

資料

カメラトラップ法で確認された三重県林業研究所実習林における中大型哺乳類相

Middle and large-sized mammal fauna of the Experimental Forest
of Mie Prefecture Forestry Research Institute, detected by camera traps島田博匡¹⁾

Hiromasa Shimada

要旨：三重県林業研究所実習林のヒノキ人工林と広葉樹二次林において、自動撮影カメラを用いて中大型哺乳類相を調査した。調査期間は2006年8月から2007年11月までの約15ヶ月間で、総カメラ稼働日数は695日であった。その結果、ニホンリス、ニホンノウサギ、タヌキ、イタチ属の1種、ホンドテン、ニホンアナグマ、イエネコ、ニホンジカ、イノシシの9種が確認された。近年の目撃情報があるニホンザル、アカギツネは撮影されなかった。

キーワード：ヒノキ人工林、哺乳類、広葉樹二次林、三重県、自動撮影カメラ

はじめに

三重県林業研究所実習林は各種の試験研究や実習のためのフィールドとして利用されており、森林管理に関わる様々な試験地が設定されている。近年では森林管理において生物多様性の保全が注目され（林野庁, 2009）、今後は森林に生息する動植物の保全に関する試験研究や学習活動にも供されることが期待される。そのためには生物相を把握し、基盤的なデータ整備を行う必要があるが、これまで実習林において生物相の把握を目的とした調査は行われておらず、生息種に関する情報は少ない。なかでも哺乳類に関するデータは、手法的な問題もあり、ほとんど得られていない。近年、哺乳類の調査において、赤外線センサーを搭載した自動撮影カメラによるカメラトラップ法が利用されるようになってきている（平川, 2004；小金澤, 2004；Yasuda, 2004；福田ら, 2008；明石・南野, 2009）。この方法は比較的簡便かつ種同定も正確であり、中大型哺乳類相を包括的に把握できる（松林ら, 2009）。そこで、本研究では実習林における中大型哺乳類相を明らかにすることを目的として、カメラトラップ法による調査を実施した。

調査地と方法

1. 調査地

調査は三重県津市白山町の三重県林業研究所実習林（以下、実習林とする）において行った。実習林は面積 17.1 ha で、針葉樹や広葉樹の人工林、外国樹種試験林、広葉樹二次林などから構成される。メッシュ気候値 2000（気象庁, 2002）から求めた年平均気温は 13.2 °C、年間降水量は 1,797.6 mm である。暖かさの指数は 103.5 °C、寒さの指数は -4.6 °C で、照葉樹林帯に属する。

実習林内のヒノキ人工林内（以下、人工林区とする）と広葉樹二次林内（以下、広葉樹林区とする）

¹⁾ 三重県林業研究所

Mie Prefecture Forestry Research Institute

E-mail : shimah03@pref.mie.jp

の2カ所にカメラを設置した。人工林区は北緯 $34^{\circ} 36' 41''$, 東経 $136^{\circ} 21' 19''$ (WGS84), 標高 230 m の地点に設置した。ヒノキの林齢は 41 年生 (2006 年時点) で, 林床にはヒサカキ, タブノキ, アラカシなどがみられる。この林内にカメラを設置した。広葉樹林区は 2006 年 8 月 30 日から 2006 年 12 月 18 日の間は, 北緯 $34^{\circ} 36' 31''$, 東経 $136^{\circ} 21' 23''$ (WGS84), 標高 260 m の地点 (以下, 2006 年地点とする) に, 2006 年 12 月 18 日以降は北緯 $34^{\circ} 36' 35''$, 東経 $136^{\circ} 21' 26''$ (WGS84), 標高 240 m の地点 (以下, 2007 年地点とする) に設置した。コナラが優占する落葉広葉樹二次林で, 林床にはヒサカキが多くみられた。2 地点ともにヒノキ人工林との境界付近に位置し, 林内にある歩道沿いに歩道の方向に向けてカメラを設置した。

なお, 人工林区から広葉樹林区までの直線距離は, 広葉樹林区の 2006 年地点で約 300 m, 2007 年地点で約 250 m である。人工林区と広葉樹林区の間には林道, 複数の尾根や谷がある。

