

第 4 章

氷ノ山山系におけるニホンジカの動向と 森林下層植生の衰退、希少植物の食害状況

藤木大介

要 点

- ・氷ノ山とその周辺山系を対象に、ニホンジカによる落葉広葉樹林の下層植生の衰退状況、周辺山系におけるシカの分布動向、地域植物相への食害状況の把握に関する調査を行った。
- ・その結果、2007年時点において、氷ノ山では養父市、宍粟市側の山系において下層植生が著しく衰退した落葉広葉樹林が面的に広がっていることが推定された。
- ・最深積雪が3m以上に達する氷ノ山の高標高域では2007年時点でも目立った植生の衰退は認められなかった。しかし、春季から秋季にかけて高標高域へシカが季節移動してくる結果、高標高域でも夏季を中心にシカの強い採食圧にさらされている。
- ・山系では14種のレッドデータブック種（RDB種）を含む230種もの植物種にシカの食痕が認められ、一部のRDB種では採食による群落の衰退も認められた。
- ・すぐ山麓でシカが越冬していることから、高標高域の積雪が多くても、継続的にシカの採食圧にさらされる状況となっている。近い将来、高標高域においても植生が大きく衰退するとともに、多くの貴重な植物種や植物群落が消失する可能性がある。

key words : 下層植生 積雪 糞塊密度 RDB種 SDR

4-1. はじめに

県下最高峰の氷ノ山（標高 1,510m）は、冷温帯域が乏しい兵庫県において、冷温帯性の自然林がまとまった面積で残存している数少ない山域のひとつである。その山腹には、典型的な日本海側ブナ天然林植生、トチノキ *Aesculus turbinata* Blume やサワグルミ *Pterocarya rhoifolia* Sieb. Et Zucc.、シオジ *Fraxinus platypoda* Oliv. を主体とした天然性の高い溪畔林植生がまとまった面積で残されている。また、これらの林を中心に中部以北に分布の中心をもつ冷温帯性の植物群が豊富に存在している（兵庫県生物学会但馬支部 1990）。山頂近くの高地性湿原や岩壁には、亜高山性の植物種も多数遺存的に残されており、西日本において特異な植物相をもつ山域として貴重な存在となっている。

氷ノ山は冬季に 3m 以上の積雪を伴う典型的な日本海側多雪環境にあることから、1990 年代以前はニホンジカ *Cervus nippon*（以下、シカと呼ぶ）がほとんど生息していなかった。しかし 2000 年代後半に入って、氷ノ山の主に兵庫県側においてシカが頻繁に目撃されるようになり、一部の落葉広葉樹林では、シカの採食の影響による下層植生の急激な衰退が観察さ

れだしている。このようなシカを目撃増加とそれに伴う植生の衰退は、1990年代以降になって他の日本海側多雪山地においても顕在化し出している（加藤・小金澤 2007; 藤木・高柳 2008; 藤井 2010）。例えば、氷ノ山から東へ100kmほど離れた京都大学芦生研究林では、1990年代後半までシカはほとんど生息していなかったが、2000年代になってシカが急増し、貴重な天然林の下層植生がほとんど消失して、その地域植物相に大きなダメージがでている（藤木・高柳 2008; 藤井 2010）。また、栃木県奥日光地域や尾瀬においても1990年代頃から、高標高域にシカが進出し、貴重な高山植生や湿原植生を食害することで大きな問題となっている（加藤・小金澤 2007）。

一方、太平洋側の寡雪地帯では、1990年代以前からシカの強い採食圧の影響による森林植生の衰退が生じていたことが各地から報告されている（Takatsuki 1980, 1982; Okuda 1984; 蒲谷 1988; 関根・佐藤 1992; 梶 1993; Takatsuki & Gorai 1994; 前迫 2002; 山根 2003）。これら古くから植生変化が生じた地域のほとんどでは、現在も高いシカ密度が維持されており、植生はシカの強い採食圧にさらされ回復できない状況となっている。このことは、一度、地域の中でシカが過剰に増加し、森林植生が衰退した場合、その後に森林植生が回復する状況は生じにくいことを示している。このため、現在、シカの強い採食圧によって森林植生の衰退が進みつつある日本海側多雪山地においては、早急に地域スケールでのシカの動向や植生の状況把握に関する調査を行う必要がある。また、これらの調査結果に基づいて、地域植生に対する生態リスクを評価し、シカの強い採食圧の影響から地域植生を保全するための順応的管理を進める必要がある。

そこで本報告では、氷ノ山山系とその周辺域において落葉広葉樹林の下層植生の衰退程度に関する多地点調査を行い、得られたデータを地理情報システム上で空間補間処理を行うことで、落葉広葉樹林における下層植生の衰退状況の面的な把握を試みた。また、個々の植物種やレッドデータブック種（以下、RDB種）に対するシカの食害状況の調査を行うことで、地域植物相へのシカの影響把握に努めた。さらに、山系内の多地点で定点観測した食痕数調査データを用いて、山系におけるシカの動向について考察した。これらを踏まえて、今後の植生変化の見通しや求められる植生保全対策の方向性について議論した。なお、本報告は既発表論文（藤木ほか 2011）の一部に新たな知見を盛り込む形で調査結果をとりまとめたものである。

4-2. 調査地域

調査地域は、氷ノ山とその周辺山系を含む兵庫県但馬地方の西部地域である（図 4-1）。調査地域の南西部、鳥取県との県境に氷ノ山山頂（北緯 35 度 21 分、東経 134 度 31 分、標高 1,510m）が位置する。氷ノ山は、兵庫県の最高峰であるとともに、兵庫以西の本州部においても大山（同 1,729m）に次いで第 2 位の高峰である。調査地域内には、氷ノ山から派生する 3 つの山系が存在する。山頂から、鉢伏山（同 1,221m）、瀬川山（同 1,039m）を通過して北西方向に延びる山系（以後、ハチ・瀬川山系とよぶ）、山頂から東方の大屋高原に延びる山系（大屋高原山系）、山頂から南西方向に藤無山（同 1,139m）に向かって延びる山系（藤無

山系)である。ハチ・瀨川山系の鉢伏山を除いて、いずれの山系にも標高 1,200m 以上の標高域は存在せず、標高 1,000m程度のパークが緩やかに高度を下げながら延びている。標高 1,200m以上の標高域がまとまって存在しているのは、氷ノ山山頂域に限られる。

調査地域は北部に向かうほど典型的な日本海側気候区となり、冬季に多量の降雪を伴う。山頂から北西へ約 10.5 km 離れた気象庁の兎和野高原アメダス観測所 (図 4-1、北緯 35 度 26 分、東経 134 度 35 分、標高 540m) の 2006 年~2011 年の記録によると、年平均気温 12.1℃、年平均降水量 2,214mm、年平均最深積雪量は 138.2cm である (気象庁ホームページ、<http://www.jma.go.jp/jma/index.html>、2012 年 2 月 16 日確認)。調査地域内の最深積雪量は、北西部から南東方向に向かうにつれ、あるいは標高が下がるにつれ、減少する地理的勾配が存在する。北西部 (香美町) や山地では年最深積雪量が 1m 以上のところが多く、場所によっては 3m 以上に達する。しかし、南東部の養父市側の平地では 50cm 未満の地域も存在する。

