

平成 27 年度
白神山地周辺地域（青森県側）における
中・大型哺乳類調査業務 報告書

平成 28 年 3 月

林野庁 東北森林管理局 津軽白神森林生態系保全センター

平成 27 年度 白神山地周辺地域（青森県側）における 中・大型哺乳類調査業務 報告書

林野庁 東北森林管理局 津軽白神森林生態系保全センター

摘要：平成 27 年 5 月から 11 月にかけて、白神山地周辺地域の青森県側において自動撮影装置を用いた中・大型哺乳類の調査を実施した。28 調査地点から合計 15 種 705 個体、そのうち哺乳類は 13 種 636 個体撮影された。最も個体数が多かった種はニホンザルの 302 頭で、次いでカモシカ 74 頭、キツネ 59 頭、タヌキ 45 頭、ニホンノウサギ 35 頭と続いた。また近年分布拡大が懸念される種として、ニホンジカが 4 頭、ハクビシンが 1 頭、イエネコが 5 頭撮影された。ニホンジカは 9 月から 10 月の秋期に集中してオスが撮影されたことから、白神山地に定着している個体ではなく分散中のものと考えられる。

Investigation of medium and large-sized mammals around the Shirakami Mountain Range in Aomori Prefecture, Japan, in 2015

TSUGARU-SHIRAKAMI Forest Ecosystem Conservation Center,
TOHOKU Regional Forest Office, Forestry Agency,
Komemachi 25-2, Ajigasawa, Nishitsugaru, Aomori 038-2754, Japan

ABSTRACT: An investigation of medium and large-sized mammals using remote cameras was conducted around the Shirakami Mountain Range in Aomori Prefecture, Japan from May to November 2015. A total of 705 individuals comprising 15 species were photographed in 28 investigation spots. A total of 636 individual mammals were observed, comprising 13 species. The most identified species was the Japanese macaque (*Macaca fuscata*), for which 302 individuals were observed, followed by 74 Japanese serow (*Capricornis crispus*), 59 red fox (*Vulpes vulpes*), 45 raccoon dog (*Nyctereutes procyonoides*), and 35 Japanese hare (*Lepus brachyurus*). In addition, four sika deer (*Cervus nippon*), one masked palm (*Paguma larvata*), and five domestic cats (*Felis catus*) were photographed. Distribution expansion has been a concern for these species in recent years. Because male sika deer were highly photographed from September to October, it is assumed that these deer were dispersing rather than colonizing the Shirakami Mountain Range.

Key words: medium and large-sized mammals, remote camera, Shirakami Mountain Range, sika deer

1. はじめに

青森県南西部と秋田県北西部の県境にまたがる白神山地は、東アジア最大の原生的なブナ属の森林が広がる自然環境として評価され、平成5年に世界自然遺産に登録された。平成25年に改訂された白神山地世界遺産地域管理計画（環境省ほか 2013）では、遺産地域を科学的知見に基づき順応的に管理していくため、白神山地世界遺産地域モニタリング計画（白神山地世界遺産地域連絡会議 2012）に基づき、ブナ林生態系の長期的なモニタリングを実施することとしている。モニタリング計画では、中・大型哺乳類相の現況把握や確認位置の記録が重点調査に位置づけられているほか、ニホンジカ（以下シカ）の生息域についても具体的な調査項目として挙げられている。

シカは一部の忌避植物を除くほぼ全ての植物を採食することが知られており（高槻 1989・2006）、近年急速に高密度化したシカによる生態系への影響が全国各地から報告されている（羽山 2001；長谷川 2010；日本森林学会（編）2011；日本チョウ類保全協会（編）2013；高槻 2015）。東北地方では、従来本州北限のシカ生息地とされていた岩手県の五葉山周辺の個体群が分布域を拡大させており（大井 2005；山内ら 2007；堀野 2009；岩手県 2013）、ハヤチネウスユキソウなど特産種の多い早池峰山周辺では高地生態系への影響が懸念され、シカの生息状況調査が始まっている（林野庁 東北森林管理局 2013）。

