

研究概要説明

岩手県盛岡市猪去地区におけるハクビシン (*Paguma larvata*) が利用する 資材庫の特徴の解明 —効果的な被害対策のための基礎的研究—

岩手大学大学院農学研究科 福島良樹

1. 背景・目的

ハクビシン (*Paguma larvata*) はネコ目ジャコウネコ科の動物であり、中国を始め東南アジアに広く分布している。日本では昭和 20 年代初頭に四国、静岡県、山梨県、福島県にまばらに分布していたが、徐々に分布域を拡大し、現在ではほぼ全国に生息している（農林水産省，2008）。岩手県内でも 2009 年以前から各地で目撃情報があり、更に 2012 年にかけて分布域を拡大していることが確認されている（岩手県，2012）。本種の食性は雑食であり、特に果実を好む。分布の拡大に伴い県内各地で農作物被害を引き起こしているが、被害対策計画は生息頭数を把握できていない各市町村が独自に立てており（紫波町，2012）、県全体で効果的な対策がとられているとは言い難い。また、本種に関する既往研究は少なく、これから本格的に被害が拡大する前に効果的な対策を取ることができるよう本種の生態を明らかにする必要がある。

筆者による里山地域における本種の行動圏の研究（福島・原科，2016）により、里山地域において本種はねぐらとして農業で使用する資材を保管する資材庫を好んで利用していることが判明した。このことから、本種の効果的な駆除を行うためには資材庫に着目することが有効であると考えられるが、本種が高頻度で利用している資材庫が存在する一方、低頻度で利用している資材庫もあり、本種は行動圏内に存在する全ての資材庫を利用しているとは一概に言えない。そこで本調査では、本種が高頻度で利用している資材庫の特徴を解明し、本種の効果的な捕獲を行うために必要な知見を得ることを目的とした。

2. 調査方法

(1) 調査地概要

岩手県盛岡市の中心部から南西約 10 km に位置する盛岡市猪去（北緯 39 度 40 分，東経 141 度 3 分）地区を対象地とした。典型的な里山地域である本対象地の地形は、奥羽山系に属する南西部の山地と北東部の平地の 2 つに大きく分けられ、山地山麓ではリンゴを主とする果樹栽培が行われている一方、平地では果樹栽培のほか水稲作や畑作が行われている。住宅地に近い林内では昭和 43 年から昭和 44 年にかけてスギ、アカマツ、カラマツの植林が行われた。そのため住宅地や果樹園の周囲の林相はこれらが中心の人工針葉樹林であるが、植林が行われなかった天然林の林相はコナラやミズナラが中心の落葉広葉樹林である。なお、南西部の果樹園では野生動物による農作物被害を防止するため電気柵が設置されているが、ツキノワグマ等の大型哺乳類用の電気柵であり、本種に対しては効果がないことが、直接観察から明らかになっている。

(2) 資材庫の選定

まず、本調査では資材庫を「人の居住を目的とした空間を有していない、農家が農作業を行う際に使用する道具及び消耗品を保管するための建造物」と定義した。

本対象地には果樹園内に点在している小屋から、住宅地と隣接している作業場まで様々な規模の資材庫が合計 100 棟ほど存在している。そこで、本調査では資材庫の種類をその立地に基づいて以下の 2 つに大きく分類した。

1. 住宅地：人が居住している住宅の敷地内に立地している資材庫。
2. 果樹園：農耕地の敷地内に立地している資材庫。

また、筆者が 2015 年度に実施した研究により記録された個体の位置情報から、QGIS2. 8. 2-Wien と R version 3. 2. 2 を使用し、30%固定カーネル法と 50%固定カーネル法及び 95%固定カーネル法の 3 種類により行動圏の推定を行った。そして、それぞれの行動圏の内部から、上述した 2 種類の分類の資材庫を各 2 つ選定し、合計 12 地点の資材庫に罝を設置した。これに加えて、資材庫以外での捕獲について調べるために、福島・原科 (2016) で追跡した個体の捕獲地点である雑木林内に罝を追加で設置した。なお、これらのうち 1 つの罝は調査の途中で資材庫の取り壊し工事のため罝を設置できなくなったため、近隣の資材庫に罝を移動させ設置した。そのため、最終的に稼働させた罝は 13 台、設置された箇所は 14 地点である。なお、本調査では罝ごとに番号を割り振り呼称する (罝 1, など)。