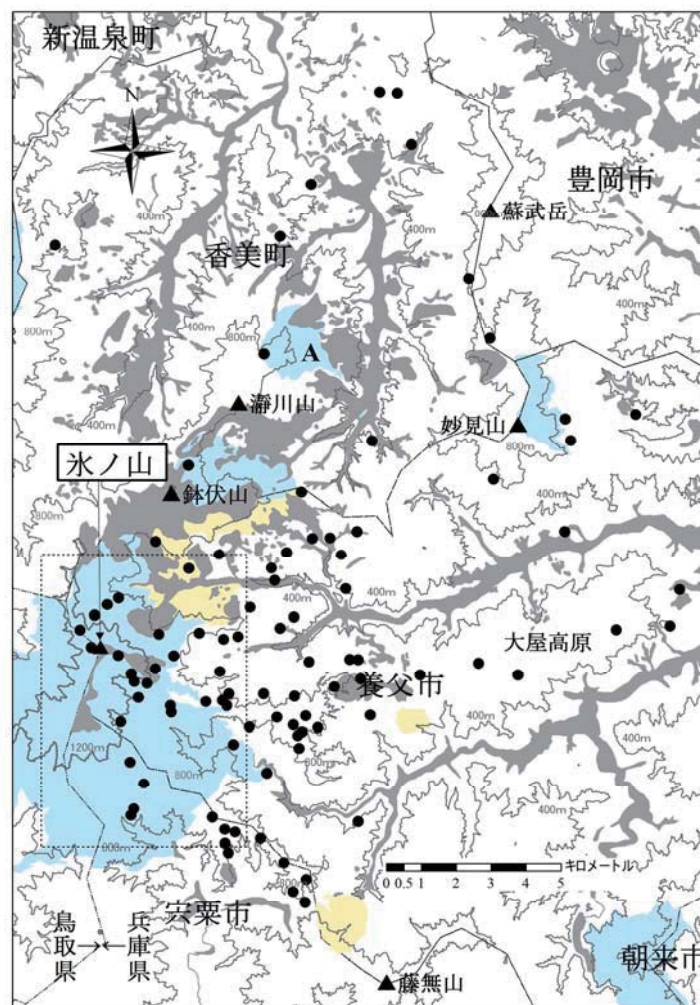


図 4-1 調査地域の概略

黒点は下層植生調査を行った地点を表す。灰色の部分、農耕地や草地等の非森林地を、灰色の線は 400m 刻みの等高線を表す。薄い青色の部分部は鳥獣保護区を、薄い黄色の部分部は銃猟禁止区域を表す。A は宇和野高原アメダス観測所の位置を表す。破線で囲まれた四角は、図 4-2 の表示範囲である。

調査地域の森林率は 83.2%であり、そのうち 42.7%がスギ *Cryptomeria japonica* (L. fil.) D. Don・ヒノキ *Chamaecyparis obtuse* (Sie. et Zucc.) の植林地であり、残り大半が落葉広葉樹林あるいはアカマツ *Pinus densiflora* Sieb. et Zucc. 林となっている。このうち氷ノ山では、標高 1,100m~1,300m付近の山腹に天然性の高いブナ *Fagus crenata* Blume—チシマザサ *Sasa kurilensis* (Ruprecht) Makino et Shibata 群集がまとまって残存している。また、標高 600m~1,300mの溪谷部には、天然性の高い冷温帯性溪畔林植生が存在する（兵庫県生物学会但馬支部 1990）。

調査地域における 1970 年代のシカの生息状況は、大屋高原山系でまれに目撃がある程度にすぎなかった（兵庫県自然保護協会 1973；川村ほか 1974）。しかし、現在は調査地域のほぼ全域において、シカの生息は確認されている。北西部（香美町側）や調査地域の西側（鳥取県側）では生息密度が低く、南東部（養父市側）では生息密度が高いものと推定されている（藤木ほか 2007）。特に、大屋高原山系と藤無山系の南東側に隣接する山地（旧大屋町）では、1970 年代からシカが生息していたうえ、1980 年代以降、兵庫県内においてシカの高密度化がいち早く進んだ地域と考えられている。

4-3. 調査方法

下層植生調査

低木層が発達する落葉広葉樹林では、シカの採食による下層植生の衰退程度は、低木層の被度を用いた指標（shrub-layer decline index: SDR）によって段階評価できることが示されている（岸本ほか 2012）。SDR は、単に下層植生の量的な衰退と関係があるだけでなく、上層木の剥皮害や土壌侵食の発生量など下層植生以外の林分の構成要素の衰退とも相関が強いことが示されている（藤木 2012a）。つまり、森林構造の全体的な衰退程度の指標としても有用であることが示されている。また、下層の光条件や人為的攪乱の程度が均質な林を対象に、広域多地点で落葉広葉樹林の SDR を調査すれば、落葉広葉樹林の下層植生の衰退程度の地理的変異を把握することも可能であることが示されている（藤木 2012b）。そこで藤木（2012a,b）の手法にしたがって、調査地域内の落葉広葉樹林を対象に、SDR を算出するための下層植生調査を広域多地点で行った。

林分の選定に当たっては、下層の光条件や人為的攪乱の影響の程度をできるだけ揃えるため、以下の基準で林分の選定を行った。1) 林冠の高さが 10m 以上であること、2) 林冠が閉鎖していること、3) 伐採痕など人為的な攪乱痕跡がないこと、4) 林縁部からの光が入らない程度に林縁から離れていること。アセビ *Pieris japonica* (Thunb.) D. Don ex G. Don (1834) subsp. *japonica* 等の不嗜好性樹木が低木層に優占している林分も避けることにした。広域的に現地踏査を行い、以上のような基準を満たす 94 地点を調査対象林分として選定した（図 4-1）。

調査は、植物の着葉期間である 2007 年 5 月下旬から 10 月下旬にかけておこなった。調査前に、20m 四方の調査区を設定し、ハンディ型 GPS（Garmin 社 GPSmap60CS）を用いて調査区の位置を記録した。調査区における調査項目は以下の 3 点である。1) 低木層におけ

る木本類の植被率、2) 低木層におけるササの植被率、3) 過去数年以内のシカの食痕の有無。尚、植被率の値は、目視による5段階判定(50%以上、25%以上50%未満、10%以上25%未満、1%以上10%未満、1%未満)で決定した。

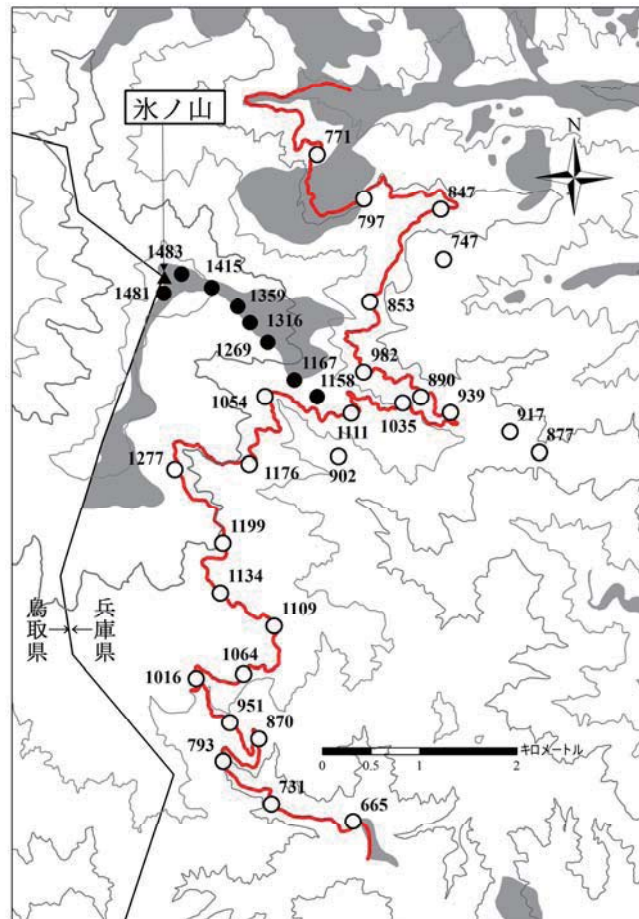


図 4-2 氷ノ山周辺の食痕調査地点の概略図

白丸は氷ノ山林道(赤太線)とその周辺林道沿いにある調査地点を、黒丸は山頂登山道沿いにある調査地点を表す。数値は各調査地点の標高(m)を示す。灰色部分は非森林地を、灰色の線は200m刻みの等高線を表す。

