

## 里山林に設置した自動撮影カメラによるツキノワグマの 出現季節及び時間分布

有 本 勲\* 石川県白山自然保護センター  
野 崎 亮 次 石川県白山自然保護センター  
江 崎 功二郎 石川県白山自然保護センター

### The seasonal and hourly distributions of the Japanese black bear using camera traps in SATOYAMA

Isao ARIMOTO, *Hakusan Nature Conservation Center, Ishikawa*  
Ryoji NOZAKI, *Hakusan Nature Conservation Center, Ishikawa*  
Kojiro ESAKI, *Hakusan Nature Conservation Center, Ishikawa*

#### はじめに

近年のツキノワグマ（以下、クマ）による人身被害の多発に伴い、集落周辺、いわゆる里山に分布するクマの行動や生態解明に関する研究が進められている。これまで集落に出没するクマは、奥山のブナやミズナラの凶作による一時的な食物不足により、奥山から集落周辺に移動した個体と考えられていた（Oka et al., 2004ほか）が、行動追跡調査などにより里山に定着するクマの存在も明らかにされてきている（泉山ら, 2009；有本ら, 2014）。里山でのクマの分布拡大の背景にはヒトの社会活動、生活や森林利用形態の変化があることが指摘されており（大井, 2009）、特に、秋の分布にはカキやクリ、コナラなど集落周辺に分布する豊富な食物資源が誘引源になっていると考えられている。

自動撮影カメラは従来から野生動物の分布調査に用いられてきたが、生息密度の推定を行うツールとしての研究も進められている（小金澤, 2004；高橋ら, 2012；Rovero et al., 2013ほか）。今回の研究では、都市近郊の里山林に自動撮影カメラを設置し、クマの出現季節および時間分布の特徴を示した。また、その周辺のクマ目撃情報と自動撮影カメラのデータを比較し、里山におけるクマの行動について考察を行った。なお、報告にあたって、自動撮影カメ

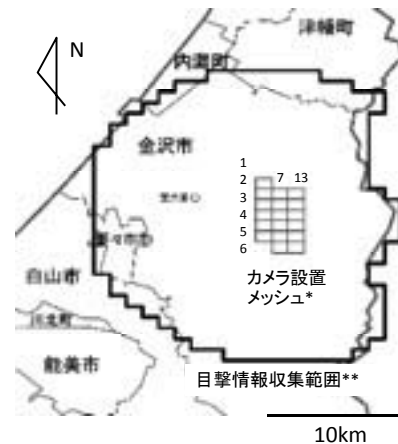


図1 自動撮影カメラ設置メッシュとツキノワグマ目撃情報収集範囲

\*設置メッシュは標準地域メッシュ（3次メッシュ、約0.92×1.1km）を用いた。

\*\*目撃情報収集範囲は、設置メッシュから10メッシュ圏内とした。

ラの設置にご協力いただいた金沢市伝燈寺町、釣部町、牧町、小二又町、清水町、中山町、戸室新保町、戸室別所町、俵町、小豆沢町、湯谷原町、打尾町及び平等本町の住民の方々に深謝する。なお、本研究は、石川県環境部自然環境課「里山クマ対策事業」によって実施した。

#### 方 法

金沢市東部の集落が分布する里山地域に、標準地域メッシュ（3次メッシュ、約0.92×1.1km）を用

※現在：一般社団法人白山ふもと会

いて自動撮影カメラ設置メッシュを連続して18箇所を設定した(図1)。各メッシュにおいて、ヒトの利用が頻繁でない森林内の廃道や山道脇のややオープンな場所を選び1台の自動撮影カメラ(計18台)を地上高1 m程度の高さに設置した。そして、このオープンな場所を利用するクマが撮影されるように、自動撮影カメラの方向を定めた。

2012～2014年の4月または5月～12月まで自動撮影カメラを設置し、約2週間ごとにデータの回収とメンテナンスを行い、記録された動画からクマの撮影回数をカウントした。2012年及び2013年ともにクマが撮影されなかった3箇所(メッシュno. 7, 10, 17)については、2014年にメッシュ内で自動撮影カメラ設置位置を移動させた。また、ヒトの活動時間帯との関係を明らかにするために、クマと同様にヒトの撮影回数をカウントした。調査年によって設置期間がずれたため、共通して設置できた5月12日～11月30日までのデータについて、年月単位で解析を行った。