白神山地周辺地域においては、平成22年以降毎年シカが確認されるようになった（秋田魁新報 2013）。そのためモニタリング計画に基づき、平成25年に環境省 東北地方環境事務所（2014）によりシカを含む中・大型哺乳類の実地調査手法が検討され、翌26年から東北地方環境事務所と東北森林管理局による自動撮影装置を用いた哺乳類のモニタリング調査が開始された。平成26年の調査では、青森県側でオス1頭（東北森林管理局 2015）、秋田県側で性別不明の1頭のシカが（東北地方環境事務所 西目屋自然保護官事務所 2015）それぞれ撮影されている。

この中・大型哺乳類調査は、青森・秋田両県の主に世界遺産地域内を西目屋自然保護官事務所が実施し、遺産地域外の青森県側を津軽白神森林生態系保全センターが、秋田県側を藤里森林生態系保全センターが担当している。本報告は当センター2年目の調査結果を取りまとめたものである。

2. 調査地及び調査方法

（1）調査地

平成27年5月14日から11月24日にかけて、青森県西津軽郡深浦町に7箇所、同郡鱈ヶ沢町に5箇所、弘前市に6箇所、中津軽郡西目屋村に10箇所、それぞれ1台ずつ合計28台の自動撮影装置を設置した。全箇所が東北森林管理局 津軽森林管理署管内の国有林である。各設置箇所の緯度・経度、概況等を表1に、位置図を図1・2に、設置状況や設置箇所の景観については写真票1～28に示す。

(2) 使用機器

自動撮影装置は、以下の3機種の赤外線センサーカメラを使用した。

・TREL10J (株GI Supply) : 17台 ・Fieldnote DUO ((有)麻里府商事) : 10台

・Fieldnote DCs700 ((有)麻里府商事) : 1台

TREL10Jの撮影は東北地方環境事務所(2014)に従い、以下の通り設定した。

・モード：静止画 ・静止画解像度：5M ・連続撮影：3枚

・センサー感度：高 ・インターバル：30分

連続撮影等の設定が出来ないFieldnoteについては、Fieldnote DUOは5M、Fieldnote DCs700は3Mの解像度で撮影した。

(3) 設置方法

設置箇所は、哺乳類が歩行し易い林道や歩道沿い、または足跡や糞など生息痕が多く見られる場所を選定した(東北地方環境事務所 2014)。カメラの設置には立木を利用し、地面から1.7m前後の高さにやや下向きに角度を付けて、カメラに付属する専用のベルトで固定した。付近に適当な立木が無かった地点番号20・21・22・24・25の各箇所については、道路法面上の立木を利用したため、地上高3.5~4.0mの高さに設置することとなった(表1)。哺乳類を誘引するための餌は、全箇所で使用していない。

カメラの設置期間中は概ね1ヶ月に1回の頻度で巡回し、データ記録媒体のSDカードと電池の交換を行った。その際、カメラ本体を覆う金属製の保護カバー内部にクモ類が営巣するのを防ぐため、立木に固定した保護カバーの周りに忌避スプレー「クモムシアウト」(コモライフ株式会社)を塗布した。

(4) 解析方法

撮影された画像から種の同定を行い、調査地点ごとに確認種と個体数を記録した。

TREL10Jで連続撮影されたものについては、一連の撮影で写った最大個体数をカウントした(東北地方環境事務所 2014)。インターバル機能の無いFieldnoteの2機種は、撮影された個体の重複カウントを避けるため、TREL10Jのインターバル時間に合わせて30分以上の撮影間隔が空いたものに限り集計した。