そして、選定された 14 地点の罝を中心として、その周囲の土地被覆状況を ArcGIS (バージョン 10. 3. 1) により GIS データ化した。なお、GIS データ化する範囲は、罝を設置した資材庫同士の距離を考慮し、半径 200 メートルとした。また、土地被覆状況の分類は「針葉樹林」「広葉樹林」「住宅地」「リンゴ果樹園」「ブルーベリー園」「畑」「水田」「水路」「草地・空き地」の 9 種類とした。

(3) ハクビシンの捕獲と捕殺

本種の捕獲を 2016 年 6 月 22 日から 2017 年 6 月 26 日の期間で実施した。高さ 32 cm×横幅 26 cm×奥行き 82 cm の金属製の踏み板式の箱罝を 2 (2) で選定した資材庫に設置し、バナナをエサにして本種の捕獲を行った。なお、月ごとの捕獲頭数の比較を行うために捕獲条件を同一にする必要があるため、設置した罝は移動させず、1 ヶ月あたり 12 日を目標に稼働させるものとした。また、バナナは罝 1 つあたり 1 本を使用し、1 本を 4 分割したものを罝の内部及び外部に配置した。具体的には、罝の内部に 3 箇所 (入口側から見て罝の踏み板の奥側の地点、罝の入り口付近地点、これら 2 つの中間地点) と罝の外部に 1 箇所 (入り口から約 20cm の地点) に、直線上に並ぶように配置した。また、捕獲した個体は可能な限り苦痛を与えないため、窒息により気絶させた後、放血により捕殺した。なお、本調査では、本種は駆除すべき外来生物であるとの立場をとっている。

(4) ハクビシンの捕獲実績と資材庫の特徴の解析

罾ごとの捕獲実績の有無と罾を設置した資材庫の特徴の関連性を解析した。まず、本調査では、資材庫の特徴は水路や森林までの距離などの地理的要素だけでなく、資材庫の材質や壁の隙間の大きさなどの構造的要素や利用頻度などの人的要素も含むものとした。

地理的要素との関連性の解析のため、各罾の捕獲実績の有無とその周囲の土地被覆の分類との関連を解析した。まず、設置した14地点の罾(罾1を移動前と移動後に分けたため)を「捕獲実績有り」と「捕獲実績無し」の2種類にグループ化した。そして、2(2)で述べた9種類の土地被覆の分類それぞれから各罾までの最短距離を算出し、これら2グループ間でこの最短距離に差が見られるかをウィルコクソンの順位和検定を用いて検定を行った。

また、構造的要素および人的要素との解析のため、罾を設置した各資材庫の特徴と各罾の捕獲実績の有無との関連を解析した。今回解析に使用した資材庫の特徴は、「資材庫内部への侵入可能面数(0面から4面の5種類に分類した。加瀬ら(2011)の報告を参考に、10cm四方以上の穴を侵入可能面と定義した。なお、資材庫に侵入可能面があった場合は、少なくとも本種が容易に侵入できる壁の接地部分に侵入可能部があったため、穴がある高さについては定義していない。)',「資材庫の床の有無」,「野生の中型哺乳類による資材庫の利用の痕跡の有無」,「資材庫の2階の有無」,「人間の資材庫の利用頻度(「ほぼ毎日」・「月に数回程度」・「年に数回程度」の3種類に分類)」,「資材庫の大きさ(資材庫の体積により3種類に分類)」,「資材庫がある敷地内での猫または犬の飼育の有無」,そして資材庫そのものの特徴ではないが、関連があると予想された「罾の設置場所(資材庫の内外)」である。これらの各特徴と捕獲の有無とでクロス集計表を作り、それぞれでフィッシャーの正確確率検定を実施した。なお、検定にはR version 3.2.2を使用した。

