

自動撮影カメラで確認された吉野郡黒滝村赤滝の森林の哺乳類相と鳥類

若山 学・田中正臣

吉野郡黒滝村赤滝の森林において、自動撮影カメラを用いて哺乳類相と鳥類の調査を行った。調査期間内に撮影された哺乳類は、タヌキ、ツキノワグマ、テン、アナグマ、イノシシ、ニホンジカ、カモシカ、ニホンリス、ニホンノウサギの9種が確認されたが、撮影イベント数はニホンジカが89.1%を占めていた。また、調査期間の各月の撮影頻度指数の平均値は、ニホンジカが最も高くなっており、ほとんどの月で1.0を上回ったが、他の哺乳類の撮影頻度指数の平均値は1.0を上回ることはなかった。調査地周辺の吉野郡黒滝村赤滝の森林は、イノシシやニホンノウサギが比較的多いものから、ニホンジカのみ優占する森林に変化している可能性が考えられた。鳥類はヤマドリ、オオコノハズク、オオアカゲラ、カケス、キビタキ、オオルリ、アトリの7種が確認された。

1. はじめに

近年、各地で自動撮影カメラを用いた野生哺乳類の調査が行われるようになってきているが^{1) 2) 3)}、奈良県内では自動撮影カメラを用いて哺乳類を調査した事例は少なく、森林や動植物についての調査研究が盛んな大台ヶ原地域での研究報告はあるものの⁴⁾、その他の地域ではほとんど行われていない。当センターでは、2006年から2010年に吉野郡黒滝村赤滝において、ツキノワグマによるスギ人工林での剥皮被害を防止する手法を検討する調査を実施し、その調査の一環として2007年から2008年にかけて、自動撮影カメラを用いたツキノワグマの撮影調査を行った⁵⁾。その結果、目的としたツキノワグマが撮影されていたが、ツキノワグマ以外にも複数の哺乳類が撮影されていた。そこで、吉野郡黒滝村赤滝の森林は、どのような哺乳類相なのかを明らかにすることを目的として調査を行った。また、調査を進める上で鳥類も複数撮影されたため、どのような鳥類が撮影されるかについても調査を行った。

なお、本調査は財団法人北村森林保護財団の受託研究の一部として行ったものである。

2. 調査地の概要

調査地は、吉野郡黒滝村赤滝地内の標高約750m南西向き斜面の山腹にある、面積1.15haのスギ24年生(2009年調査地設定時)の人工林とした(図1)。調査地は紀伊山地の脊梁をなしている大峰山脈の西側に位置する。調査地が所在する黒滝村は、面積47.71km²のうち94%が森林である⁶⁾。国有林は存在せず、森林の全てが民有林

であり、スギおよびヒノキの人工林率は92%と非常に高く⁷⁾、吉野林業の中心地となっている⁸⁾。アカマツ林やブナ・ミズナラなどの広葉樹林は尾根などの一部に散在しているのみである。ただし、黒滝村に隣接する天川村と川上村の大峰山脈の高標高地では広い面積で広葉樹林が存在する地域もある。



図1 調査地(吉野郡黒滝村赤滝)

3. 調査方法

3.1 赤外線センサー搭載自動撮影カメラによる撮影

自動撮影カメラ(以下カメラとする)は、赤外線センサーを搭載した市販のカメラ(Fieldnote II, 麻里府商事, 山口県)を用いた。カメラは、カメラ部形式35mmレンズシャッター式フラッシュカメラ、レンズ焦点調節は28mm F6.7、撮影距離は0.9m~無限遠で、フラッシュの撮影範囲は0.9~4.6m(ISO400)、2m先の赤外線を放出する物体の約30cmの動きを検出することができるも

のである。そして、1回撮影されると約2分間の休止の後に撮影可能となるよう多重撮影防止機能が設定されている。全ての撮影でフラッシュが発光するようになってくるが、発光しない場合も時々存在した。

撮影に使用したフィルムは、ISO400の24枚撮りまたはISO400の36枚撮り業務用の記録用カラーフィルム(FUJICOLOR)を使用した。

カメラは調査地内の立木に設置した。カメラの設置高は低すぎると、哺乳動物によるカメラの破壊や泥落葉等のはねあがり、そして積雪によってレンズ部が隠れて撮影ができなくなる可能性が考えられたこと、高すぎるとフィルムや電池の交換、作動確認等の作業ができなくなる可能性があったことから、約1.3mの高さで立木に固定した。また、カメラのレンズ部の方向は全て東向きとし、撮影範囲は可能なかぎり広くとるために、フラッシュの撮影範囲である4m程度先の地面上までは感知できるように俯角をつけて設置した。