2. 調査方法

調査には自動撮影カメラ Fieldnote II a (麻里府商事製) を用いた。カメラのレンズ焦点調節は 28 mm, F8.0 で, 撮影距離は 0.9 m ~ 無限遠である。すべての撮影でフラッシュがたかれ, フラッシュの到達距離は ISO400 フィルムで約 3.2 m である。センサーの検出距離は 4.5 m で, 赤外線を放出する物体の約 30 cm の動きを検出すると自動的にシャッターが切れる。撮影後約 2 分間の休止時間が設定されており, 同一個体の連続撮影が防止される。撮影に際し, 写真に日, 時, 分が写し込まれるように設定した。

2006 年 8 月 30 日から 2007 年 11 月 19 日までの間, 調査地にカメラを設置した。赤外線センサーが太陽光に反応することを防ぐため, 可能な限り直射日光の当たらない樹冠下にカメラを設置した。カメラは地上高 60 cm 前後で立木の樹幹にベルトで巻き付けて固定し, その際にはレンズの向きをやや下方向きになるようにした。撮影に使用したフィルムは ISO400 の 24 枚撮カラーフィルムとした。おおむね 1 ヶ月間隔でフィルムの回収と電池交換を行った。フィルムの交換毎に撮影開始日時と撮影終了日時を記録し, 回収までにフィルムが終了している場合は, 最後の写真が撮影された時点を最終撮影日時とした。

3. 撮影記録の集計と解析

撮影されたネガフィルムから現像した写真をもとに種を同定し, 集計した。和名, 学名は *Ohdachi et al.* (2009) を参考にし, そこに掲載されていない種については阿部ら (2005) によった。撮影された動物の多くは個体識別が困難であり, 撮影頻度をそのままカメラ稼働日数 (以下, カメラ日とする) あたりに換算した値を算出すると, 同一個体の重複カウントの影響が無視できなくなることから, 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標 (RAI : relative abundance index) を算出した (*O'Brien et al.*, 2003 ; *Yasuda*, 2004 ; 塚田ら, 2006 ; 松林ら, 2009)。ここでは撮影頻度を 30 分以上離れたイベントに限って種ごとに集計し, 同一種が 30 分以内に複数枚撮影されても 1 枚として扱った。1 枚の画像に複数頭撮影された場合には, 撮影された頭数を撮影回数としてカウントした。これらのデータをもとに撮影頻度指標 (100 カメラ日当たりの頻度) を算出した。

また, 本研究のカメラの設置方法ではネズミ科や翼手目の小型哺乳類の種同定が困難である。そのため, それらを除く中大型哺乳類のみ解析の対象とした。なお, 付表には撮影された全哺乳類種のデータを示した。

結果と考察

調査開始日から調査終了日までのカメラ日は人工林区で 395 日、広葉樹林区で 300 日、総カメラ日は 695 日であった。調査期間中に撮影された哺乳類と撮影頻度指標 (RAI) を表 -1 に示す。また、調査期間中に撮影された画像の例を図 -1 に示す。この間に撮影された中大型哺乳類は人工林区、広葉樹林区ともに 8 種で、計 9 種が確認された。なお、今回の調査で撮影されなかった中大型哺乳類の近年の目撃情報としては、ニホンザル (*Macaca fuscata*: 島田, 未発表) とアカギツネ (*Vulpes vulpes*: 佐野, 私信) がある。人工林区の RAI 計は 25.06、広葉樹林区は 30.67 で、広葉樹林区でやや高かった。人工林区で最も高い撮影頻度を示したのはニホンジカ (*Cervus nippon*) で、タヌキ (*Nyctereutes procyonoides*)、イノシシ (*Sus scrofa*)、ニホンノウサギ (*Lepus brachyurus*) の順であった。広葉樹林区ではタヌキの撮影頻度が最も高く、次いでニホンリス (*Sciurus lis*)、ニホンジカ、ニホンアナグマ (*Meles anakuma*) であった。また、タヌキの撮影頻度割合は全体の 37% を占めていた。全体では、タヌキ、ニホンジカ、イノシシ、ニホンリスの順であった。種ごとに人工林区と広葉樹林区の RAI を比較すると、タヌキ、ニホンジカについては、両調査区ともに比較的高い RAI を示していたが、ニホンノウサギ、ニホンジカ、イノシシは人工林区で、ニホンリス、タヌキ、ホンドテン (*Martes melampus*)、ニホンアナグマは広葉樹林区で高かった。