(5) 捕獲により判明する事項

i) 除去法による個体数推定

生息頭数を把握することで適切な被害対策を練ることが可能になるため、個体数推定は被害対策を行う上で重要である。そこで、本調査では除去法を使用して個体数推定を試みた。

除去法は北海道においてアライグマに対して使用されたことがある個体数推定の方法である(環境省北海道地方環境事務所野生生物課・NPO法人EnVision環境保全事務所,2008)。この手法は、捕獲を同一条件下で行い続けることで発生する捕獲頭数の減少から、全体の頭数の推定を行うものである。

ii) ハクビシンの食性調査

捕殺した個体の胃及び腸の内容物を確認した。このことにより、本種の季節ごとの食物を確認し、農作物被害を発生させているか否かの解明を試みた。なお、バナナは本対象地で栽培されていないため、内容物に含まれていた場合は罾に使用したエサであると判断した。

本調査では、高槻（2013）にならい、ポイント枠法による食性調査を行った。この方法は捕殺した16個体の胃内容物と腸内容物（以下、サンプル）を0.5 mm 間隔のふるいで水洗し、残った食物片を2 mm 格子のついたシャーレ上に水を張って広げ、実体顕微鏡下で識別して食物片が被った格子の交点の数を200ポイントに達するまで数えるものである。

なお、本調査では、胃及び腸内容物サンプルから種子や果実、昆虫類や鳥類など様々な食料資源の残骸を発見した。そのため、本調査では発見された食料資源を以下の6種類に分類した。

1. 種子・果実類：バナナ以外の種子や果実の残骸。
2. 植物の非食部位：植物の葉や茎など、植物の食べられない部分の残骸。
3. 動物類：鳥、昆虫、カエルなど、生き物の残骸。
4. 自身の体毛：捕獲個体自身の体毛。
5. バナナ：捕獲に使用したバナナの残骸。
6. 不明：同定できなかった残骸。

また、サンプルを個体が捕殺された月によって「2016年7月～8月（盛夏期）」「12月～2017年1月（積雪期）」「3月～4月（早春期）」「5月～6月（初夏期）」の4期間に分類した（なお、本調査では農作物被害が多く発生する9月から11月において捕獲することができなかったことから、当初の目標であった農作物被害の発生の有無の確認をすることはできなかった）。そして、それぞれの期間ごとに食料資源の分類ごとのポイント数を合計し、当該期間の合計ポイント数に占める割合を算出した。

3. 結果と考察

（1）ハクビシンの捕獲

1年間の捕獲期間中に、合計20回捕獲した（表1）。罝は136日稼働させたが（表1）、罝13は調査の途中から設置したため、全体の稼働日数はのべ1711日となった（表2）。なお、捕獲した20回のうち、4回は昨年度から筆者が研究で追跡している個体であり放獣したため、捕殺した頭数は16頭である。

表1：月ごとの罝稼働日数と捕獲回数

年・月	稼働日数(日)	捕獲回数(回)	年・月	稼働日数(日)	捕獲回数(回)
2016年6月	4	0	2017年1月	12	2
2016年7月	11	2	2017年2月	10	0
2016年8月	9	1	2017年3月	11	2
2016年9月	12	0	2017年4月	11	4
2016年10月	11	0	2017年5月	11	4
2016年11月	11	0	2017年6月	12	3
2016年12月	11	2	合計	136	20

表 2：罾ごとの稼働日数と捕獲回数

罾番号	稼働日数(日)	捕獲回数(回)	罾番号	稼働日数(日)	捕獲回数(回)
1 (移動前)	53	0	8	136	0
1 (移動後)	83	1	9	136	1
2	136	0	10	136	0
3	136	0	11	136	1
4	136	0	12	136	12
5	136	0	13	79	1
6	136	3			
7	136	1	合計	1711	20

捕獲した時期に着目すると、捕獲成功は主に4～6月に集中しており、反対に9月から11月では捕獲できなかった(表1)。なお、12月と1月では合計4回の捕獲実績があるが、これらの捕獲場所はすべて罾12に限定されていたため、本対象地の全域で捕獲できたとは言えない。これらのことから、春から初夏にかけての期間が本種の捕獲に適した時期であると考えられる。

