

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

杉浦 晃 介¹⁾・佐藤 謙²⁾・藤井 純 一³⁾
水尾 君 尾³⁾・吉田 剛 司¹⁾

Evaluating Sika deer invasion of the alpine vegetation in Mt. Yubari
by infrared triggered camera

Kosuke SUGIURA¹⁾, Ken SATO²⁾, Junichi FUJII³⁾, Kimio MIZUO³⁾ and Tsuyoshi YOSHIDA¹⁾
(Accepted 16 January 2014)

はじめに

ニホンジカ (*Cervus nippon*) の個体数増加と生息域の拡大により、森林植生の変化 (蒲谷 1988; 梶 1993; 大橋ほか 2007; 服部ほか 2010; 藤井 2010; 松井ほか 2011), 希少植物の減少 (長谷川 2000; 井上 2003; 南谷 2005), 樹皮剥ぎによる樹木の枯損 (神崎ほか 1998; Akashi and Nakashizuka 1999; Ando et al. 2006), ササの退行 (古林・山根 1997), 土壌侵食 (古澤ほか 2003; 常田 2006; 石川 2007) などといった自然植生への影響が全国各地から報告されている。さらに近年では、ニホンジカの行動圏は高標高域である亜高山帯や高山帯へ拡大し、八ヶ岳から南アルプスまでの山岳地域 (中部森林管理局 2007, 2010; 門脇ほか 2007), 奥日光地域 (小金澤・佐竹 1994), 徳島県剣山 (山城・山城 2007), 氷ノ山山系 (藤木ほか 2011) などにおいて高山植物群落の劣化や希少植物への食害といった問題が深刻化している。

エゾシカ (*C. n. yesoensis*; 以下, シカとする) による北海道の高山帯における影響は, 知床山系遠音別岳における希少植物シレットコスミレ (*Viola kitamiana*) への採食 (内田 2009), 岨山における希少高山植物への採食 (菊池・山岡 2009), 大雪山系における食害 (さっぽろ自然調査館 2010, 2011) などが報告され, 北海道においても高山帯への影響が徐々に浮き彫りになりつつある。

夕張岳は, 世界的にも稀な蛇紋岩メランジュが発

達し (Nakagawa and Toda 1987), 蛇紋岩や輝緑岩といった特殊岩類の地質に影響されて進化した夕張岳固有植物が 5 種 2 亜種 2 変種生育している (Nosaka 1974)。植生や地形, さらに地質構造においても非常に貴重であり, 学術上卓越した価値を有することから, 1996 年に「夕張岳の高山植物群落および蛇紋岩メランジュ帯」として国の天然記念物に指定され, 夕張岳は北海道を代表する山岳環境を有する地域として知られている。夕張岳におけるシカの日撃情報は 2006 年頃から寄せられ, これまで夕張岳固有植物であるエゾコウボウ (*Anthoxanthum pluriflorum*) に対する食害や湿原の踏み荒らしといった被害が確認されてきた。しかし, 夕張岳の高山帯に侵入しているシカの生息状況に関する基礎的な情報は現在のところ詳細には報告されてない。

哺乳類の生息状況を把握するためには, 直接観察や生体捕獲により標識した個体を追跡する方法があるが, 高山帯という厳しい環境条件下において実施することは困難である。しかし近年, 赤外線センサーを搭載した安価で高性能のデジタル式自動撮影カメラが普及し, それを活用したカメラトラップ法による哺乳類の行動や生態, 地域の哺乳類相を把握する調査研究が盛んに実施されている (例えば, 安田ほか 2012; 前迫 2010; 明石・南野 2009; 福田ほか 2008; 辻野ほか 2007; 島田 2010)。よって, このカメラトラップ法を用いることで高山帯においても哺乳類の生息状況を把握することができる。