2012年に設置した自動撮影カメラは、Trophycam Basic ModelおよびTrophycam XLT (Bushnell社)で、撮影モードは動画撮影10秒間、撮影インターバル10秒間、センサーの感度はLowに設定した。2013年及び2014年は機種をSG560P-8 M (BMC社)に変更し、撮影モードは同様に設定した。いずれの年も30分以内に連続的に撮影されたものは、重複とみなして解析から除いた。すなわち、単独や複数個体別、見かけ上の別個体であっても30分以内に連続撮影された場合は1カウントとして扱った。

また、2012年は明らかにできなかったが、2013年及び2014年の調査期間において自動撮影カメラが故障により稼働しなかった期間はメッシュno. 3では2013年9月28日17:17～10月11日12:05、no. 5では2014年6月10日11:12～2014年6月24日10:53、no. 6では2014年7月26日14:33～8月6日12:54及び9月27日11:24～10月2日11:48、no. 16では2013年7月14日1:22～7月19日15:07、no. 17では2014年8月12日10:53～8月20日14:40及び8月20日14:54～9月3日15:06であった。この結果から、自動撮影カメラが稼働しなかった期間を年月単位で見ると、最長は2014年8月の25日間(no. 6:約6日間、no. 17:約17日間)であった。しかし、この月であっても18台の自動撮影カメラの合計で計算すると月あたりの稼働時間は95.3%であり、解析に与える影響は少ないと判断し、今回の解析では稼働がなかった期

間を考慮せずに行った。

クマ目撃情報については、自動撮影カメラ設置メッシュから10メッシュ圏内の2012～2014年までのデータを石川県HPのクマ出没情報(<http://www.pref.ishikawa.lg.jp/sizen/kuma/navi01.html>)から抽出した(図1)。

## 結果

2012年、2013年及び2014年に設置した18台の自動撮影カメラによるクマの撮影回数はそれぞれ90回、86回及び301回であった。月ごとの撮影回数は共通して5月から8月にかけて緩やかに増加し、それぞれ10月、8月及び10月が最も高くなった(図2)。2013年では9月以降、緩やかに減少したが、2012年及び2014年では9月から増加し、10月にピークに達した後、11月に急激に減少した。

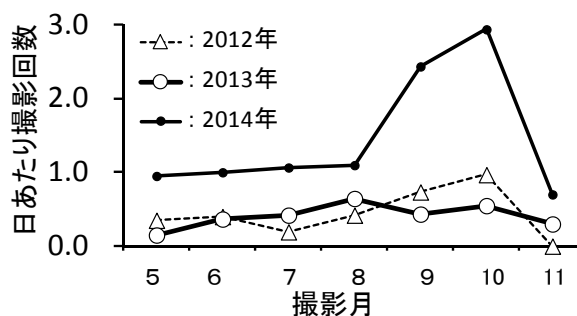


図2 ツキノワグマ撮影回数の季節変化

クマの撮影時間帯をみると、各年共通して0～7時および17～23時台の割合が高く、それ以外の時間帯は低くなる傾向を示した(図3)。また、2012年、2013年及び2014年におけるヒトの撮影回数は、それぞれ482回、1,101回及び1,242回で、撮影時間は11時台にピークがみられる一山型を示し、20時～翌5時台にはほとんど撮影されなかった(図4)。