捕獲場所に注目すると、全体の20回(のべ個体数)のうち12回が罾12で捕獲された(表2)。この理由として、罾が設置されたことのある14地点のうち、罾12のみが森林内に存在する廃屋近辺に設置されていることから、この廃屋の存在が大きな影響を与えているのではないかと考えられる。また、体重が1kg程度の幼獣が罾12で捕獲されたことから、繁殖が現在も行われていることが予想される。

(2) ハクビシンの捕獲実績と資材庫の特徴の解析

i) ハクビシンの捕獲実績と土地被覆状況の関連について

各罾の捕獲実績の有無とその周囲の土地被覆の分類との関連を解析した(表3)。この結果、「針葉樹林」と「捕獲実績有り」の罾との最短距離が、「捕獲実績無し」の罾より有意に短いことが判明した($p < 0.05$)。また、「住宅地」と「捕獲実績有り」の罾との最短距離が、「捕獲実績無し」より有意に長いことが判明した($p < 0.05$)。なお、残りの7分類においては有意差が見られなかった。

福島・原科(2016)は、本種は個体により土地選好性が異なっており、森林だけでなく住宅地にも出没している個体がいることを報告している。従って、これらのことから、本種が出没する場所と捕獲することができる場所は必ずしも一致しないことが考えられる。

表 3：罾ごとの針葉樹林及び住宅地までの最短距離

針葉樹林				住宅地			
捕獲実績有り		捕獲実績無し		捕獲実績あり		捕獲実績無し	
罾番号	距離(m)	罾番号	距離(m)	罾番号	距離(m)	罾番号	距離(m)
1 (移動後)	82.4	1 (移動前)	72.3	1 (移動後)	12.5	1 (移動前)	0
6	0	2	178.8	6	146.0	2	0
7	94.7	3	149.6	7	0	3	0
9	6.3	4	(無し)	9	103.5	4	30.1
11	48.3	5	156.6	11	159.7	5	0
12	0	8	165.8	13	8.8	8	0
13	4.5	10	33.3	13	202.0	10	72.0
p = 0.012				p = 0.040			

(注)「無し」はその罾の周囲 200 m 以内にその土地被覆が無かったことを指す（検定を行う際は、最大値である 200 m として扱った）。また、他の「広葉樹林」「リンゴ果樹園」「ブルーベリー園」「畑」「水田」「水路」「草地・空き地」については、有意差が無かったため記載していない。

ii) ハクビシンの捕獲実績と資材庫の特徴の関連について

各罾の捕獲実績の有無と罾を設置した各資材庫の特徴との関連を解析した（表 4）。この結果、「資材庫がある敷地内での猫または犬の飼育の有無」の項目でのみ捕獲の有無との有意な連関が見られた ($p < 0.05$)。本種は猫または犬がいる場所では捕獲されにくいため、捕獲を実施する際は罾の周辺に猫や犬がいない地点が望ましいことが示唆された。なお、本解析の結果の理由が、本種が猫や犬を忌避していることであればこれらを被害対策に利用できる可能性があるが、本調査のデータだけでは不十分であるため、今後の課題とする。

(3) 除去法による個体数推定

罾による捕獲を同一の手法で通年実施したが、捕獲頭数が減少せず回帰直線を引くことができなかつたため除去法による個体数推定ができなかつた。これは、捕獲成功が主に 4～6 月に集中していたことが原因である（表 1）。

表 4：猫または犬の飼育の有無と捕獲実績の有無とのクロス集計表

項目	資材庫がある敷地内で	
	猫または犬を飼育している（箇所）	猫または犬を飼育していない（箇所）
捕獲実績有り	0	6
捕獲実績無し	5	2
p = 0.020		

(注) 他の特徴については、有意差が無かったため記載していない。

(4) ハクビシンの食性調査

食性調査の結果を示す(表5)。この結果、盛夏期で多く確認された動物類が、積雪期では大幅に減少していることが確認され、高槻(2013)の結果を支持する結果となった。このことは、盛夏期と比べ積雪期は昆虫などの動物の生息数が大幅に減少することが要因であると考えられる。また、積雪期において調査で使用したバナナが多くを占めていたことから、他の季節と比較して食料資源が乏しいことが予想される。