図 -2 に、主要 7 種の RAI の季節変化を示す。いずれの種においても季節変化は明瞭でなかったが、ニホンリス、タヌキ、ニホンジカでは秋から冬、ニホンノウサギは春から秋の RAI が高くなる傾向があった。ニホンジカとイノシシの 2007 年の春から秋にかけての季節変化は人工林区と広葉樹林区間で比較的同調していた。この 2 種は大型哺乳類であり、行動範囲が比較的広い (Ohdachi *et al.*, 2009) ことがこの同調性につながったものと推察される。その他の種では、ほとんど同調性がみられないか、両調査地間で大きな RAI の差がある (表 -1) ことから、生息地の選択性がニホンジカやイノシシと比較して、より強い可能性がある。

以上の結果から、三重県林業研究所実習林においてニホンリス、ニホンノウサギ、タヌキ、イタチ属の 1 種 (*Mustela sp.*)、ホンドテン、ニホンアナグマ、イエネコ (*Felis catus*)、ニホンジカ、イノシシの 9 種の生息が確認された。また、大型哺乳類のニホンジカ、イノシシは比較的大きな行動圏を持

表-1. 調査期間中に撮影された哺乳類と撮影頻度指標 (RAI)

和名	学名	RAI (撮影回数/100カメラ日)		
		人工林区	広葉樹林区	全体
齧歯目				
ニホンリス	<i>Sciurus lis</i>	1.52	6.00	3.44
兔目				
ニホンノウサギ	<i>Lepus brachyurus</i>	4.56	0.33	2.73
食肉目				
タヌキ	<i>Nyctereutes procyonoides</i>	5.82	11.33	8.18
イタチ属の1種	<i>Mustela sp.</i>		0.33	0.14
ホンドテン	<i>Martes melampus</i>	0.51	2.67	1.43
ニホンアナグマ	<i>Meles anakuma</i>	0.51	3.33	1.72
イエネコ	<i>Felis catus</i>	0.25		0.14
偶蹄目				
ニホンジカ	<i>Cervus nippon</i>	7.34	4.67	6.17
イノシシ	<i>Sus scrofa</i>	4.56	2.00	3.44
	計	25.06	30.67	27.40