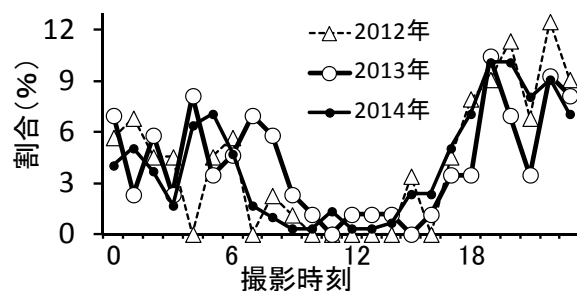


図3 ツキノワグマの撮影時間帯

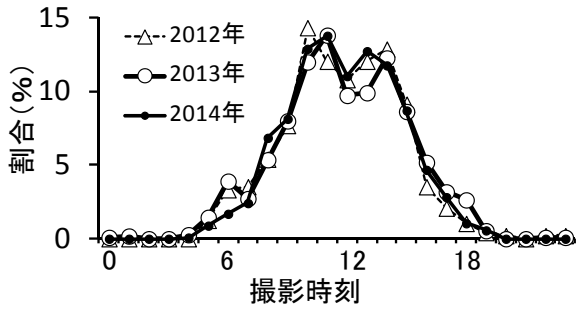


図4 ヒトの撮影時間帯

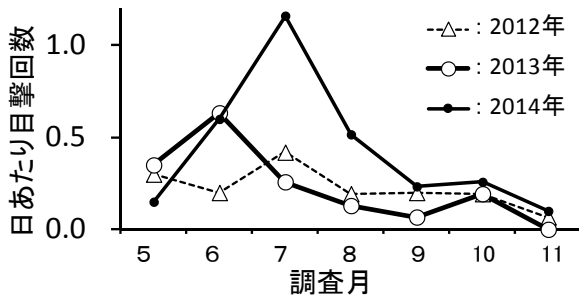


図5 自動撮影カメラ設置メッシュから10メッシュ圏内におけるツキノワグマ目撃数の季節変化

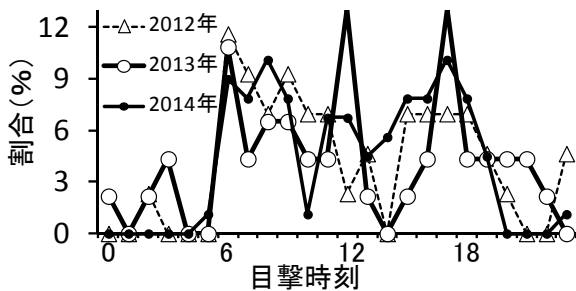


図6 自動撮影カメラ設置メッシュから10メッシュ圏内におけるツキノワグマの目撃時間帯

一方、自動撮影カメラ設置メッシュから周囲10メッシュ圏内における2012年、2013年及び2014年のクマ目撃回数は、それぞれ45回、46回及び91回であった。月ごとの目撃回数はそれぞれ7月、6月及び7月がもっとも高くなり、明確なピークがみられ、その後減少する傾向を示した(図5)。このため、クマの撮影と目撃回数の年変化の傾向は同調したが、季節変化の傾向は一致しなかった。また、これらの目撃時間は、6-19時台に集中しており、2013年の12時台のピークを除くと、この時間帯の両端で頻度が高くなる傾向があった(図6)。

## 考 察

自動撮影カメラによる動物の撮影頻度は、その場所における個体群全体の活動量と正の相関があり、活動量は個体数密度、滞在時間や行動の活発さによって増減する(小金澤, 2004; 金子ら, 2009; 高橋ら, 2012)。そのため、活動量は個体の移出入、性や年齢差による行動の違いなどによっても影響を受ける。しかし、その場所での地域個体群サイズにあまり変化がないと仮定した場合、食物資源の豊富さが活動量に影響する主因として挙げられる。

金沢市の里山林に2012~2014年5~11月まで設置した自動撮影カメラによって、クマが継続して撮影されたことから、クマが通年的に里山に生息していることが明らかになった。撮影回数の季節変化をみると、5~8月までの撮影回数は共通して緩やかに増加する傾向があった。自動撮影カメラの設置場所周辺では5~7月にかけてサクラ類の果実、8月になるとミズキやオニグルミなどの果実も熟し、クマの餌資源が徐々に豊富になるために、クマの個体数密度や滞在時間が徐々に増加し、撮影頻度が増加したことが推測される。