食痕調査

氷ノ山林道とその周辺道路、大段ヶ平から山頂に延びる登山道上の34箇所において、シカの食痕調査を行った(図4-2)。各調査地点では、道の両側林縁に1m×10mのベルトトランセクトを設置した。設置した各ベルトトランセクトは1m×1mの10個の方形区に分割し、方形区毎に、おおよそ約1カ月以内のシカの食痕の有無と食痕が確認された植物種名を記録した。なお、ベルトトランセクトを設置した林縁に接した主な植生は、ブナ林、ミズナラ *Quercus crispula* Blume 林、トチノキ・サワグルミ林、スギ人工林、チシマザサ群落である。また、設置にあたっては、林縁植生だけでなく、林内植生を含むように方形区を設置した。調査は、2007年の5月上旬から11月下旬の期間において9回、2008年の5月上旬から12

月の期間において7回、おおよそ一か月間隔で合計16回実施した。なお、おおよそ約一か月以内の食痕の判定は、調査前の2007年4月上旬に、複数の植物種において、植物体を切断し、その一月後の5月上旬に切断面の腐朽の進み具合を観察した結果から、切断面の腐朽が切断面表面のみに留まり、切断面周辺や内部に広がっていない状態のものを一つの目安とした。ただし、腐朽速度は季節的に進行速度が異なる恐れがあるため、各調査時においても、調査地点周辺で複数の植物種の植物体を切断しておき、次回の調査時にその切断面の腐朽程度を確認することで、その期間のおおよその腐朽の進行程度を把握し、季節的な腐朽速度の違いによる食痕の判定誤差が出ないように努めた。なお、調査地域にはニホンカモシカ *Capricornis crispus* は分布していないため（環境省自然環境局生物多様性センター 2010）、ニホンカモシカの食痕との誤認はないものとする。

RDB種への食害状況調査

環境省 RDB（環境省自然保護局野生生物課 2000）、近畿地方版 RDB（レッドデータブック近畿研究会 2001）、兵庫県版 RDB(<http://www.kankyo.pref.hyogo.jp/JPN/apr/hyogoshizen/reddata2010/index.htm>、2012年2月16日確認)でリストアップされている RDB 種への、シカの食害の有無を把握するため、2007年から2008年の期間に下層植生調査時や他の調査時の合間に RDB 種を発見することに努めた。RDB 種を発見した場合は、その都度、植物体上へのシカの食痕の有無を記録したうえで、その状況をデジタルカメラによって撮影した。

4-4. 解析方法

低木層の植被率と過去数年以内のシカの食痕の有無によって各調査林分のシカによる下層植生の衰退程度（SDR）を以下の6段階に区分した。無被害（ND）：シカの食痕が全く確認されなかった林分、衰退度 0（D0）：シカの採食を受けている林分のうち、低木層の植被率が75.5%以上の林分、衰退度 1（D1）：植被率75.5%未満38%以上の採食あり林分、衰退度 2（D2）：植被率38%未満18%以上の採食あり林分、衰退度 3（D3）：植被率18%未満9%以上の採食あり林分、衰退度 4（D4）：植被率9%未満の採食あり林分。低木層の植被率は、低木層における木本類とササの植被率の合計値を用いた。合計値の算出にあたっては、それぞれの植被率カテゴリーの中央値を用いた。

調査地点の分布域内の落葉広葉樹林のうち、非調査地点の SDR の値の推定(以下、空間推定)にあたっては、IDW 法 Inverse distance weighting（Fortin and Dale 2005）による空間補間処理を行った。補間にあたっては、各調査林分の SDR に 0~5 の整数値を割り当てたうえで、調査地域を 100m 四方の格子メッシュに区切り、それぞれのメッシュから近隣 6 箇所の調査地点を対象に、距離の 2 乗の逆数で重みづけをした平均値を算出した。算出された値は小数点以下を四捨五入して整数値に戻すことで SDR に変換した。

SDR の空間推定結果の精度検証には、Leave-one-out 交差検定法（Wackernagel 1995）を用いた。手順としては、まずデータ・セットから、任意の調査地点を一地点抜き出したうえ

で残りの調査地点を用いて空間補間を行い、抜き出した地点の SDR を予測し、実測値とのランク差を確認した。次にこの作業を、調査地点のうち再外郭の 4 地点を除いた残り全地点で繰り返すことで予測精度を評価した。

以上の解析は、地理情報システム・ソフトウェア（ESRI 社 ArcGIS 9.3 Spatial Analysis Extension）を用いて行なった。解析や図の作成に当たっては、環境省の自然環境情報 GIS の現存植生図（縮尺 1:50,000）を利用した。

食痕調査における調査地点の標高クラスとシカの食痕発見率との相関分析には、グッドマン・クラスカル の γ を用いた。シカの採食が確認された維管束植物については、高木種、低木種、ツル植物、大型草本種（草丈 30cm 以上）、小型草本種（草丈 30cm 未満）の 5 つに類型化した。類型化にあたっては、図鑑（佐竹ほか 1981, 1982a,b, 1989a,b）を参考にした。

4-5. 結果

下層植生の衰退程度の空間推定

調査地域における落葉広葉樹林の SDR の空間推定結果を図 4-4 に示す。空間推定結果の精度を、Leave-one-out 交差検定法で評価したところ、43.3%の地点で予測値と実測値が一致した（図 4-3）。残りの地点では、予測値と実測値に誤差があったが、93.3%の地点で予測値と実測値の誤差は一ランク差以内におさまっていた。誤差の平均値は 0.02 であり、二乗平均平方根誤差は、0.98 であった。