集計した各種の延べ撮影個体数について、調査地点別・月別・時間別に取りまとめ比較した。その際、調査地点や月ごとにカメラの稼働日数が異なるため、10カメラナイト(以下CN:カメラ1台を1晩かけた場合を1CNと定義したもの)当たりの延べ撮影個体数を以下の式で算出し(東北地方環境事務所 2014)、日数の差異を補正した値を使用した。

$$10\text{CN 当たりの延べ撮影個体数 (以下補正個体数)} = \text{延べ撮影個体数} / \text{CN} \times 10$$

3. 結果及び考察

(1) 撮影状況

自動撮影装置による動物の撮影個体数は、全 28 調査地点を通じて不明種を含めて合計 705 個体、そのうち哺乳類は 636 個体であった (表 2)。正確な種まで同定できた確認種数は哺乳類 13 種、鳥類 2 種であった。各調査地点で撮影された動物の写真については、写真票 1~28 に示す。

最も撮影個体数が多かった種はニホンザル (以下サル) の 302 頭で、次いでカモシカ 74 頭、キツネ 59 頭、タヌキ 45 頭、ニホンノウサギ (以下ノウサギ) 35 頭と続き、これら 5 種で全哺乳類撮影個体数の約 81% が占められる結果となった。平成 26 年度に世界遺産地域内を含む合計 23 地点で実施された哺乳類定点カメラ調査結果 (西目屋自然保護官事務所 2015) と比較すると、上位 5 種のうちキツネ以外の 4 種が共通種で、上位 5 種の占める個体数割合も平成 26 年度は約 83% と同程度であった。

本調査で哺乳類の撮影個体数が特に多かった地点としては、4 の 146 個体 (補正個体数 8.49)、9 の 77 個体 (同 4.61)、5 の 70 個体 (同 3.78) が挙げられる。一方、2・10・12・17・21・25 の 6 箇所については、いずれも 2 個体以下で補正個体数 0.2 未満の結果となった。個体数の極端に少なかったこれら 6 箇所は、カメラの設置箇所が哺乳類の息環境に不適であったのではなく、設置の仕方に問題があったものと思われる。地点 12 は哺乳類の歩行のし易さを考慮して作業道を狙って設置したが、周囲は間伐後の見通しの良いスギ林で (写真票 12)、哺乳類の歩行ルートが散漫になったことが原因として推測される。その他 5 箇所は狙いを定めた撮影ポイントからカメラを 15m 以上離し (表 1)、撮影範囲を広く取り過ぎたために (写真票 2・10・17・21・25) センサーが感知しづらく、さらに誤作動が多発したのが原因と考えられる。

誤作動はこれら 5 箇所以外においても、林外の開けた草地に向けて設置した地点 20、頻繁に車両が通行する 23・24 で特に多く、約 1 ヶ月の巡回期間中に 1,000 枚以上撮影されることも度々生じた。誤作動の画像は通行車両、もしくは景色のみが写っていたが、膨大な枚数に及ぶため無効撮影のデータについては集計せずに除外することとした。

赤外線センサーカメラの誤作動の原因としては、太陽光や自動車のマフラー等から放射される赤外線 (熱) が挙げられ、これらを制御して動物のみを感知する様な調整が不可欠である (小金澤 2004)。カメラ設置の際は、可能な限り直射日光に触れない角度 (杉浦ら 2014) で、カメラから 5 メートル先の地点が画角の中央にくるように調整するのが望ましいとされている (東北地方環境事務所 2014)。本調査では全調査箇所中最多の 10 種、個体数では 2 番目に多く撮影された地点 9 が、撮影奥行を 5m に調整しており理想的な設置であったといえる。今後の調査では、設置の仕方の違いによるデータ偏差を無くすように、カメラを取り付ける場所についてより慎重に選定する必要がある。

(2) シカ・ハクビシン・イエネコの確認

9月から10月にかけて、地点番号3・4・12・22の合計4箇所ではシカが1頭ずつ撮影された(表2・3, 写真票3・4・12・22)。撮影時間帯は、9時23分に撮影された地点12以外は早朝と夕方であった。性別については地点4が不明、その他3箇所は全てオスで、メスは確認されていない。地点3・22の個体は角の画像が不鮮明だが、12の角は1尖で1~2歳の個体と推測される(阿部ら 2008)。