調査地には9台のカメラを設置したが、調査地を大まかに斜面上方に向かって左部、中央部、右部の3つの区域に分け、それぞれの区域内の中程の斜面の上下方向に上部、中央、下部と約10m間隔で1台ずつ設置した。なお、斜面の左右に隣り合うカメラとは約50m間隔で設置した。

調査期間は2009年6月1日から2010年9月2日までとし、原則として約1ヶ月間隔で月末あるいは月初めにカメラを回収し、フィルムと電池の交換・回収、カメラの作動と日付の確認をおこない、それを記録した。また、これらの作業にあたっては撮影開始日時と撮影終了日時も記録した。なお、回収までにフィルムが終了している場合は、最後に撮影されたものに記された日時を撮影終了日時とした。

3.2 撮影したネガフィルムの画像化と種の同定、解析方法

カメラで撮影されたネガフィルムは、現像の後フィルムスキャナー(Canon社プリンターMP960のスキャナー機能)で読み取り、パソコンでJPEGの画像にした。そして、この画像をもとに種を同定し集計した。哺乳類の和名、学名は阿部ら⁹⁾によった。また、鳥類の和名、学名は日本鳥学会によった¹⁰⁾。

撮影された動物の個体識別は困難であり、撮影されたものの数をカメラが作動していた日数あたりに換算して値を比較すると、同一個体を重複して撮影する影響は否定できないため、相対的な撮影頻度の大小を比較する単位として撮影頻度指数(RAI: relative abundance index)が算出される^{11) 12) 3)}。本調査においても同じ種

が連続して接近した時間で撮影されたものが存在した。そこで本調査では同じ種が30分以内に複数回撮影されていた場合は1回の撮影イベントとして扱い、30分より離れて撮影されたものを種ごとに集計した。ただし、ニホンジカは角の有無による雌雄の判別、親子で同時に撮影された数や体のサイズ、角の大きさ等の外見での判別が可能なものについては、それぞれ別の撮影イベントとして取り扱った。また、同種が2頭あるいは3頭同時に撮影されているものは、ここでは1回の撮影イベントとして扱った。そしてこれらをもとに、1台のカメラを30日間(約1ヶ月)作動させた場合に撮影される回数を撮影頻度指数とした。よって本調査では撮影頻度指数=(撮影イベント数/カメラ作動期間)×30日[回数/30カメラ日]となる。

4. 結果および考察

調査期間内の全9台のカメラの稼働日数は計3786.7日であった。そして、全撮影数は1872枚であった。このうち、調査者がカメラの操作を行う際やカメラの作動確認を行うために撮影された数が218枚(11.6%)、昆虫やクモ類と考えられる物体が撮影されたものや被写体を確認できなかったものなどの無効な撮影となるものが775枚(41.4%)、哺乳類が撮影されたものが848枚(45.3%)、鳥類が撮影されたものが31枚(1.7%)であった。

4.1 吉野郡黒滝村の森林の哺乳類相

奈良県からは54種の哺乳類が知られているが¹³⁾、このうちその生態や本調査におけるカメラの設置方法では、モグラ類やネズミ類については撮影ができない、あるいは撮影されていたとしても画像から判別することが非常に困難であるので、これらについては対象から除外した。撮影された哺乳類はタヌキ(*Nyctereutes procyonoides*)、ツキノワグマ(*Ursus thibetanus*)、テン(*Martes melampus*)、アナグマ(*Meles meles*)、イノシシ(*Sus Scrofa*)、ニホンジカ(*Cervus nippon*)、カモシカ(*Capricornis crispus*)、ニホンリス(*Sciurus lis*)、ニホンノウサギ(*Lepus brachyurus*)の9種と、種を同定することができなかったコウモリ類であった(図2)。

表1に哺乳類の撮影イベント数とそれぞれの種が占める割合を示す。種が全く判別できなかったものを除いたもの全ての撮影イベント数は686回であったが、ニホンジカの撮影イベント数が最も多く、全ての撮影イベント数に占める割合は89.1%と非常に多くなっており、その他の種の撮影イベント数の割合は、2番目に多いテンでもわずかに2.9%にすぎなかった。



(1)



(2)



(3)



(4)