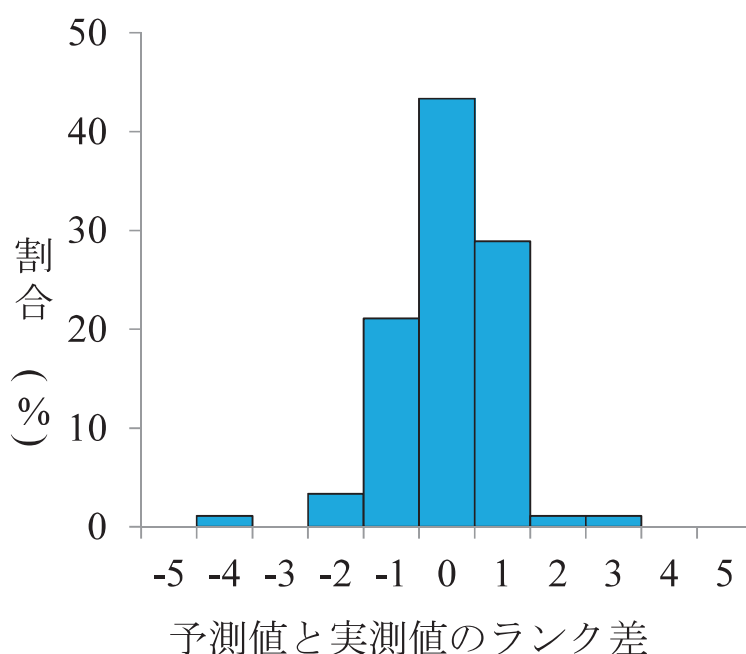


図 4-3 各調査地点の SDR の予測値と実測値のランク差のクラス別頻度分布

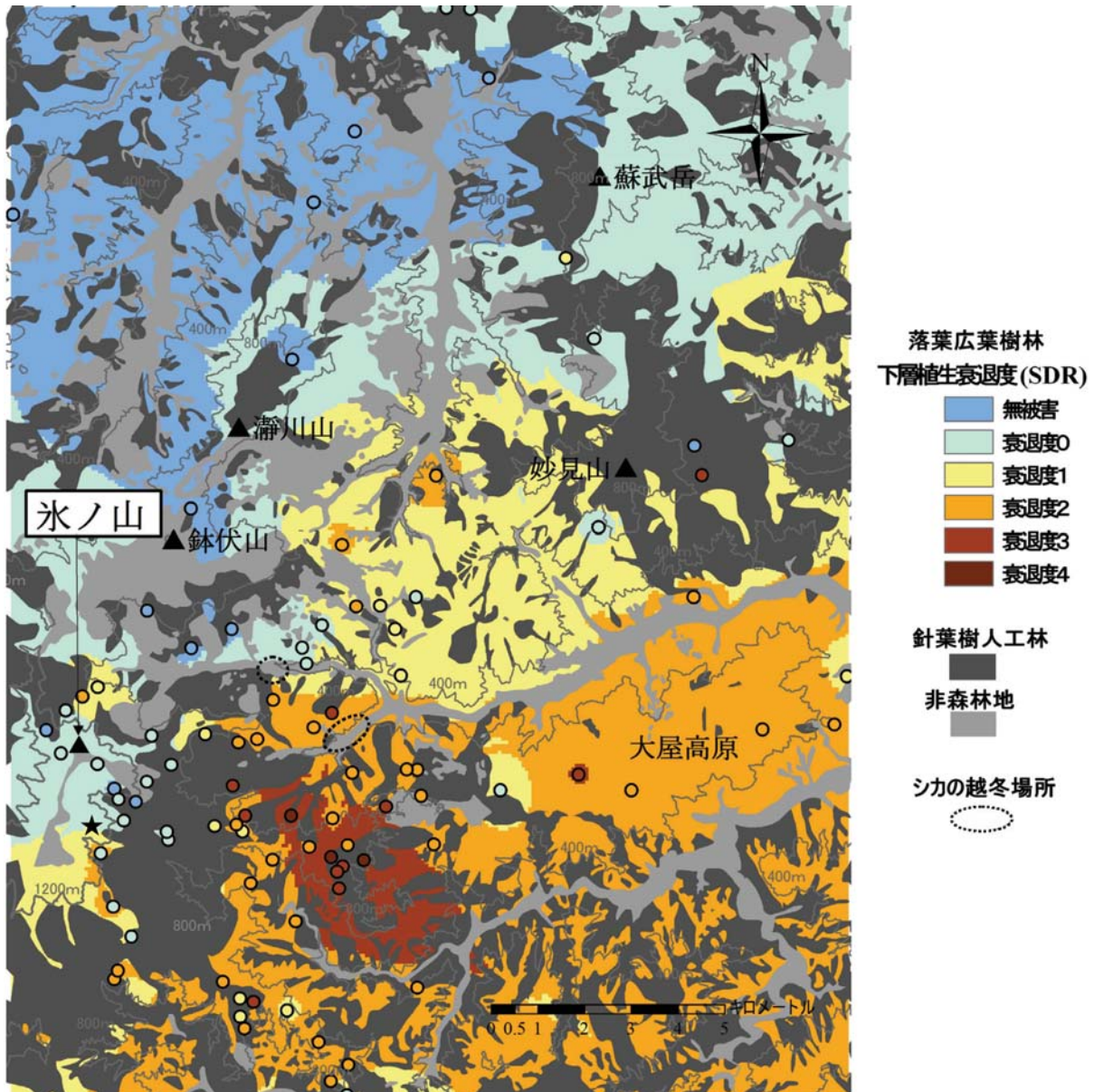


図 4-4 調査地域における落葉広葉樹林の下層植生衰退程度 (SDR) の空間推定マップ。図中の円印は各調査地点の位置を表し、円内の色は SDR の実測値を表す。針葉樹人工林域は、実際は落葉広葉樹林がモザイク状に混交している。調査地点の一部が針葉樹人工林上に位置するのはそのためである。破線で囲まれたエリアは GPS テレメトリーによる行動追跡調査で確認されたシカの越冬場所である(斎田ほか 投稿準備中)。

食痕発見率の季節変化

2007 年と 2008 年ともに、5 月中は標高 1,400m 以上の調査地点でシカの食痕は発見されなかった(図 4-5)。また、2007 年は 5 月上旬時点では、全てのサイトにおいて食痕は発見されなかった。標高 1,400m 以上のサイトにおいて、食痕が発見されたのは、2007 年は 7 月以降、2008 年は 6 月以降であった。両年とも、7 月までは、標高の低いサイトほど食痕発見率が高く、月が進むにつれ、全体的に食痕発見率が高まる傾向があった。8 月、9 月は食痕発見

率に標高による違いは明瞭ではなかったが、10月以降になると、再び標高の低いトランセクトほど食痕発見率が高くなった。両年とも11月下旬以降は、標高1,000m以上のサイトは積雪のため調査できず、標高700~900mのトランセクトで少数の食痕が発見されるだけとなった。

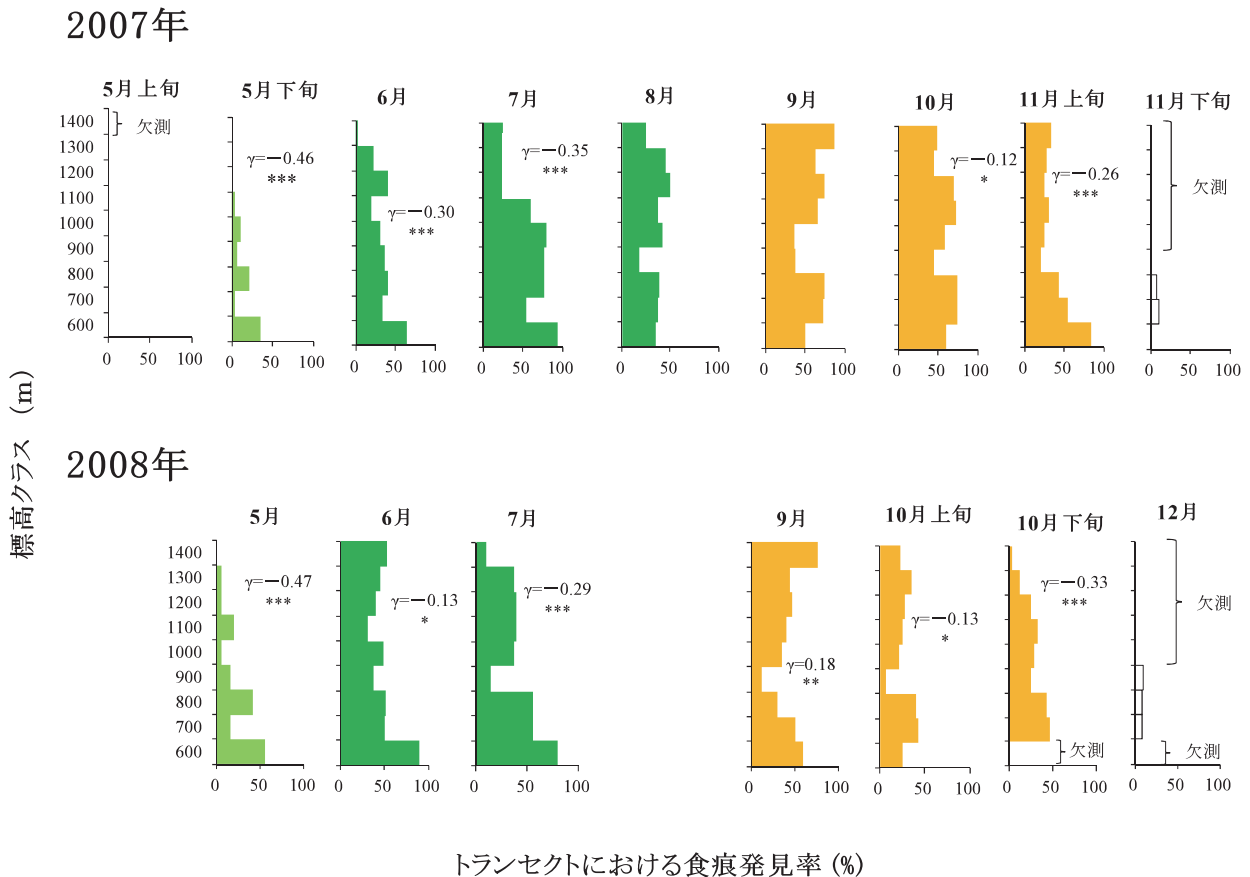


図 4-5 トランセクトにおける食痕発見率 (%) の標高クラス別分布とその季節変化。

(*: $P < 0.05$ 、 **: $P < 0.01$ 、 ***: $P < 0.001$ 、 NS: $P > 0.05$ 、 Goodman and Kruskal's gamma)