そこで本研究では, 夕張岳の高山帯におけるシカ

¹⁾ 酪農学園大学農食環境学群環境共生学類

Department of Environment and Symbiosis Studies, Faculty of Agriculture, Food, and Environmental Sciences, Rakuno Gakuen University, Ebetsu, Hokkaido, 069-8501, Japan

²⁾ 北海学園大学工学部

Department of Technology, Hokkai-Gakuen University, Sapporo, Hokkaido, 062-8605, Japan

³⁾ ユウパリコザクラの会

Private Volunteer Organization, Club of Yuparikozakura, Yubari, Hokkaido, 068-0412, Japan

所属学会: 日本生態学会

の生息状況といった基礎情報の集約を目的として、自動撮影カメラを夕張岳の高山帯に複数台設置した。さらに、今後の夕張岳におけるシカ被害対策を効果的に実施していくための指針について考察した。

調査対象地

調査地域である夕張岳(北緯43度05分, 東経142度15分, 標高1,667.8m)は北海道のほぼ中央部の夕張山地南部に位置し, 夕張市と空知郡南富良野町にまたがる山岳である(図1)。標高1,300m付近から森林限界に達してハイマツ群落が出現するほか, 大小の湿原群落やミズゴケを主体とする小規模の高層湿原が点在する(佐藤2007)。積雪量が多く消雪が遅い雪田では, イワイチョウ(*Nephrophyllidium crista-galli* subsp. *japonicum*) やイトキンスゲ(*Carex hakkodensis*) などが生育し, 雪崩地においてはシナノキンバイソウ(*Trollius riederianus* var. *japonicus*) やイブキトラノオ(*Bistorta officinalis* subsp. *japonica*) などの草丈が高い植物種が生育する。蛇紋岩崩壊地に面した緩傾斜の風衝地では, タ

カネヒメスゲ(*Carex melanocarpa*), ユウバリソウ(*Lagotis takedana*), ユキバヒゴタイ(*Saussurea chionophylla*) といった超塩基性岩類に影響を受けて進化した植物が生育する。硬い緑色片岩で形成されている岩峰では夕張岳固有植物であるユウバリクモマグサ(*Saxifraga bronchialis* subsp. *funstonii* var. *yuparensis*), エゾノクモマグサ(*Saxifraga nishidae*) といった多くの希少植物が特殊な環境に適応しながら生育している。夕張岳の植物はNosaka(1974)によって535種の植物が記載されており, 佐藤(2007)によって高山植物相が詳細に報告されている。

調査方法

自動撮影カメラ

夕張岳の高山帯におけるシカの生息状況を確認するために, 自動撮影カメラ(センサーカメラトレイルD55IR, モルトリー社製; 以下, カメラとする)を2010年8月から2011年10月にかけて延べ12台設置した(図1)。設置する際は, カメラを地上から約1.3m程度の高さに固定し, 赤外線センサーの誤