(5)



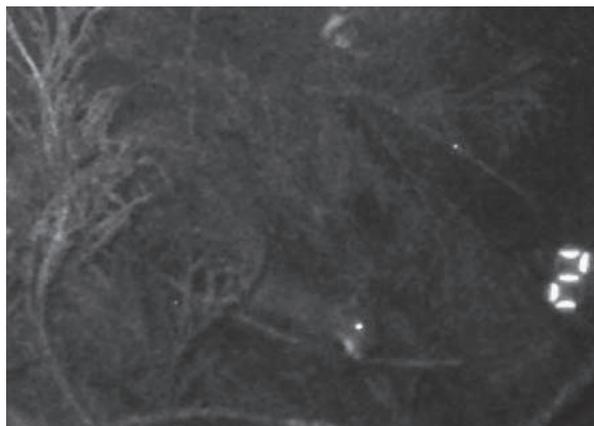
(6)

図2 撮影された哺乳類

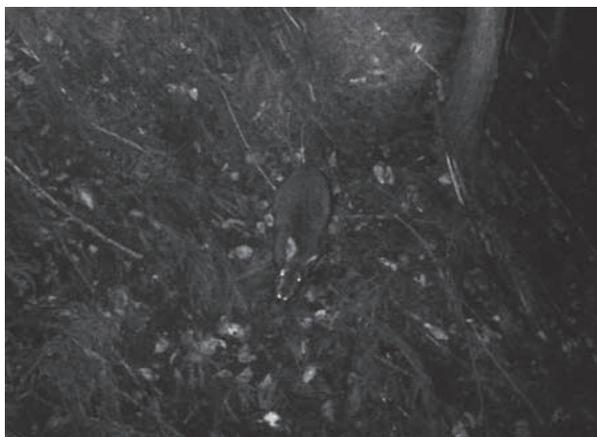
(1) タヌキ (2010年6月2日)、(2) ツキノワグマ (2010年5月13日)、(3) テン(2010年8月3日)、(4) アナグマ (2010年5月18日)、(5) イノシシ(2009年9月8日)、(6) ニホンジカ (2009年10月2日)



(7)



(8)



(9)



(10)

図2 撮影された哺乳類

(7) カモシカ (2010年7月21日)、(8) ニホンリス(2010年5月26日)、(9) ニホンノウサギ (2009年11月6日)、(10) 種不明のコウモリ (2009年10月16日)

表2に、調査期間内の各月の哺乳類の撮影頻度指数の平均値を示す。ニホンジカの撮影頻度指数は、いずれの月においても最も高くなっており、撮影頻度指数が1.0を下回るのは、2009年7月と2010年7月のみであった。それに対し他の種は、調査期間の各月で撮影頻度指数が1.0を上回ることはなかった。これは、調査地にカメラを1台設置し約1ヶ月間撮影をおこなった場合、ニホンジカは多くの月で複数回撮影されるのに対し、他の哺乳類はほとんど撮影されることがないことを示している。

1983年に奈良県林政課(当時)より発行された市町村別鳥獣生息状況調査報告書によると、本調査地の所在する黒滝村では大型哺乳類はイノシシが300~600mの低地

帯に生息し個体数は比較的に多く、ニホンジカ、カモシカ、ツキノワグマなどは時々大峰山脈から出現するとされている¹⁴⁾。また、中小型哺乳類としては、タヌキ、キツネ、ニホンノウサギ、イタチ、リス、ムササビ、テン、アナグマ、モグラ、ヤマネが挙げられ、ノウサギの個体数は多いとされている¹⁴⁾。調査地が所在する黒滝村の、2000年から2010年までのニホンジカの狩猟と有害鳥獣捕獲を併せた捕獲数(以下、捕獲数)は、増減はあるものの2000年は35頭であったものが2010年には200頭まで増加しており、調査地の位置する5kmメッシュ内での2010年の捕獲数は119頭であった¹⁵⁾。黒滝村のイノシシの捕獲数は数頭から40頭程度の範囲で増減して推移し