採食が確認された植物種

食痕調査や踏査によってシカの採食が確認された維管束植物をリストアップしたところ、71科163属230種もの植物種がシカの採食を受けていることが明らかとなった(表4-1)。さらに、この種群を生活型毎に類型化してみたところ、草丈が30cm以上となる大型草本種が133種と全体の57.8%を占めていた。次いで多いのが、低木種の35種(15.2%)であり、低木種以外の木本種は27種(11.7%)に留まった。シカの採食が確認された維管束植物のうち、RDB種は14種存在していた(表4-2)。そのうち12種は大型草本種であった。

表 4-1 シカの採食が確認された維管束植物の生活型別種数

科	74	
属	166	
種	230	%
木本	27	11.7
低木	35	15.2
ツル植物	17	7.4
中・大型草本（草丈30cm以上）	133	57.8
小型草本（草丈30cm未満）	18	7.8

※種数には変種も含めた

表 4-2 シカによる採食が確認された希少植物リスト

種 名	RDB	兵庫	近畿	
			環境省	
エンコウソウ	<i>Caltha palustris</i> var. <i>enkoso</i>	B	A	
オオイタヤメイゲツ	<i>Acer shirasawanum</i>	C		
オオバシヨリマ	<i>Thelypteris quelpaertensis</i>	B		
オオモミジガサ	<i>Miricacalia makineana</i>	C		
オニシモツケ	<i>Filipendula kamschatica</i>	C		
キヨスミオオクジャク	<i>Dryopteris namegatae</i>	調	準	
クロズル	<i>Tripterygium regelii</i>	B		
シラネワラビ	<i>Dryopteris expansa</i>	C		
タマガワホトギス	<i>Tricyrtis latifolia</i>	C		
チョウジギク	<i>Arnica mallatopus</i>	C	準	
ニシノヤマタイミンガサ	<i>Parasenecio yatabei</i> var. <i>occident</i>	A		
ヒロハノオオタマツリスゲ	<i>Carex filipes</i> var. <i>arakiana</i>	C		
ミヤマシシガシラ	<i>Blechnum castaneum</i>	B		
ミヤマタニタデ	<i>Circaea alpina</i>	C		

※リストのカテゴリー区分は以下のとおり。A：Aランク，B：Bランク，C：Cランク，調：要調査，準：準絶滅危惧

4-6. 考 察

落葉広葉樹林下層植生の衰退状況

Leave-one-out 交差検定法による精度検証の結果から、SDR の空間推定結果（図 4-3）は大半の地点で実際の衰退程度と前後一ランク以内の誤差範囲に収まっているといえる。また、誤差平均は 0 にほぼ等しかったことから、推定結果は、全体として過大にも過小にも偏っていない。したがって、推定結果は、調査地域内の落葉広葉樹林における下層植生の衰退状況の全体的な傾向を反映しており、その地理的パターンを把握できる精度はあるものと判断できる。

そこで空間推定結果に基づいて、調査地域内の落葉広葉樹林の衰退状況を概観すると、調

査地域では 2007 年時点において、山系間で SDR に大きな差が生じていたといえる(図 4-3)。調査地域全体では、氷ノ山山頂からハチ・瀬川山系を結ぶラインの北側(旧美方町)の落葉広葉樹林では、シカの採食痕跡が全く見られない林分(無被害)が面的に広がっている一方、その南側に分布する落葉広葉樹林は、シカの影響を受けた林分が広がっており、養父市内では、より著しく下層植生が半減以上したレベル(衰退度 2 以上)の樹林域が卓越して分布する状況になっているといえる。

氷ノ山に着目すると、氷ノ山山頂域は、シカの採食痕跡は認められるものの、下層植生の衰退は認められないレベル(衰退度 0)にあるものと推定されるが、山頂から延びる大屋高原山系や藤無山系は、SDR で衰退度 2 以上の林分が大半を占めており、衰退度 3 以上の林分も一部には存在するなど、著しく下層植生の衰退した林分が広がる山域になっているといえる。

このような SDR の山系間の差は、この地域における過去一定期間のシカの生息状況を反映していそうである。岸本ほか(2012)は、兵庫県域スケールにおいて、落葉広葉樹林の下層植生の衰退程度(SDR)と過去 4 年程度の周辺シカ密度の平均値との間に比較的強い関連性が成立していることを示している。本調査において、それぞれの山系の調査ルート周辺の SDR は、北山系、南山系、東山系の順で高い傾向があったが、過去 4 年間(2004 年～2007 年)の平均糞塊密度も、北山系(4.1～5.5/km)、南山系(15.9～22.7/km)、東山系(68.2～189.0/km)の順で高かったことが報告されている(藤木ほか 2011)。以上のことから、調査地域における下層植生の衰退程度の山系間の差は、この地域の近年におけるシカの生息密度分布の動向と密接に関連していると考えられる。

地域植物相に対するシカの影響

氷ノ山山頂域での、下層植生の衰退は 2007 年時点ではまだ進んでいない(図 4-3)。しかし、大屋高原山系や藤無山系に面した山腹では標高 800～1,200m まで衰退林分が広がってきている。近隣の大屋高原山系と藤無山系のように著しい植生の衰退が生じていないのは、標高の高い山頂周辺において積雪量が多いうえに積雪期間が長く、シカの生息が不適なためと考えられる。その一方で、食痕調査から、初夏から秋の無雪期には氷ノ山の山頂域を含む広い標高域でシカの食痕が高い頻度で見られるうえ、シカの食痕が認められる植物種は、14 種の RDB 種を含む 230 種にもものぼることが明らかとなった(表 4-1、表 4-2)。

シカの採食が認められた植物種のうち、その半数以上は大型草本種であった。他の地域におけるこれまでの調査において、地域植物相に対するシカの影響としては、大型草本種の減少が著しいことが指摘されている(長谷川 2000; 大橋ほか 2007; 藤井 2010)。一般に、シカは主に、地上高 10cm から 150cm 程度の範囲の空間に生育する植物を主な採食の対象とするため、これらの空間を主たる生育空間としている大型草本種は、シカの採食の影響を比較的受けやすいものと考えられる。また、大型草本種は、植食動物の摂食によって失った植物体を再生する能力が小型草本種に比べて低い傾向があることも(McNaughton 1992)、これらの種群が他に比べてシカによる採食の影響を受けやすい理由であろう。今回の調査で、シカの食痕が認められた植物種のうち、大型草本種が半数以上も占めたことは、地域植物相の

保全を図るうえで、これらの種群に対するシカの影響について注意を払う必要性があることを示している。

氷ノ山の植物相は、中部以北に分布の中心域をもつ冷温帯性の大型草本種が多数分布することに特徴づけられる。これらの種群の多くは西日本では生息地域が孤立・局所化しており、個々の地域個体群の生育基盤は脆弱なものであるため、兵庫県など地域の RDB でリストアップされているものが多い。本調査において、シカの採食痕跡が確認された RDB 種 14 種中 12 種がこのような大型草本種であった。また、これらのうちのオニシモツケ *Filipendula kamtschatica* (Pall.) Maxim. に関しては、標高約 1,300m 地点(図 4-3 の★印)の沢筋において 2007 年時点で繁茂していた群落が、一年後にシカの採食により著しく衰退していることも調査期間中に確認された(写真 4-1)。以上のことから、林分レベルでの下層植生の衰退が認められない 2007 年時点の状況でも、シカは大型草本種、特に生育基盤の脆弱な RDB 種などの種群に強い負荷を与えることで、氷ノ山の植物相に大きなダメージを与えていることが危惧される。