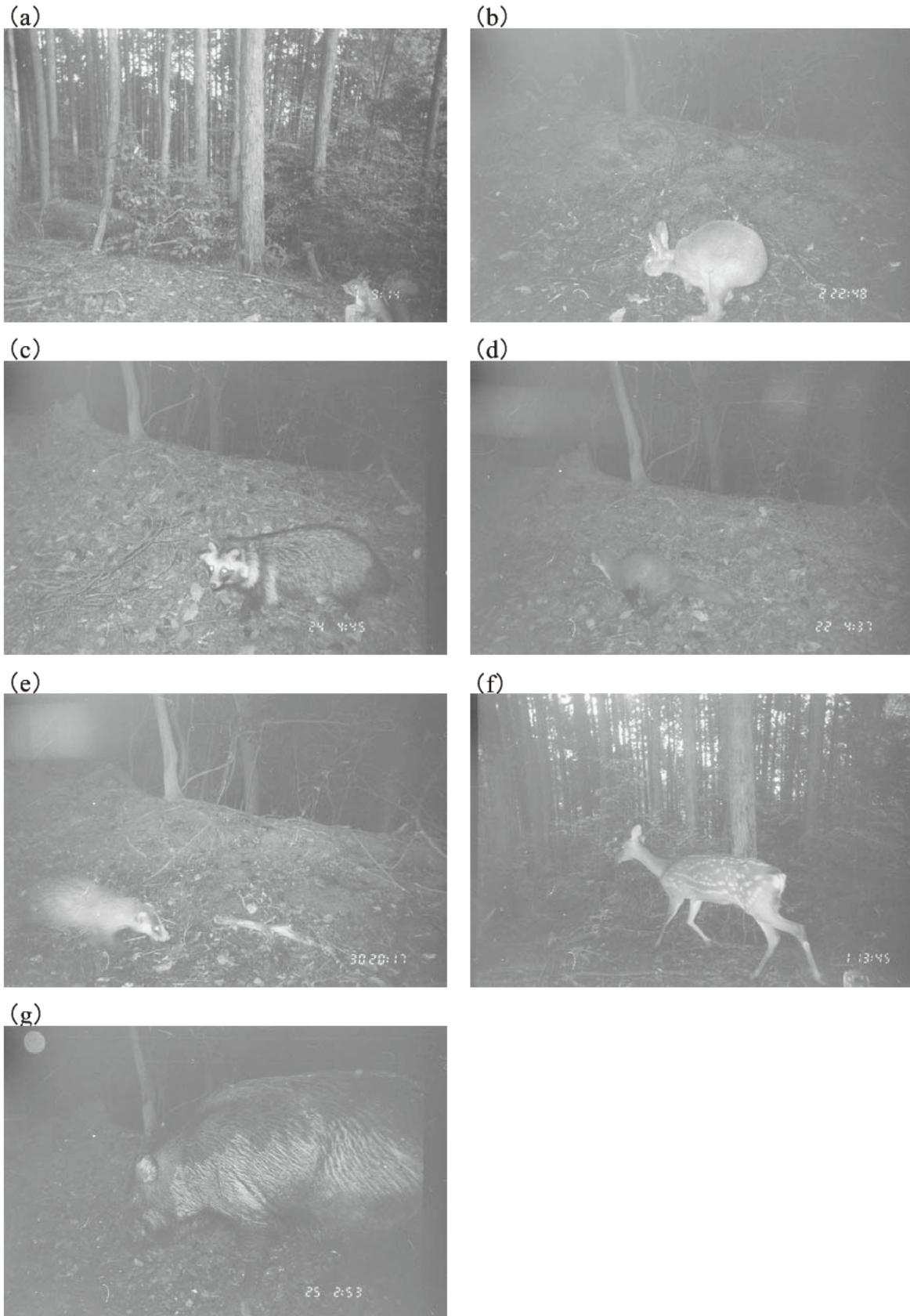


図-1. 自動撮影カメラで撮影された哺乳類。(a) ニホンリス (2007年1月1日, 人工林区), (b) ニホンウサギ (2007年8月2日, 広葉樹林区), (c) タヌキ (2006年12月24日, 広葉樹林区) (d) ホンドテン (2007年2月22日, 広葉樹林区) (e) ニホンアナグマ (2007年8月30日, 広葉樹林区) (f) ニホンジカ (2007年9月1日, 人工林区) (g) イノシシ (2007年5月25日, 広葉樹林区)