表1 哺乳類の撮影イベント数とそれぞれの種が占める割合

種名	撮影イベント数	割合 (%)
ニホンジカ (<i>Cervus nippon</i>)	611	89.1
テン (<i>Marte smelampus</i>)	20	2.9
カモシカ (<i>Capricornis crispus</i>)	9	1.3
タヌキ (<i>Nyctereutes procyonoides</i>)	7	1.0
イノシシ (<i>Sus Scrofa</i>)	6	0.9
ニホンノウサギ (<i>Lepus brachyurus</i>)	4	0.6
アナグマ (<i>Meles meles</i>)	2	0.3
ツキノワグマ (<i>Ursus thibetanus</i>)	1	0.1
ニホンリス (<i>Sciurus lis</i>)	1	0.1
コウモリ類	25	3.6
計	686	
判別できなかった哺乳類	17	
合計	703	

表2 調査期間内の各月の哺乳類の撮影頻度指数の平均値

カメラ稼働日数	ニホンジカ	テン	カモシカ	タヌキ	イノシシ	ニホンノウサギ	アナグマ	ツキノワグマ	ニホンリス	コウモリ類
2009年 6月	269.78	2.56	0.11	0.00	0.00	0.11	0.11	0.00	0.00	0.00
2009年 7月	269.75	0.67	0.22	0.11	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.33
2009年 8月	280.97	4.90	0.00	0.10	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.61
2009年 9月	236.25	6.54	0.34	0.14	0.34	0.60	0.00	0.00	0.00	0.37
2009年10月	178.36	25.63	0.00	0.00	0.00	0.31	0.00	0.00	0.00	0.97
2009年11月	163.27	35.76	0.19	0.00	0.20	0.00	0.20	0.00	0.00	0.00
2009年12月	213.00	13.11	0.44	0.00	0.16	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2010年 1月	288.13	6.67	0.20	0.10	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2010年 2月	324.05	1.02	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2010年 3月	305.44	1.67	0.00	0.00	0.00	0.10	0.20	0.00	0.00	0.00
2010年 4月	216.20	1.39	0.14	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2010年 5月	272.17	3.42	0.00	0.00	0.12	0.00	0.00	0.29	0.15	0.10
2010年 6月	258.35	2.70	0.23	0.10	0.23	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2010年 7月	238.51	0.81	0.00	0.12	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.62
2010年 8月	272.52	2.13	0.89	0.35	0.21	0.00	0.00	0.00	0.00	0.49

ており¹⁶⁾、調査地の位置する5kmメッシュ内では2010年の捕獲数はわずかに2頭であった¹⁷⁾。ニホンノウサギの捕獲数は黒滝村のみ集計したものではないが、奈良県全体では1983年には4385頭であったものが、2010年には56頭にまで減少している⁷⁾。近年、県内ではニホンジカの生息数が増加しているが¹⁸⁾、調査地周辺の吉野郡黒滝村赤滝の森林においても、ニホンジカの生息数は増加していると考えられる。その一方では、イノシシの生息数の増減は不明であるが、ニホンノウサギの生息数は減少

しているものと考えられる。調査地周辺の吉野郡黒滝村赤滝の森林は、イノシシやニホンノウサギが比較的多いというものから、約30年間でニホンジカのみが優占する哺乳類相へと変化した可能性がある。

4.2 鳥類

撮影され、種が同定できた鳥類はヤマドリ(*Syrnaticus soemmerringii*)、オオコノハズク (*Otus lempiji*)、オオアカゲラ (*Dendrocopos leucotos*)、カケス (*Garrulus glandarius*)、キビタキ (*Ficedula narcissina*)、オオルリ (*Cyanoptila*

cyanomelana)、アトリ (*Fringilla montifringilla*) の7種であった(図3)。種が同定できたものは、いずれも森林・山林に生息する種であった^{19) 20)}。オオコノハズクは奈良版レッドデータブックである「大切にしたい奈良県の野生動植物」において、絶滅危惧種とされている種である¹³⁾。

表3に、調査期間内に撮影された鳥類とその撮影イベント数を示す。撮影された7種のうち、ヤマドリとカケスは複数の撮影イベント数となっていたが、ヤマドリは地上性¹⁹⁾であるため、4 m程度先の地面上までは感知できるように俯角をつけてカメラを設置した本調査方法では、多く撮影されることとなったと考えられる。また、カケスは県内の山林で普通に見られることから²¹⁾ 多く

撮影されたものと考えられる。



(1)



(2)



(3)



(4)



(5)



(6)



(7)

図3 撮影された鳥類

(1) ヤマドリ (2009年11月15日)、(2) オオコノハズク (2009年9月14日)、(3) オオアカゲラ (2010年5月14日)、(4) カケス (2009年9月20日)、(5) キビタキ (2009年10月12日)、(6) オオルリ (2009年10月18日)、(7) アトリ (2010年1月5日)