シカの動向からみた今後の植生変化

標高別の食痕発見率の季節変化が、実際のシカの個体数や分布の動向を反映していると考えられるならば、氷ノ山に生息するシカは、雪解け後の 5 月頃高標高域に出現し、夏季に向かって生息頭数を増加させるものと推測される(図 4-5)。また、晩秋季には低標高域に移動するものと考えられる。シカのこのような季節的分布動向は、ライトセンサス調査(藤木ほか 未発表)や GPS テレメトリーによる行動追跡調査(斎田ほか 投稿準備中)からも共通して推測されている。

これらの高標高域に進出するシカが、どこからやってくるかは今回の調査からは明らかではない。しかし、GPS テレメトリーによる行動追跡調査によると、秋季に山頂東側の標高 800 m~1,000m 付近で捕獲放獣された個体の多くが、山頂から東に約 4~6km 離れた標高の低い谷部で越冬していることが確認されている(図 4-3)。また、ライトセンサス調査から、この谷部におけるシカの見撃数は冬季に多く、春から秋にかけて少なくなることも確認されている(斎田 未発表)。氷ノ山周辺の積雪量は、山頂から東あるいは南方向に向かうにつれ、あるいは低標高域に向かうにつれ、減少することから、多くのシカが山頂から東あるいは南方向に離れた積雪の少ない低標高域の谷部で越冬し、雪解け後、高標高域へ進出しているものと推測される。山頂域から越冬域となっていると思われる東あるいは南方向の低標高域は、水平距離にして数 km 程度しかなく、この短い水平距離間で下層植生の現存量の大きな地理的勾配が生じている(図 4-3)。このような短距離間における大きな餌資源勾配が、このエリアに生息するシカが無雪期に良好な餌資源を求めて氷ノ山高標高域へ進出する強い選好圧として働いている可能性がある。

兵庫県が行っている狩猟者による出猟時のシカの見撃報告に基づいたシカの密度分布把握によると、近年、このエリアではシカの生息密度は増加傾向にあり、県内でも最もシカ密度が高い地域となっている(藤木ほか 2007)。したがって、強い捕獲圧や積雪量の増加など、シカにとっての生息環境が急激に悪化する事態が生じない限り、このエリアから大屋高原山

系・藤無山系にかけてシカが高密度化している状況は今後も解消されないものと予想される。このことは今後も継続的に高標高域へのシカの季節的な進出が続くことを示唆しており、近い将来、シカの累積的な採食の影響により植生の全面的な衰退が氷ノ山山頂部まで及ぶリスクがあることを示している。



写真 4-1 シカの採食によるオニシモツケ群落の変化

(a) 2007年8月撮影。(b) 2008年8月撮影。撮影地点については、図4-3に★印で示した。

植生保全対策にむけて

2010年に兵庫県域スケールで実施した植生調査から、氷ノ山周辺は過去4年間で森林下層植生の衰退が県内で最も進んだ地域のひとつであることが示された(藤木 2012b)。したがって、現在は2007年時に比べ、高標高域における植生の衰退やRDB種へのシカの食害の影響はさらに進んでいるものと推察される。また、このまま放置すれば植生の衰退はさらに深刻化するものと予想される。氷ノ山山系は冬季の積雪量が多いため、植生保護柵の設置による植生保全対策を進めるためには、柵の強度や規格に関する技術改良が必要なうえ、柵の設置や維持管理にかかる労力的・予算的な負担の大きさについても解決する必要がある。このような状況の中で、早急に植生保全対策を進めるためには同山系においてシカの個体数調整の実施を検討すべきだろう。衰退した下層植生の分布や最深積雪量の地理的勾配から、高標高域へ進出しているシカの多くは山頂の東から南にかけての低標高域で越冬している可能性がある。今後、氷ノ山に進出しているシカの主要な越冬場所を特定するとともに、越冬場所においてシカを効率的に捕獲できる手法についても検討する必要がある。

謝 辞

本調査の一部は、兵庫県立大学特別研究助成金、林野庁の野生鳥獣による森林生態系への被害対策技術開発事業および環境省の環境研究総合推進費の支援を受けました。

引用文献

- Fortin M-J, Dale M (2005) Spatial Analysis. A Guide for Ecologists. Cambridge University Press, Cambridge, 365pp.
- 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 (2012a) ニホンジカによる森林生態系被害の広域評価手法マニュアル. 「兵庫県におけるニホンジカによる森林生態系被害の把握と保全技術」, 兵庫ワイルドライフモノグラフ 4号, pp.2-16. 兵庫県森林動物研究センター.
- 藤木大介 (2012b) 兵庫県本州部の落葉広葉樹林における下層植生の衰退状況—2006年から2010年にかけての変化—. 「兵庫県におけるニホンジカによる森林生態系被害の把握と保全技術」, 兵庫ワイルドライフモノグラフ 4号, pp.17-31. 兵庫県森林動物研究センター.
- 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.
- 藤木大介・鮫島弘光・坂田宏志 (2007) 兵庫県における大・中型野生動物の生息状況と人との軋轢の現状. 兵庫県立人と自然の博物館 自然環境モノグラフ 3号, 三田
- 藤木大介・高柳敦 (2008) 京都大学芦生研究林においてニホンジカが森林生態系に及ぼしている影響の研究—その成果と課題について. 森林研究 77: 95-108
- 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: 47-57

- 兵庫県 (2009) 第3期シカ保護管理計画. 兵庫県, 神戸
- 兵庫県生物学会但馬支部 (1990) 但馬の自然. 神戸新聞総合出版センター, 神戸, 293pp.
- 兵庫県自然保護協会 (1973) 兵庫県の自然の現状—自然保護対策の基本資料報告. 兵庫県生活部自然課, 神戸
- 蒲谷肇 (1988) 東京大学千葉演習林荒瀬沢における常緑広葉樹林の下層植生の変化とシカの食害による影響. 東大農学部演報 78: 67-82
- 加藤恵理子・小金澤正昭 (2007) 尾瀬にもシカ出現!—自然生態系が危ない. 「オオカミを放つ 森・動物・人のよい関係を求めて」, 丸山直樹・須田知樹・小金澤正昭編著, pp.52-73. 白水社, 東京.
- 梶光一 (1993) シカが植生をかえる. 洞爺湖中島の例. 「生態学からみた北海道」, 東正剛・阿部永・辻井達一編, pp.242-249. 北海道大学図書刊行会, 札幌.
- 環境省自然保護局野生生物課 (2000) 改訂・日本の絶滅のおそれのある野生生物—レッドデータブック—8 植物 I (維管束植物). (財)自然環境研究センター, 東京.
- 環境省自然環境局生物多様性センター (2010) 自然環境保全基礎調査 動物分布調査 日本の動物分布図集. 環境省自然環境局生物多様性センター, 富士吉田.
- 川村俊蔵・和泉剛・雫石邦義 (1974) 東中国山地の哺乳類に関する調査報告. 「東中国山地自然環境報告」, 東中国山地自然環境調査団編. 氷ノ山・後山・那岐山国定公園三県協議会.
- 岸本康誉・藤木大介・坂田宏志 (2012) 森林生態系保全を目的としたシカの個体数管理手法の提案. 「兵庫県におけるニホンジカによる森林生態系被害の把握と保全技術」, 兵庫ワイルドライフモノグラフ 4号, pp.92-104. 兵庫県森林動物研究センター.
- 前迫ゆり (2002) 春日山原始林と草食保護獣ニホンジカの共存を探る. 植生学会誌 19: 61-67.
- McNaughton SJ (1992) Laboratory-simulated grazing: interactive effects of defoliation and canopy closure on Serengeti grasses. *Ecology* 73: 170-182.
- 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.
- Okuda T (1984) Food habits of sika deer (*Cervus nippon*) and their ecological influence on the vegetation of Miyajima Island. *Hikobia* 9: 93-102.
- レッドデータブック近畿研究会 (2001) 改訂・近畿地方の保護上重要な植物—レッドデータブック研究会 2001—. 財団法人 平岡環境科学研究所, 川崎.
- 佐竹義輔・大井次三郎・北村四郎・亘理俊次・富成忠夫 (編) (1981) 日本の野生植物 草本Ⅲ 合弁花類. 平凡社, 東京.
- 佐竹義輔・大井次三郎・北村四郎・亘理俊次・富成忠夫 (編) (1982a) 日本の野生植物 草本 I 単子葉類. 平凡社, 東京.
- 佐竹義輔・大井次三郎・北村四郎・亘理俊次・富成忠夫 (編) (1982b) 日本の野生植物 草本 II 単子葉類. 平凡社, 東京.
- 佐竹義輔・原寛・亘理俊次・富成忠夫 (編) (1989a) 日本の野生植物 木本 I. 平凡社, 東京.