4. 総合考察

本調査により、本種を捕獲する場合は季節ごとに捕獲頭数が大きく変化することを認識することが重要であることが判明した。本種の捕獲には4月から6月が最も効果的であり、10月など不適切な時期に捕獲を行っても高い効果は期待できない。また、罠の設置は森林に近く、周辺に犬や猫を飼育していない地点が望ましく、捕獲実績がある場所で繰り返し捕獲される傾向があることが分かった。

これらのことから、地域住民が本種の被害対策のために捕獲を実施する場合は、過去に捕獲を実施した地点の捕獲実績についての情報を共有し、実績がある地点で春先に集中的に実施することが望ましい。また、資材庫に本種を寄せ付けない方法として、犬や猫の利用が有効である可能性が示唆された。

表5：季節ごとのサンプルを占める食料資源の分類ごとの占有率

捕獲した時期	2016年7月～8月 (盛夏期)	12月～2017年1月 (積雪期)	3月～4月 (早春期)	5月～6月 (初夏期)
種子・果実類 (%)	18.7	17.8	5.4	0
植物の非食部位 (%)	8	26.2	24.7	24.3
動物類 (%)	39.4	1.3	20.5	22.6
自身の体毛 (%)	25.9	15.1	12.6	41.6
バナナ (%)	1.4	35.8	20.2	10.8
不明 (%)	6.7	3.9	16.7	0.7
合計ポイント数 (点)	777	1200	1200	2271
使用サンプル数 (個)	5	6	6	12

(注) パーセンテージは小数点第二位で切り捨てているため、合計しても必ずしも100にならない。また、空であったサンプルは使用しなかったため、使用サンプル数を合計しても捕殺した16個体の胃と腸の合計数である32にはならない。そして、少量であり200ポイントに満たなかったサンプルがあったため、合計ポイント数は必ずしも「(使用サンプル数)×200」にならない。

参考文献

- 福島良樹, 原科幸爾 (2016) : 盛岡市猪去におけるハクビシン (*Paguma larvata*) のねぐらの利用実態と行動圏及び行動時間帯について—効果的な被害防除対策を目指して—, H28 農業農村工学会大会講演会講演要旨集, pp. 355-356.
- 岩手県 (2012) : ハクビシン目撃・捕獲情報 (平成 24 年 11 月末時点), 岩手県庁ホームページ, <http://www.pref.iwate.jp/dbps_data/_material/_files/000/000/002/901/hakubisin2411.pdf>, 2015 年 11 月 16 日最終更新, 2016 年 1 月 6 日参照.
- 環境省北海道地方環境事務所野生生物課・NPO 法人 EnVision 環境保全事務所 (2008) : 地域からアライグマを排除するための手引き, 北海道地方環境事務所, <http://hokkaido.env.go.jp/wildlife/mat/data/m_2_2/m_2_2.pdf>, 2014 年 12 月 24 日最終更新, 2016 年 4 月 21 日参照.
- 加瀬ちひろ, 江口祐輔, 古谷益朗, 植竹勝治, 田中智夫 (2011), ハクビシンにおける侵入可能な長方形入口の大きさの検討, 日本家畜管理学会誌・応用動物行動学会誌 47(4), 121-127.
- 農林水産省 (2008) : 野生鳥獣被害防止マニュアルーハクビシンー 平成 20 年 3 月版, 農林水産省ホームページ, <http://www.maff.go.jp/j/seisan/tyozyu/higai/h_manual/h20_03b/pdf/data0.pdf>, 2008 年 9 月 19 日最終更新, 2016 年 1 月 6 日参照.
- 紫波町 (2012) : 紫波町鳥獣被害防止計画, 紫波町農林公社, <<http://shiwa-nourinkousya.org/kako/tyozyu.pdf>>, 2015 年 5 月 27 日最終更新, 2016 年 1 月 6 日参照.
- 高槻成紀 (2013) : ポイント柵法の再検討: シカ, タヌキ, ハクビシン, テン試料を用いて, 哺乳類科学, 53(1), pp. 89-98.