2012年及び2014年は撮影回数が9月から急激に増加し、10月にピークに達した。この時期には秋のクマの主食とされるコナラ、アベマキ、クリやカキノキなどの果実が自動撮影カメラの設置場所周辺に実り、クマの個体数密度や滞在時間がさらに増加したことが考えられる。さらに、越冬前の脂肪を蓄えるために休息時間を削って食べる行動もこの時期の活動量の増加に影響したかもしれない(Kozakai et al., 2013)。しかし、2013年は両年と異なり9月以降、徐々に撮影回数が減少傾向を示した。ブナ科樹木の結実調査によると金沢市における2013年のコナラ着果度は凶作~並作で、自動撮影カメラ設置場所の一つである角間町は凶作であった(野上ら, 2012; 2013; 2015)。一方、2012年および2014年のそれは豊作~大豊作及び凶作~豊作で、角間町は豊作及び並作であった。2013年の撮影回数にみられた8月以降の緩やかな減少はコナラなどの餌資源の不作により、自動撮影カメラ設置場所におけるクマの個体数密度や滞在時間が減少した可能性がある。

白山麓で調査されたクマの越冬は11月から始まることが知られ(上馬, 2012)、この時期には一般にクマの行動圏が縮小することが知られている(玉谷ら, 2001; 上馬, 2014ほか)。越冬を始める個体が

摂食活動を止めて活動量が減少したことによって、11月の急激な撮影回数の低下をもたらしたことが推測される。

白山に分布するクマは日中に活動することが知られる（上馬，2012）が，今回の撮影割合は夕方から夜間を含む早朝にかけて高くなり，調査場所では夜間中心に活動することが示された。一方，調査地におけるヒトの撮影回数は10-11時にピークがみられ，5-19時の範囲で一山形を示した。人里周辺に分布するクマはヒトの活動時間帯を避けて，行動する傾向が知られており（Sakamoto et al.,2009；有本ら，2014），今回のクマとヒトの撮影時間分布はこの知見と一致する。

今回，自動撮影カメラを設置した周囲におけるクマ目撃時間帯は早朝と夕方にピークがあり，ヒトの活動時間帯の中でクマの活動が残る早朝や活動が始まる夕方に目撃頻度が高くなっている。また，目撃回数の季節変化はそれぞれ7月，6月，及び7月がもっとも高く明確なピークを示し，共にその後減少する傾向を示した。この目撃回数の季節変化は撮影回数とは異なった傾向があり，目撃回数が増加した6-7月は自動撮影カメラを設置した里山林におけるクマの活動量が低下している。この時期，奥山に生息するクマはササ属のタケノコ類，アザミやシシウドなどの高茎草本植物を餌としている（橋本・高槻，1997；上馬，2012；川村ら，2014ほか）が，里山に分布するクマのこの時期の食物は明らかにされていない。夏期までのクマの行動は秋期と比較すると移動に費やす時間が長くなることが知られており（玉谷ら，2001），羽澄ら（1985）はその理由の1つとしてクマの食物分布が春～夏までは分散的であると述べている。今回の結果も，多種の果実が熟す8月以降の時期と比較すると，里山林のみでは十分な餌資源を得ることが難しく，クマが広範囲で餌を求めた結果，ヒトの生活圏まで出没する個体が増し，ヒトに目撃される機会が高くなったことが推測される。

石川県HPのクマ出没情報（前出）によると，2014年における金沢市の目撃回数96回は，クマの大量出没が記録された2006年より24回多く，2010年より12回少なかった。これら大量出没年には目撃回数が10月に急増しており，奥山のブナの凶作を主とする餌不足によってクマがヒトの生活圏まで移動し，目撃回数に影響を与えたと説明されている（Oka et al., 2004ほか）。しかし，2014年の目撃回数はこれら

の大量出没年とは異なる季節変化を示し，7月にピークが示された。また，2012年及び2013年も2014年と同様な季節変化を示しており，この年が通常季節変化であったことが分かる。2014年は2012年及び2013年と比較すると，年間を通して目撃回数が2倍増加し，撮影回数は3倍以上も増加し，秋の奥山の餌不足が影響した一時的な増加だけでは説明されないため，里山林に分布する地域個体群サイズが増大した可能性が示唆される。今後は，里山で生まれ，里山で育つクマが増えていくことも懸念され，奥山の餌不足による大量出没も再発する可能性もあることから，自動撮影カメラによるモニタリング及び監視を長期的に実施し，人身被害を未然に回避する技術を開発していく必要がある。