多くの哺乳類が生息域を拡大させる場合、まずは性的成熟に達する前後の若齢のオスが、出生したメスの群れから離れて分散することから始まる(三浦 1998)。母系制の群れを基本単位として集団生活するシカについても同様で、秋の発情期に他の優位オスの社会的圧力に起因して、若齢オスが母親の行動圏から分散する例が報告されている(山崎・古林 1995)。シカの確認事例が未だ少ない白神山地周辺の現況から、本調査で秋期に撮影された3頭のオスについても、既に定着している個体ではなく分散移動中のものであったと推察される。

また、地点5でハクビシンが1頭、地点13・18・20・22の4箇所ではイエネコが合計5頭撮影された(表2, 写真票5・13・18・20・22)。ハクビシンは雑食性で、果実やトウモロコシなどの野菜の他、昆虫類や鳥類も補食し、各地の果樹園や農園で被害が発生している(遠藤ら 2013; 農林水産省生産局 2008)。また野生化したイエネコは、在来の鳥類やネズミ類などの野生動物を補食するため、特に島嶼地域において生態系に影響を及ぼしている(小宮 2002; 日本自然保護協会(編) 2003; 辻野ら 2006)。両種とも日本では外来哺乳類として注目されており(日本生態学会(編) 2002)、さらに分布拡大が続けば白神山地の森林生態系が攪乱される懸念があるため、引き続き今後の動向に注視する必要がある。

(3) 調査地点別・月別・時間別個体数

撮影された哺乳類(シカを除く)について、調査地点別に補正個体数を集計したものが図3である。最も撮影個体数の多かった調査地4は、サルとキツネの補正個体数が突出し、いずれも28地点中最大であった。次に個体数の多い調査地9では、アナグマとカモシカの2種がそれぞれ0.6以上の補正個体数を記録した。3番目に多く撮影された調査地5は、カモシカの補正個体数が全調査地点の中で最大となった。

図4に、全調査地点で撮影された哺乳類(シカを除く)の補正個体数を、撮影月ごとに集計した。全種含めた補正個体数は5月から6月にかけて急増し、その後8月まで減少した後再び増加に転じ、11月に最大となった。この季節変動は、最も撮影個体数の多かったサルの補正個体数の推移と同調していた。サルに次いで個体数の多かったカモシカは6月、キツネは10月、タヌキは7・8月、ノウサギは5月にそれぞれ最大値を記録した。

全調査地点で撮影された哺乳類(シカを除く)の個体数を、撮影時間ごとに集計したものが図5である。ニホンザルは昼間のみ撮影されたが、タヌキ・ツキノワグマ・テン・イエネコ・カモシカは昼夜問わず出現し、その他の哺乳類は主に夜間に撮影された。

(4) Fieldnote の撮影データ

ここまで上位種・調査地点別・月別・時間別に個体数の定量的な比較を試みたが、先述の通り本調査では設置の仕方の違いによるデータ偏差が介入していることに加え、画角やシャッターの反応速度が異なる 3 種類の自動撮影装置を使用している点が問題である (塚田ら 2006・2011)。また、合計 11 台用いた Fieldnote は、全て約 1 ヶ月に 1 度の SD カード交換時には電池が切れて作動していなかった。インターバル機能の無い Fieldnote は、太陽光などによる誤作動が一度起こると継続して撮影され、さらに夜間撮影時はフラッシュが発光するため、TREL10J に比べ電池の消耗が激しいと考えられる。電池が切れた正確な日にちが把握できないため、補正個体数を算出する際カメラが稼働しなかった日数を差し引くことができなかった。

塚田ら (2006) は、哺乳類の分布や生息地利用の種間差を定量的に把握する上で、カメラ調査は痕跡調査よりも優れていると指摘しているが、それはカメラの前を通過した動物が全て写っていることが大前提である (小金澤 2004)。従って、今回 Fieldnote で得られた稼働日数の不確実なデータは定量的な比較に耐えうるものでは無く、参考程度の資料として留めておかなければならない。