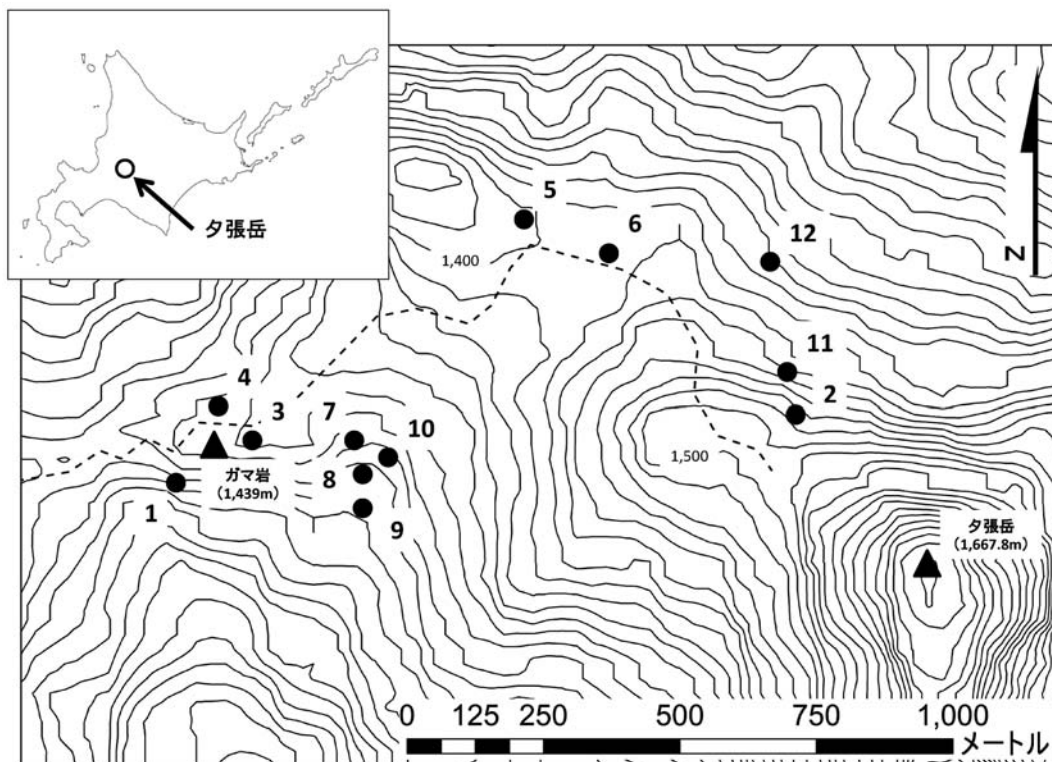


図1 夕張岳の位置と自動撮影カメラの設置地点

黒破線は登山道を示す。黒丸は自動撮影カメラの設置地点を示している。数値は設置地点の植生(1:ダケカンバ林。2:雪田草原。3:雪崩地高茎草本群落。4:雪田草原。5:蛇紋岩荒原草本群落。6:高山湿原。7:積雪地低木群落。8:雪崩地高茎草本群落。9:雪崩地高茎草本群落。10:雪崩地高茎草本群落。11:雪崩地高茎草本群落。12:雪崩地高茎草本群落)を示す。等高線は10m間隔。

作動を防ぐために可能な限り直射日光に触れない角度に設定した。カメラは月に1回程度点検し、必要があればバッテリーとデータメモリの交換を行った。なお、夕張岳の高山帯は10月から積雪が始まり、カメラの回収が困難となるため、原則として10月中にカメラをすべて回収した。

解析方法

撮影された画像データはO'Brien et al. (2003) によるRAI (撮影頻度指標: Relative Abundance Index) を用いて、100カメラ日当たりのRAIを算出した。RAIは撮影された個体がある場所をどれだけ利用しているかを表す指標であり、撮影頻度から絶対数を推定することはできないが、相対的な密度指標となる(小金澤 2004)。カメラの設置から回収までの日数をカメラ日として式₁で概算した。

式₁

$$RAI = (\text{シカ撮影枚数} / \text{カメラ日}) \times 100 \text{ カメラ日}$$

撮影された個体の重複カウントを避けるために30分以上離れたものに限って集計し、最初の撮影イベントから30分以内に再度複数枚、複数頭撮影されたとしても1頭の撮影とし、撮影枚数は1枚として扱った(塚田ほか 2006; 松林ら 2009)。また、最初の撮影イベントから30分以内に撮影された画像の最大撮影頭数から集計したものを撮影延べ頭数として算出し、さらに、体サイズや角の有無から「オス」、「メス」、「仔」、「不明」に分類して集計した。

結 果

2010年8月から2011年10月までのカメラ稼働延べ日数600日において撮影された画像データのうち、シカが撮影されていたものは66枚となり、撮影延べ頭数は84頭となった。性比については1:1であった。