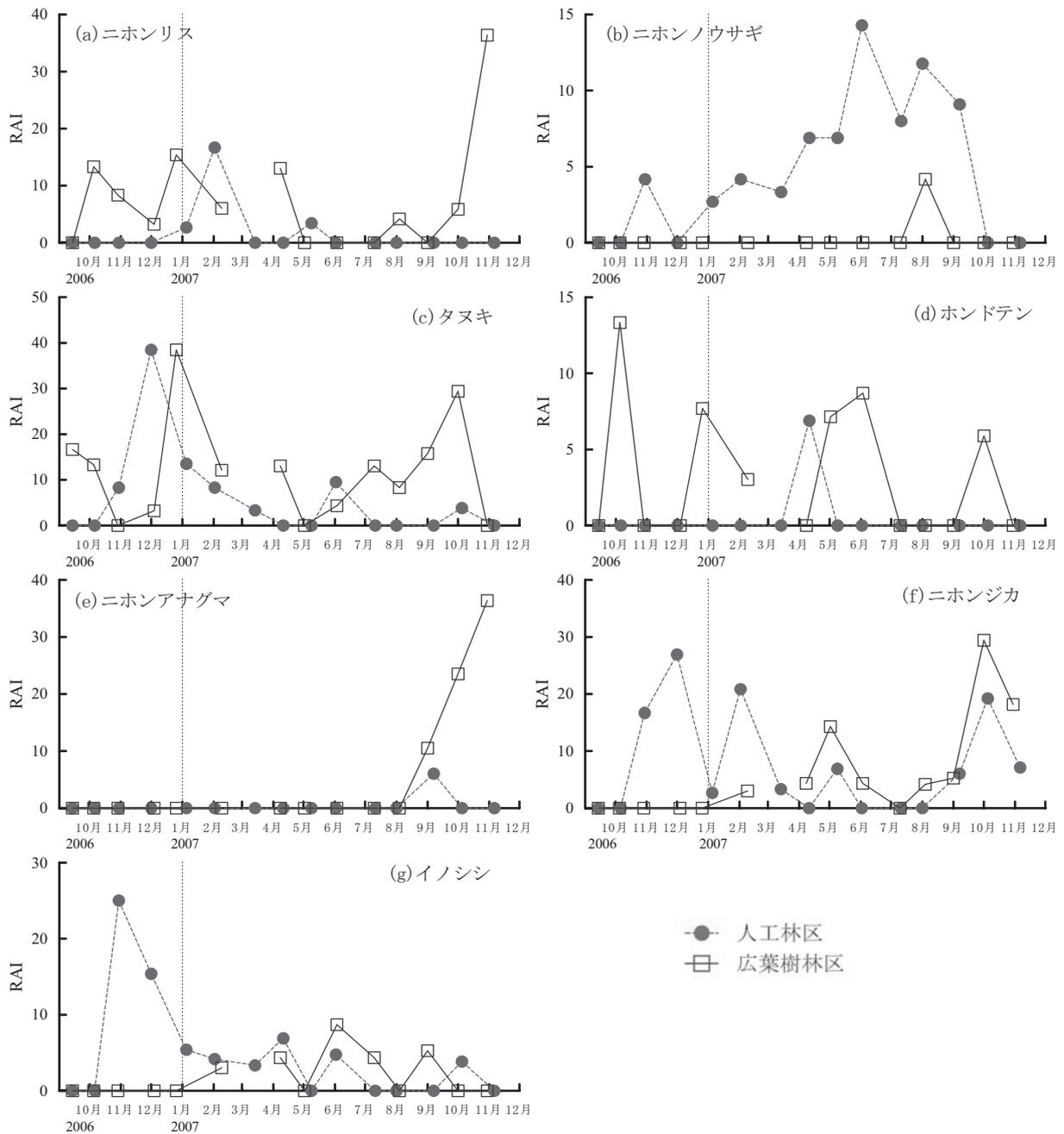


図-2. 撮影頻度指標 (RAI) の季節変化

ち、中型哺乳類では森林の種類に依存した行動圏を持つ可能性が示唆された。しかし、このことは今回の調査地点数が2地点と少ないこと、調査期間も短いことから推測の域を出ない。今後、詳細な調査の実施が必要である。

謝辞

撮影された哺乳類の種同定には、三重県林業研究所の佐野明博士にご助言をいただきました。ここに記して謝意を表します。

引用文献

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 (2005) 日本の哺乳類

改訂2版. 206pp, 東海大学出版会, 秦野.

明石信廣・南野一博 (2009) 自動撮影カメラで確認された北海道立林業試験場光珠内実験林における哺乳類相. 北林試研報 46 : 117-126.

福田秀志・高山 元・井口雅史・柴田勲式 (2008) 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.

平川浩文 (2004) 自動撮影調査から動物の密度がわかるかー密度推定の問題を考えるー. 哺乳類科学 44 : 103-105.

気象庁 (2002) メッシュ気候値 2000. CD-ROM, 気象業務支援センター, 東京.

小金澤正昭 (2004) 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 : 107-111.

松林尚志・石坂真悟・中川 徹・中村幸人 (2009) 多摩川源流域における中大型哺乳類相ー食害予防のためのセンサーカメラによる事前調査ー. 東京農大農学集報 54 : 110-115.

O'Brien, T. G., Kinnaird M.F., Wibisono, H. T. (2003) Crouching tigers, hidden prey: Sumatran tiger and prey populations in a tropical forest landscape. *Animal Conservation* 6:131-139.

Ohdachi, S. D., Ishibashi, Y., Iwasa, M. A., Saitoh, T. (2009) The wild mammals of Japan. 544pp. Shoukadoh, Kyoto.

林野庁 (2009) 平成 21 年版森林・林業白書. 182pp.

塚田英晴・深澤 充・小迫孝実・須藤まどか・井村 毅・平川浩文 (2006) 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.

Yasuda, M (2004) Monitoring diversity and abundance of mammals with camera traps : a case study on Mount Tsukuba, central Japan. *Mammal Study* 29:37-46.