(5) 今後の自動撮影装置の使用法

本調査時において、Fieldnote は電池の消耗が激しいが、夜間にフラッシュが発光しカラー撮影されるため、種の同定がし易いという利点があった。一方で TREL10J は電池が長持ちし、本調査中は一度も交換せずに済んだが、夜間のシャッタースピードが遅いため、被写体がぶれる事が多く同定し辛いのが欠点であった。Fieldnote で正確な定量データを得るには電池交換をより頻繁に行う必要があるが、白神山周辺にわたる調査では多大な労力がかかり現実的ではない。今後 Fieldnote は TREL10J を設置する直前に据え付け、TREL10J に写った不明種を Fieldnote で判別するような、補助的な使い方を検討すべきであろう。また、カメラのモデルチェンジが頻繁な現状では、今後新たな機種を導入する状況も考えられるが、その場合は撮影面積やインターバル時間を統一するなど、カメラの設置方法や設定方法を工夫する必要がある (安藤ら 2012)。

(6) クモ類の防除対策

自動撮影装置の SD カードと電池の交換を行う際、クモ類の防除を目的に忌避スプレー「クモムシアウト」を使用した。特に 8 月以降、保護カバー内部への営巣が目立つようになった (写真票 29)。使用した忌避剤は、ヒノキオイルや除虫菊抽出物など天然由来の成分を使っているため環境への影響は小さいが、水溶性であるため雨や夜露により流失し易く、屋外での 1 ヶ月前後にわたる持続的な効果は得られないものと考えられる。

写真票 29 に示す通り、Fieldnote の電池ケースはカメラ本体の裏側に剥きだしの状態で取り付けられている。今回の調査では生じなかったものの、電池の接点付近に営巣される

と接触不良によりカメラの作動に支障を来す恐れがある。今後は水溶性のスプレータイプの忌避剤ではなく、衣料用の錠剤タイプのパラジクロロベンゼンを保護カバー内に入れるなど、新たな対策を検討する必要がある。

謝辞

本調査を実施するにあたり、津軽森林管理署の地域統括森林官、各首席森林官及び森林官の皆様には、自動撮影装置の設置箇所を選定にご協力いただいた。西目屋自然保護官事務所の皆様には、自動撮影装置の設置手法やデータの解析法について多くの有益な助言をいただいた。また、白神案内山の会代表の山田兼博氏には、シカの鳴き声を確認した箇所を現地まで案内していただき、地点22のカメラの新設から10月6日のシカの撮影に繋げることができた。ここに記して深く感謝の意を表する。