撮影された画像データを月別に集計しRAIを算出したものを表1に示す。7月のRAI(34.6)が高く、高山帯の雪解け直後に高い密度で生息していることが示されたが、7月はカメラ設置台数・日数が少ないため、今後は他の月と同じ条件にして再検証する必要がある。また、シカは降雪が確認される10月まで撮影されており、どの時期まで生息しているのかを明確にすることはできなかった。

カメラの設置地点別のRAIによる比較では、蛇紋岩の風衝荒原草本群落が高い値(32.0)を示し、シカが積極的に利用していることが示された。さらに、希少植物であるエゾコウボウをシカが採食している様子が撮影された(図3a)。

撮影枚数を時間帯別にまとめたものを図2に示す。撮影されていた時間帯は3時から6時の早朝と22時までの夜間に集中しており、日の出前後と夜間に行動していることが明らかになった。

考 察

夕張岳の高山帯において撮影されたシカの中には、仔鹿を伴う群れが撮影されていたため、この仔

表1 夕張岳における自動撮影カメラの集計結果

No.	植生	標高(m)	カメラ日	7月	8月	9月	10月	撮影枚数 合計	地点別 RAI	オス	メス	仔	不明
1	ダケカンバ林	1,391	75	—	1	3	5	9	12.0	1	8	0	0
2	雪田草原	1,483	39	—	—	2	5	7	17.9	3	1	0	3
3	雪崩地高茎草本群落	1,405	90	2	2	0	0	4	4.4	4	0	0	1
4	雪田草原	1,410	46	—	0	4	1	5	10.9	0	3	0	2
5	蛇紋岩荒原草本	1,449	25	7	1	—	—	8	32.0	2	11	1	7
6	高山湿原	1,442	27	—	—	1	0	1	3.7	2	0	0	0
7	積雪地低木群落	1,376	46	—	0	3	1	4	8.7	4	0	0	0
8	雪崩地高茎草本群落	1,370	46	—	0	1	1	2	4.3	1	1	0	0
9	雪崩地高茎草本群落	1,352	46	—	0	3	0	3	6.5	2	1	0	0
10	雪崩地高茎草本群落	1,374	46	—	0	1	0	1	2.2	0	0	0	1
11	雪崩地高茎草本群落	1,479	57	—	3	8	3	14	24.6	6	2	0	8
12	雪崩地高茎草本群落	1,419	57	—	1	6	1	8	14.0	4	2	0	3
計			600	9	8	32	17	66		29	29	1	25
月別 RAI				34.6	10.1	10.4	5.2						

「—」は自動撮影カメラが設置されていなかったことを示す。

RAI (撮影頻度指標) は、(撮影枚数/カメラ日)×100カメラ日の式で計算した。雌雄、仔、不明については30分以上離れた撮影イベントの内、最大撮影頭数を算したものを示している。表中のNo.は「図1 夕張岳の位置と自動撮影カメラの設置地点」中に記されている数値と対応している。