- 佐竹義輔・原寛・亘理俊次・富成忠夫（編）（1989b）日本の野生植物 木本Ⅱ．平凡社，東京．
- 関根達郎・佐藤治雄（1992）大台ヶ原におけるニホンジカによる樹木の剥皮．日本生態学会誌 42: 241-248.
- Takatsuki S (1980) Ecological studies on the effect of sika deer (*Cervus nippon*) on vegetation, II. The vegetation of Akune Island, Kagoshima Prefecture, with special reference to grazing and browsing effect of Sika deer. *Ecological Review* 19: 123-144.
- Takatsuki S (1982) Ecological studies on the effect of sika deer (*Cervus nippon*) on vegetation, III. The vegetation of Iyokashima island, southwestern Shikoku, with special reference to grazing effect of sika deer. *Ecological Review* 20: 15-29
- Takatsuki S and Gorai T (1994) Effects of Sika deer on the regeneration of a *Fagus crenata* forest on Kinkazan Island, northern Japan. *Ecological Research* 9: 115-120.
- Wackernagel H (1995) Multivariate geostatistics. Springer-Verlag, Berlin
- 山根正伸（2003）ニホンジカ被害問題に残されている課題，神奈川県丹沢山地の経験から．森林科学 39: 35-40.

付表 4-1 氷ノ山山系においてニホンジカによる採食が確認された植物種リスト

科名	属名	種名	学名	生活型	確認方法	番号	
ヤナギ	ヤナギ	ヤマヤナギ	<i>Salix sieboldiana</i>	低木	食痕調査	1	
		オノエヤナギ	<i>Salix sachalinensis</i>	木本	食痕調査	2	
		ヤマネコヤナギ	<i>Salix bakko</i>	木本	食痕調査	3	
カバノキ	ハシバミ	ツノハシバミ	<i>Corylus sieboldiana</i>	低木	食痕調査	4	
	クマシデ	イヌシデ	<i>Carpinus tschonoskii</i>	木本	食痕調査	5	
	カバノキ	ミズメ	<i>Betula grossa</i>	木本	食痕調査	6	
	クリ	クリ	<i>Castanea crenata</i>	木本	食痕調査	7	
ブナ	ブナ	ブナ	<i>Fagus crenata</i>	木本	食痕調査	8	
	コナラ	コナラ	<i>Quercus serrata</i>	木本	食痕調査	9	
	コナラ	ミズナラ	<i>Quercus crispula</i>	木本	食痕調査	10	
イラクサ	ミズ	アオミズ	<i>Pilea mongolica</i>	一・二年生草本	食痕調査	11	
	カラムシ	アカソ	<i>Boehmeria sylvestris</i>	多年生草本	食痕調査	12	
		クサコアカソ	<i>Boehmeria gracilis</i>	多年生草本	食痕調査	13	
	イラクサ	イラクサ	<i>Urtica thunbergiana</i>	多年生草本	食痕調査	14	
	ウワバミソウ	ウワバミソウ	<i>Elatostema umbellatum</i> var. <i>majus</i>	多年生草本	食痕調査	15	
		ヤマトキホコリ	<i>Elatostema laetevirens</i>	多年生草本	食痕調査	16	
	ムカゴイラクサ	ムカゴイラクサ	<i>Laportea bulbifera</i>	多年生草本	食痕調査	17	
		ミゾソバ	<i>Persicaria thunbergii</i>	一・二年生草本	食痕調査	18	
		イヌタデ	ミヤマタニソバ	<i>Persicaria debilis</i>	一・二年生草本	食痕調査	19
		ハナタデ	<i>Persicaria posumbu</i> var. <i>laxiflora</i>	多年生草本	食痕調査	20	
タデ	イタドリ	イタドリ	<i>Reynoutria japonica</i>	多年生草本	食痕調査	21	
	ギシギシ	ギシギシ	<i>Rumex japonicus</i>	多年生草本	食痕調査	22	
		スイバ	<i>Rumex acetosa</i>	多年生草本	食痕調査	23	
	ミズヒキ	ミズヒキ	<i>Antenoron filiforme</i>	多年生草本	食痕調査	24	
ヒユ	イノコヅチ	ヒカゲイノコヅチ	<i>Achyranthes bidentata</i> var. <i>japonica</i>	多年生草本	食痕調査	25	
モクレン	コブシ	タムシバ	<i>Magnolia salicifolia</i>	木本	食痕調査	26	
クスノキ	クロモジ	クロモジ	<i>Lindera umbellata</i>	低木	食痕調査	27	
フサザクラ	フサザクラ	フサザクラ	<i>Euptelea polyandra</i>	木本	食痕調査	28	
キンポウゲ	キンポウゲ	ヤマキツネノボタン	<i>Ranunculus stlerifolius</i> H. Lev. var. <i>quelpaertensis</i>	多年生草本	食痕調査	29	
	センニンソウ	ハンショウズル	<i>Clematis japonica</i>	ツル植物	食痕調査	30	
		ボタンヅル	<i>Clematis apiifolia</i>	ツル植物	食痕調査	31	
メギ	サンカヨウ	サンカヨウ	<i>Diphylleia grayi</i>	多年生草本	探索	32	
ドクダミ	ドクダミ	ドクダミ	<i>Houtthynia cordata</i>	一・二年生草本	食痕調査	33	
マタタビ	マタタビ	サルナシ	<i>Actinidia arguta</i>	ツル植物	食痕調査	34	
		マタタビ	<i>Actinidia polygama</i>	ツル植物	食痕調査	35	
オトギリソウ	オトギリソウ	オトギリソウ	<i>Hypericum erectum</i>	多年生草本	食痕調査	36	
ケシ	タケニグサ	タケニグサ	<i>Macleaya cordata</i>	多年生草本	食痕調査	37	
アブラナ	タネツケバナ	コンロンソウ	<i>Cardamine leucantha</i>	多年生草本	探索	38	
	クサアジサイ	クサアジサイ	<i>Cardiandra alternifolia</i>	多年生草本	食痕調査	39	
	チダケサシ	アカショウマ	<i>Astilbe thunbergii</i> var. <i>thunbergii</i>	多年生草本	食痕調査	40	
	ヤグルマソウ	ヤグルマソウ	<i>Rodgersia podophylla</i>	多年生草本	探索	41	
	ギンバイソウ	ギンバイソウ	<i>Deinathe bifida</i>	多年生草本	探索	42	
ユキノシタ	イワガラミ	イワガラミ	<i>Schizophragma hydrangeoides</i>	ツル植物	食痕調査	43	
	ウツギ	ウツギ	<i>Deutzia crenata</i>	低木	食痕調査	44	
	アジサイ	エゾアジサイ	<i>Hydrangea serrata</i> var. <i>yesoensis</i>	低木	食痕調査	45	
		ノリウツギ	<i>Hydrangea paniculata</i>	低木	食痕調査	46	
	キンミズヒキ	キンミズヒキ	<i>Agrimonia pilosa</i> var. <i>pilosa</i>	多年生草本	食痕調査	47	
	ダイコンソウ	ダイコンソウ	<i>Geum japonicum</i>	多年生草本	食痕調査	48	
	ヤマブキショウマ	ヤマブキショウマ	<i>Arunceus dioicus</i> var. <i>tenuifolius</i>	多年生草本	食痕調査	49	
バラ	シモツケソウ	オニシモツケ	<i>Filipendula kamschatica</i>	多年生草本	探索	50	
		エビガライチゴ	<i>Rubus phoenicolasius</i>	低木	食痕調査	51	
		クマイチゴ	<i>Rubus crataegifolius</i>	低木	食痕調査	52	
	キイチゴ	ナガバモミジイチゴ	<i>Rubus palmatus</i>	低木	食痕調査	53	
		ナワシロイチゴ	<i>Rubus parvifolius</i>	低木	食痕調査	54	
		ハスノハイチゴ	<i>Rubus pelatus</i>	低木	食痕調査	55	