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 (2008) 日本の哺乳類 [改訂 2 版]. 東海大学出版会, 神奈川.
- 秋田魁新報 (2013) 白神周辺, シカ目撃増 (2013 年 10 月 8 日朝刊). 秋田魁新報社, 秋田.
- 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. 東京農業大学農学集報 56 (4) : 260-268.
- 遠藤由美・竹内正彦・安藤元一・安江 健 (2013) ハクビシン *Paguma larvata* によるオウトウへの被害痕跡の特徴. 東京農業大学農学集報 58 (1) : 36-41.
- 長谷川順一 (2010) シカ食害による植生の変貌と昆虫類の衰退. 「日本の昆虫の衰亡と保護」石井 実監修, pp.268-276, 北隆館, 東京.
- 羽山伸一 (2001) 野生動物問題. 地人書館, 東京.
- 堀野眞一 (2009) 岩手県のニホンジカ—この 10 年で何が起きたか—. 森林総合研究所東北支所研究情報 9 (2) : 1-6.
- 岩手県 (2013) 第 4 次シカ保護管理計画. 岩手県環境生活部自然保護課, 岩手.
- 環境省・林野庁・文化庁・青森県・秋田県 (2013) 白神山地世界遺産地域管理計画. 環境省 東北地方環境事務所 白神山地世界遺産センター,
<http://tohoku.env.go.jp/nature/shirakami/conservation/management/> (2016 年 1 月 20 日閲覧).
- 環境省 東北地方環境事務所 (2014) 平成 25 年度 白神山地における中・大型哺乳類調査等業務報告書. 東北地方環境事務所, 宮城.
- 環境省 東北地方環境事務所 西目屋自然保護官事務所 (2015) 平成 26 年度 白神山地世界遺産地域及び周辺地域における哺乳類定点カメラ調査報告書. 西目屋自然保護官事務所, 青森.
- 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 (1) : 107-111.
- 小宮輝之 (2002) フィールドベスト図鑑 vol.12 日本の哺乳類. 学習研究社, 東京.
- 三浦慎悟 (1998) 哺乳類の社会. 「哺乳類の生物学 4 巻 社会」高槻成紀・粕谷俊雄 (編), pp.10-65, 東京大学出版会, 東京.
- 日本チョウ類保全協会 (編) (2013) チョウの舞う自然. 日本チョウ類保全協会 会誌 17 号.
- 日本生態学会 (編) (2002) 外来種ハンドブック. 地人書館, 東京.
- 日本森林学会 (編) (2011) 深刻化するシカ問題—各地の報告から—. 森林科学 61 : 2-29.
- 日本自然保護協会 (編) (2003) 生態学からみた野生生物の保護と法律. 講談社, 東京.
- 日本鳥学会 (編) (2012) 日本鳥類目録 改訂第 7 版. 日本鳥学会, 東京.
- 農林水産省 生産局 (2008) 野生鳥獣被害防止マニュアル—ハクビシン—. 農林水産省, 東京.

- 大井 徹 (2005) 人為攪乱と野生動物ーシカ踊る大地ー。「森の生態史ー北上山地の景観とその成り立ちー」大住克博・杉田久志・池田重人 (編), pp.87-101, 古今書院, 東京.
- 林野庁 東北森林管理局 (2013) 平成 24 年度 野生鳥獣との共存に向けた生息環境等整備調査 (早池峰山周辺地域) 報告書. 東北森林管理局, 秋田.
- 林野庁 東北森林管理局 (2015) 平成 26 年度 白神山地世界遺産地域における原生的ブナ林の長期変動調査報告書 (概要版). 東北森林管理局, 秋田.
- 白神山地世界遺産地域連絡会議 (2012) 白神山地世界遺産地域モニタリング計画. 環境省 東北地方環境事務所 白神山地世界遺産センター,
<http://tohoku.env.go.jp/nature/shirakami/monitoring/> (2016 年 1 月 20 日閲覧).
- 杉浦晃介・佐藤 謙・藤井純一・水尾君尾・吉田剛司 (2014) 夕張岳の高山帯における自動撮影カメラを用いたエゾシカ侵入状況の把握. 酪農学園大学紀要 自然科学編 38 (2) : 111-117.
- 高槻成紀 (1989) 植物および群落に及ぼすシカの影響. 日本生態学会誌 39 : 67-80.
- 高槻成紀 (2006) シカの生態誌. 東京大学出版会, 東京.
- 高槻成紀 (2015) シカ問題を考える. 山と溪谷社, 東京.
- 辻野 亮・揚妻・柳原芳美 (2006) 鹿児島県屋久島の森林で発見された外来哺乳類ータヌキ・ノイヌ・ノネコ・ヤギ. 保全生態学研究 11 : 167-171.
- 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 (1) : 5-19.
- 塚田英晴・深澤 充・小迫孝実 (2011) 放牧地における自動撮影装置を用いた中大型哺乳動物の種多様性測定法の検討. システム農学 27 (2) : 47-54.
- 山内貴義・工藤雅志・高槻成紀 (2007) 岩手県におけるニホンジカの保護管理の現状と課題. 哺乳類科学 47 (1) : 39-44.
- 山崎晃司・古林賢恒 (1995) 西丹沢における若齢オスニホンジカの分散の一例. 日本林学会誌 77 (4) : 305-313.