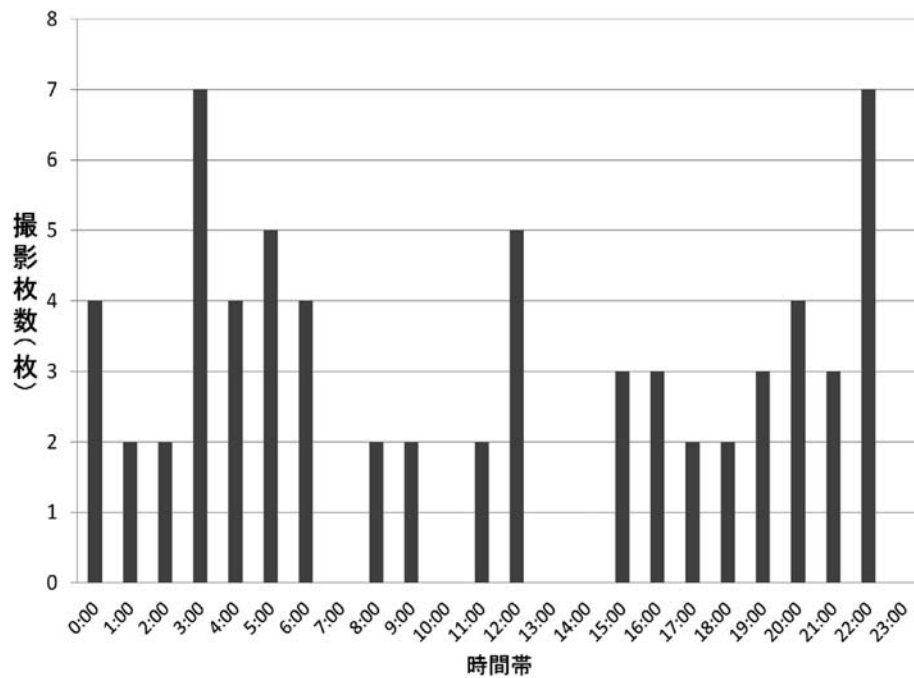


図2 撮影枚数からみた時間帯別の出没状況

鹿が夕張岳の高山帯を夏期の餌場と認識し、今後も継続的に利用することが予想される。また、風衝地のような一見するとシカの利用する餌資源が少ない環境でさえもシカは積極的に利用し、踏み荒らしによる土壌の崩壊を加速化させることも危惧された。一方、雪田植生や高茎草本群落におけるRAIは低かったが、シカの不嗜好性植物が増加する変化が表れている。つまり、夕張岳の高山帯全体で保護対策を実施していくことが必要であり、シカによる影響を受けるより前に緊急避難的にでも防鹿柵を設置するなどの保護対策をとっていかなければならない。

本州南アルプス北部の山岳地域では、ニホンジカを生体捕獲して発信機を装着させることで、ニホンジカの詳細な移動経路について情報を集約している(泉山・望月 2008; 泉山ほか 2009)。積雪量の多い夕張岳の高山帯ではシカが越冬している可能性は低く、冬期は周辺の低標高地域において越冬している可能性がある。根本的な解決を目指すためにも今後は、夕張岳の高山帯に侵入しているシカ個体群を特定するための生体捕獲や高山帯への侵入経路の把握が求められる。そのために、本研究からは知り得なかった情報について今後追究していくことが必要であり、夕張岳に隣接する夕張市、南富良野町、占冠村といった市町村が一体となってシカ対策に取り組んでいく体制を構築することが望まれる。

謝 辞

本研究を行うにあたり、多くの有益なご助言や調査遂行のために多大なるご支援を戴いた北海道環境生活部環境局自然環境課(現、生物多様性保全課)の皆様、市民ボランティア団体であるユウパニコザクラの会の皆様、酪農学園大学農食環境学群環境共生学類野生動物保護管理学研究室及び狩猟管理学研究室の皆様にはこの場を借りて深く感謝の意を表します。なお本研究は、エゾシカネットワークによる平成22年度生物多様性保全推進事業の一部として行われたものである。

引用文献

- 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. 北海道林業試験場研究報告, (46), 117-126.
- Akashi N, Nakashizuka T (1999) Effects of bark-stripping by Sika deer (*Cervus nippon*) on population dynamics of a mixed forest in Japan. *Forest Ecology and Management*, 113: 75-82.
- Ando M, Itaya A, Yamamoto S, Shibata E (2006) Expansion of dwarf bamboo, *Cervus nippon*, on subalpine coniferous forest in central Japan. *Journal of Forest Research*, 11: 51-55.
- 中部森林管理局 (2007) 平成18年度南アルプス保



図3 夕張岳の高山帯において撮影されたエゾシカの写真

(a) 蛇紋岩荒原草本群落において撮影されたエゾシカ。中央のエゾシカがエゾコウボウを採食している。(b) 高山湿原において撮影されたオスのエゾシカ2頭。(c) 高茎草本群落において撮影されたオスのエゾシカ2頭。(d) 雪崩地高茎草本群落において撮影されたエゾシカ。植物を採食している様子。(e) 積雪が認められる10月まで雪崩地高茎草本群落において出没している様子。(f) 雪崩地高茎草本群落において撮影されたエゾシカ。1歳のオスが植物を採食している様子。

