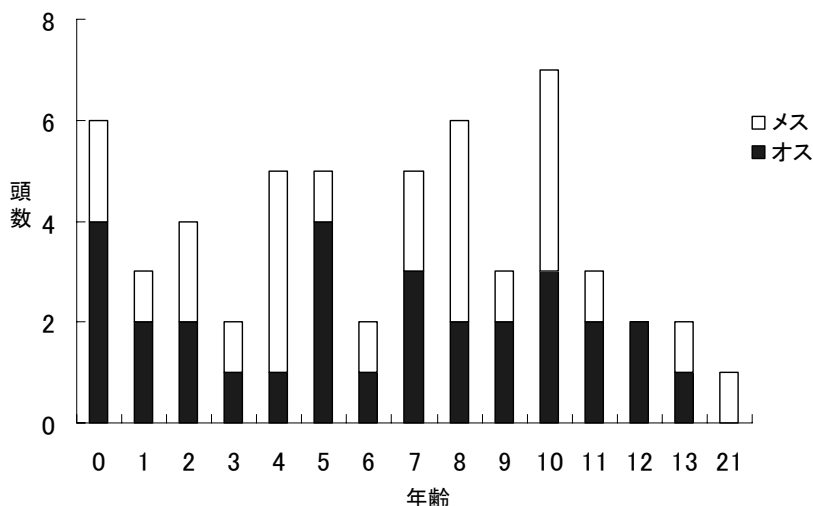


図-1 捕獲個体の年齢構成