表3 鳥類の撮影イベント数

種名	撮影イベント数
ヤマドリ (<i>Syrnaticus soemmerringii</i>)	12
カケス (<i>Garrulus glandarius</i>)	12
オオアカゲラ (<i>Dendrocopos leucotos</i>)	1
オオコノハズク (<i>Otus lempiji</i>)	1
キビタキ (<i>Ficedula narcissina</i>)	1
オオルリ (<i>Cyanoptila cyanomelana</i>)	1
アトリ (<i>Fringilla montifringilla</i>)	1
判別できなかった鳥類	2
合計	31

5. 謝辞

本調査を進めるにあたって、調査地を快く提供して下さった木村晋也氏に厚く御礼申し上げます。また、調査地の設定及び調査の実施、調査結果のとりまとめにご協力いただきました皆様にも、心から御礼申し上げます。

6. 引用文献

- 1) 平川浩文：自動撮影調査から動物の密度がわかるか－密度推定の問題を考える－. 哺乳類科学. **44**(1), 103-105 (2004)
- 2) 小金澤正昭：赤外線センサーカメラを用いた中大型哺乳類の個体数推定. 哺乳類科学. **44**(1), 107-111 (2004)
- 3) 塚田英晴・深澤 充・小迫孝実・須藤まどか・井村毅・平川浩文：放牧地の哺乳類相調査への自動撮影装置の応用. 哺乳類科学. **46**: 5-19. (2006)
- 4) 福田秀志・高山 元・井口雅史・柴田叡式：カメラトラップ法で明らかにされた大台ヶ原の哺乳類相とその特徴. 保全生態学研究. **13**, 265-274 (2008)
- 5) 若山 学・田中正臣・木南正美・米田吉宏・松嶋博：ツキノワグマによる剥皮被害とその簡易な防止手法の検討. 奈良県森林技術センター研究報告. **41**, 7-13 (2012)
- 6) 黒滝村 <http://www.vill.kurotaki.nara.jp/files/pdf/profile2.pdf>
- 7) 奈良県 林業統計 http://www.pref.nara.jp/dd.aspx_menuid-23014.htm
- 8) 奈良県 林業振興課 http://www.pref.nara.jp/dd.aspx_menuid-7429.htm
- 9) 阿部 永・石井信夫・伊藤徹魯・金子之史・前田喜四雄・三浦慎悟・米田政明：日本の哺乳類改訂版. 秦野, 東海大学出版会, 2005.
- 10) 日本鳥学会編：日本鳥類目録 改訂第7版. 東京, 日本鳥学会, 2012.
- 11) O'Brien, T. G., Kinnaird M.F., Wibisono, H. T. : Crouching tigers, hidden prey: Sumatran tiger and prey populations in a tropical forest landscape. *Animal Conservation* . **6**, 131-139. (2003)
- 12) Yasuda, M : Monitoring diversity and abundance of mammals with camera traps : a case study on Mount Tsukuba, central Japan. *Mammal Study*. **29**, 37-46. (2004)
- 13) 奈良県農林部森林保全課：大切にしたい奈良県の野

- 生動植物 奈良県版レッドデータブック 脊椎動物編－哺乳類・鳥類・爬虫類・両生類・魚類－. 奈良, 2006.
- 14) 奈良県農林部林政課：市町村別鳥獣生息状況調査報告書. 奈良, 1983, 198-202.
- 15) 奈良県農林部森林整備課：奈良県ニホンジカ特定鳥獣保護管理計画－平成23年度モニタリング報告書－. 奈良, 2012
- 16) 奈良県農林部森林整備課：奈良県イノシシ特定鳥獣保護管理計画－平成23年度モニタリング報告書－. 奈良, 2012
- 17) 奈良県森林整備課：奈良県イノシシ特定鳥獣保護管理計画－第2次計画－. 奈良, 2012
- 18) 奈良県森林整備課：奈良県ニホンジカ特定鳥獣保護管理計画－第4次計画－. 奈良, 2012
- 19) 中村登流：野鳥の図鑑 陸の鳥②. 大阪, 保育社, 1986.
- 20) 中村登流：野鳥の図鑑 陸の鳥①. 大阪, 保育社, 1986.
- 21) 奈良県産鳥類目録 日本野鳥の会奈良支部 <http://homepage3.nifty.com/ikaru/>

(2013年1月28日受理)