護林におけるシカ被害調査報告書。

中部森林管理局(2010) 八ヶ岳の高山帯におけるシカ被害調査報告書。

藤井伸二(2010) 芦生研究林枕谷におけるシカ摂食にともなう林床開花植物相の変化。保全生態学研究, 15: 3-15。

藤木大介, 岸本康誉, 坂田宏志(2011) 兵庫県氷ノ山山系におけるニホンジカ *Cervus nippon* の動向と植生の状況。保全生態学研究, 16: 55-67。

福田秀志, 高山 元, 井口雅史, 柴田叡弼(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(2), 265-274。

古澤仁美, 宮西裕美, 金子真司, 日野輝明(2003) ニホンジカの採食によって林床植生の劣化した針広混交林でのリターおよび土壌の移動。日本林学会誌, 85(4): 318-325。

古林賢恒, 山根正伸(1997) 丹沢山地長尾根での森林皆伐後のニホンジカとスズタケの変動。野生生物保護, 2: 195-20 IV。

長谷川順一(2000) ニホンジカの食害による日光白根山の植生の変化。植物地理・分類研究, 48(1): 47-57。

- 服部 保, 柄本大介, 南山典子, 橋本佳延, 藤木大介, 石田弘明(2010) 宮崎県東諸県綾町川中の照葉原生林におけるニホンジカの採食の影響. 植生学会誌, 27: 35-42.
- 井上 健(2003) シカ植食防止要望書について. 日本植物分類学会ニューズレター, 9: 10-11.
- 石川芳治(2007) 丹沢堂平地区の林床植生衰退地における土壌侵食の実態. *Edaphologia*(81): 43-45.
- 泉山茂之, 望月敬史(2008) 南アルプス北部の亜高山帯に生息するニホンジカ (*Cervus nippon*) の季節的環境利用. 信州大学農学部 AFC 報告, 6: 25-32.
- 泉山茂之, 望月敬史, 瀧井暁子(2009) 南アルプス北部の亜高山帯に生息するニホンジカ (*Cervus nippon*) の GPS テレメトリーによる行動追跡. 信州大学農学部 AFC 報告, 7: 63-71.
- 蒲谷 肇(1988) 東京大学千葉演習林荒檜沢における常緑広葉樹林の下層植生の変化とニホンジカの食害による影響. 東京大学農学部演習林報告, 78: 67-82.
- 門脇正史, 遠藤好和, 井波明宏, 滝浪 明(2007) 南アルプス静岡地域における天然生林のニホンジカ *Cervus nippon* による被害の事例報告. 森林立地学会誌, 49(1): 73-78.
- 梶 光一(1993) シカが植生を変える 洞爺湖中島の例(東 正剛, 阿部 永, 辻井達一 編) 生態学から見た北海道, 242-249. 北海道大学図書刊行会, 札幌.
- 神崎伸夫, 丸山直樹, 小金澤正昭, 谷口美洋子(1998) 栃木県日光のニホンジカによる樹木剥皮. *Wildlife Conservation Japan*, 3(2): 107-117.
- 菊池浩司, 山岡桂司(2009) 嵯峨山高山植物保護林における入山制限の取組み. 北の国・森林づくり技術交流発表集 98-102.
- 小金澤正昭, 佐竹千枝(1994) 奥日光におけるニホンジカの植生に及ぼす影響と生態系の保護管理. 第5期プロ・ナトゥーラ・ファンダ助成成果報告書, 57-66.
- 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.
- 前迫ゆり(2010) カメラトラップ法による春日山照葉樹林の哺乳類と鳥類. 大阪産業大学人間環境論集 9: 79-96.
- 松林尚志, 石坂真悟, 中川 徹, 中村幸人(2009) 多摩川源流域の中大型哺乳類相——食害予防のためのセンサーカメラによる事前調査——. 東京農大農学集報, 54(2): 110-115.
- 松井 淳, 堀井麻美, 柳 哲平, 森野里美, 今村彰生, 幸田良介, 辻野 亮, 湯本貴和, 高田研一(2011) 大峯山脈前鬼地域における森林植生の現状とニホンジカによる影響. *保全生態学研究*, 16: 111-119.
- 南谷忠志(2005) 南九州の新分類群の植物とその保全. 日本植物分類学会誌, 5(2): 67-84.