#### 引用文献

- 有本勲・岡村寛・小池伸介・山崎晃司・梶光一（2014）集落周辺に生息するツキノワグマの行動と利用環境. 哺乳類科学 54 (1) : 19-31.
- 橋本幸彦・高槻成紀（1997）ツキノワグマの食性：総説. 哺乳類科学 37 (1) : 1-19.
- 羽澄俊裕・丸山直樹・金典弥・行富健一郎（1985）ツキノワグマの活動量. 森林環境の変化と大型動物の生息動態に関する基礎的研究, pp. 67-70. 環境庁自然保護局, 東京.
- 泉山茂之・白石俊明・望月敬史（2009）北アルプスに生息するツキノワグマ (*Ursus thibetanus*) の季節的環境利用. 信州大学農学部AFC報告 (7) : 55-62.
- 金子弥生・塚田英晴・奥村忠誠・藤井猛・佐々木浩・村上隆広（2009）食肉目のフィールドサイン，自動撮影技術と解析-分布調査を例にして. 哺乳類科学 49 (1) : 65-88.
- 川村友美・有本勲・小池伸介・山崎晃司・森貴久（2014）人工林におけるツキノワグマの潜在的な食物資源量に施業方法・林齢・樹種・シカ密度が与える影響. 日林誌 96 : 93-99.
- 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.
- Kozakai C, Yamazaki K., Nemoto Y, Nakajima A, Umemura Y, Koike S, Goto Y, Kasai S, Abe S, Masaki T and Kaji K (2013) Fluctuation of daily activity time budgets of Japanese black bears: relationship to sex, reproductive status, and hardmast availability. Journal of Mammalogy 94 : 351-360.
- 野上達也・中村こすも・小谷二郎・野崎英吉・吉本敦子（2012）石川県のブナ科樹木3種の結実状況とクマの出没状況, 2012. 石川県白山自然保護センター研究報告 39 : 13-30.
- 野上達也・中村こすも・小谷二郎・野崎英吉（2013）石川県のブナ科樹木3種の結実状況とクマの出没状況, 2013. 石川県白山自然保護センター研究報告 40 : 5-16.
- 野上達也・中村こすも・小谷二郎・野崎英吉（2015）石川

- 県のブナ科樹木3種の結実状況とクマの出没状況, 2014. 石川県白山自然保護センター研究報告 41: 35-48.
- Oka T, Miura S, Masaki T, Suzuki W, Osumi K and Saitoh S (2004) Relationship between changes in beechnut production and Asiatic black bears in northern Japan. *Journal of Wildlife Management* 98: 979-986.
- 大井徹 (2009) ツキノワグマの出没と森林, そして人間. *森林科学* 57: 2-3.
- Rovero F, Zimmermann F, Berzi D and Meek P (2013) "Which camera trap type and how many do I need?" A review of camera features and study designs for a range of wildlife research applications. *Hystrix* 24: 148-156.
- Sakamoto Y, Kunisaki T, Sawaguchi I, Aoi T, Harashina K and Deguchi Y (2009) A note on daily movement patterns of a female Asiatic black bear (*Ursus theibetanus*) in a suburban area of Iwate prefecture, northern Japan. *Mammal Study* 34: 165-170.
- 高橋聖生・東出大志・藤田昌弘・米田政明 (2012) 岩手県北上高地における自動撮影カメラによるニホンジカ (*Cervus nippon*) の日周活動性の推定. *哺乳類科学* 52(2): 193-197.
- 玉谷宏夫・小林勝志・高柳敦 (2001) 近畿北部におけるニホンツキノワグマ (*Ursus theibetanus japonicus*) の行動特性と生息環境利用の季節変化. *森林研究* 73: 1-11.
- 上馬康生 (2012) 白山の自然史32 ツキノワグマの生態. 石川県白山自然保護センター, 石川, 22pp.