- Nakagawa M, Toda H (1987) Geology and petrology of Yubari-dake serpentinite mélange in the Kamuikotan tectonic belt, central Hokkaido, Japan. *Geological Society of Japan*, 93: 733-748.
- Nosaka S (1974) The Phanerogam Flora of Mt. Yupari, Prov. Ishikari, Hokkaido, Japan. *Journal of the Faculty of Science, Hokkaido University. Series5, Botany*, 9(2): 55-300.
- O'Brien TG, Kinnaird MF, Wibisono HT (2003) Crouching tigers hidden prey: Sumatran tiger and prey populations in a tropical forest landscape. *Animal Conservation*, 6: 131-139.
- 大橋春香, 星野義延, 大野啓一(2007) 東京都奥多摩地域におけるニホンジカ (*Cervus nippon*) の生息密度増加に伴う植物群落の種組成変化. 植生学会誌, 24: 123-151.
- さっぽろ自然調査館(2010) 大雪山におけるエゾシカ出没の現況とアンケート調査への協力をお願い. 北海道高山植物保護ネット第1回市民フォーラム お花畑はいま・・・, 40-43.
- さっぽろ自然調査館(2011) 大雪山におけるエゾシカ出没の現況とアンケート調査への協力をお願い(2011年度). 北海道高山植物保護ネット2011年度市民フォーラム お花畑はいま・・・2011, 25-30.
- 佐藤 謙(2007) 北海道高山植生誌, 253-273. 北海道大学出版会, 札幌.
- 島田博匡(2010) 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. 三重県林業研究報告, 2.
- 辻野 亮, 松井 淳, 丑丸敦史, 瀬尾明弘, 川瀬大樹, 内橋尚妙, 鈴木健司, 高橋淳子, 湯本貴和, 竹門康弘(2007) 深泥池湿原へのニホンジカの侵入と植生に対する採食圧. *保全生態学研究*, 12(1), 20-27.
- 常田邦彦(2006) 自然保護公園におけるシカ問題. (湯本 貴和, 松田 裕之 編) 世界遺産をシカが喰う—シカと森の生態学, 20-37. 文一総合出版, 東京.

塚田英晴, 深澤 充, 小迫孝実, 須藤まどか, 井上毅, 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.
内田暁友(2009) 知床半島におけるシレットコスミレの現状—分布, 現存量と減少要因. 平成 21 年度知床世界自然遺産地域生態系調査報告会要旨集, 13.

山城 考, 山城明日香(2007) 剣山における大型草食獣の希少植物に対する食害状況の把握. 阿波学会紀要, 57: 39-42.

安田雅俊, 栗原智昭, 緒方俊輔(2012) 宮崎県北部におけるカモシカの生息記録の分布の特徴. 哺乳類科学, 52(1), 41-45.

Abstract

This study evaluated the invasion of Sika deer (*Cervus nippon yezoensis*) in the alpine vegetation of Mt. Yubari. We set up a total of 12 infrared-triggered cameras at the above forest limit of Mt. Yubari from July 2010 to October 2011.

As a result of our camera study, 66 pictures and total 84 (600 camera days) of deer were observed. RAI (Relative Abundance Index) showed the highest at the collapsing area (Daini-houkaichi) of the study area. This study indicated that active use of deer even if in the grass vegetation landscape.