バラ	キイチゴ	マルバフユイチゴ	<i>Rubus pectinellus</i>	低木	食痕調査	56
		ミヤマニガイチゴ	<i>Rubus microphyllus</i> var. <i>subcrataegifolius</i>	低木	食痕調査	57
	シモツケ	ユキヤナギ	<i>Spiraea thunbergii</i>	低木	食痕調査	58
	サクラ	ウワミズザクラ	<i>Prunus grayana</i>	木本	食痕調査	59
	ナナカマド	ナナカマド	<i>Sorbus commixta</i>	木本	食痕調査	60
マメ	ヌスビトハギ	ヌスビトハギ	<i>Desmodium podocarpum</i> ssp. <i>oxyphyllum</i>	多年生草本	食痕調査	61
	クズ	クズ	<i>Pueraria lobata</i>	ツル植物	食痕調査	62
カタバミ	カタバミ	ミヤマカタバミ	<i>Oxalis griffithii</i> var. <i>griffithii</i>	多年生草本	食痕調査	63
フウロソウ	フウロソウ	ゲンノシヨウコ	<i>Geranium thunbergii</i>	多年生草本	食痕調査	64
		サンシヨウ	<i>Zanthoxylum piperitum</i>	低木	食痕調査	65
ミカン	ミヤマシキミ	ツルシキミ	<i>Skimmia japonica</i> var. <i>intermedia</i> f. <i>repens</i>	低木	食痕調査	66
		ツタウルシ	<i>Rhus ambigua</i>	ツル植物	食痕調査	67
ウルシ	ウルシ	ヌルデ	<i>Rhus javanica</i> var. <i>roxburgii</i>	低木	食痕調査	68
		ヤマウルシ	<i>Rhus trichocarpa</i>	低木	食痕調査	69
		ウリハダカエデ	<i>Acer rufinerve</i>	木本	食痕調査	70
カエデ	カエデ	オオイタヤメイゲツ	<i>Acer shirasawanum</i>	木本	食痕調査	71
		コミネカエデ	<i>Acer micranthum</i>	木本	食痕調査	72
トチノキ	トチノキ	トチノキ	<i>Aesculus turbinata</i>	木本	食痕調査	73
アワブキ	アワブキ	アワブキ	<i>Meliosma myriantha</i>	木本	食痕調査	74
		ミヤマハハソ	<i>Meliosma tenuis</i>	木本	食痕調査	75
ツリフネソウ	ツリフネソウ	キツリフネ	<i>Impatiens noli-tangere</i>	一・二年生草本	食痕調査	76
		ツリフネソウ	<i>Impatiens textori</i>	一・二年生草本	食痕調査	77
モチノキ	モチノキ	イヌツゲ	<i>Ilex crenata</i>	低木	食痕調査	78
		ヒメモチ	<i>Ilex leucoclada</i>	低木	食痕調査	79
ニシキギ	ツルウメモドキ	ツルウメモドキ	<i>Celastrus orbiculatus</i>	ツル植物	食痕調査	80
		クロヅル	<i>Grus grus lilfordi</i>	ツル植物	食痕調査	81
		ニシキギ	<i>Euonymus alatus</i> f. <i>ciliatodentatus</i>	低木	食痕調査	82
ブドウ	ブドウ	ヤマブドウ	<i>Vitis coignetiae</i>	ツル植物	食痕調査	83
シナノキ	シナノキ	シナノキ	<i>Tilia japonica</i>	木本	食痕調査	84
グミ	グミ	グミ sp.	<i>Elaeagnus</i> sp.	低木	食痕調査	85
スマレ	スマレ	アカネスマレ	<i>Viola phalacrocarpa</i>	多年生草本	食痕調査	86
		オオタチツボスマレ	<i>Viola kusanoana</i>	多年生草本	食痕調査	87
		スマレサイシン	<i>Viola vaginata</i>	多年生草本	食痕調査	88
		タチツボスマレ	<i>Viola grypoceras</i>	多年生草本	食痕調査	89
キブシ	キブシ	キブシ	<i>Stachyurus praecox</i>	低木	食痕調査	90
ウリ	カラスウリ	カラスウリ	<i>Trichosanthes cucumeroides</i>	ツル植物	食痕調査	91
アカバナ	ミズタマソウ	タニタデ	<i>Circaea erubescens</i>	多年生草本	食痕調査	92
ウリノキ	ウリノキ	ウリノキ	<i>Alangium platanifolium</i> var. <i>trilobum</i>	低木	食痕調査	93
ミズキ	ミズキ	ミズキ	<i>Swida controversa</i>	木本	食痕調査	94
	ヤマボウシ	ヤマボウシ	<i>Benthamidia japonica</i>	木本	食痕調査	95
ウコギ	タラノキ	ウド	<i>Aralia cordata</i>	多年生草本	食痕調査	96
		タラノキ	<i>Aralia elata</i>	木本	食痕調査	97
		トチバニンジン	<i>Panax japonicus</i>	多年生草本	食痕調査	98
セリ	タカノツメ	コシアブラ	<i>Acanthopanax sciadophylloides</i>	木本	食痕調査	99
		シシウド	<i>Angelica pubescens</i>	多年生草本	食痕調査	100
		シャク	<i>Anthriscus aemula</i>	多年生草本	食痕調査	101
		カノツメソウ	<i>Spergularia nikoensis</i>	多年生草本	食痕調査	102
		ミツバ	<i>Cryptotaenia japonica</i>	多年生草本	食痕調査	103
リョウブ	リョウブ	リョウブ	<i>Clethra barbinervis</i>	木本	食痕調査	104
ツツジ	スノキ	ウスノキ	<i>Vaccinium hirtum</i>	低木	食痕調査	105
	ネジキ	ネジキ	<i>Lyonia ovalifolia</i> var. <i>elliptica</i>	木本	食痕調査	106
サクラソウ	オカトラノオ	オカトラノオ	<i>Lysimachia clethroides</i>	多年生草本	食痕調査	107
エゴノキ	エゴノキ	ハクウンボク	<i>Styrax obassia</i>	木本	食痕調査	108
ハイノキ	ハイノキ	ダンナサワフタギ	<i>Symplocos coreana</i>	低木	食痕調査	109
モクセイ	イボタノキ	イボタノキ	<i>Ligustrum obtusifolium</i>	低木	食痕調査	110
	レンギョウ	レンギョウ	<i>Forsythia suspensa</i>	低木	食痕調査	111
	アオダモ	マルバアオダモ	<i>Fraxinus sieboldiana</i>	木本	食痕調査	112

リンドウ	センブリ	アケボノソウ	<i>Swertia bimaculata</i>	多年生草本	食痕調査	113
	アカネ	アカネ	<i>Rubia argyi</i>	多年生草本	食痕調査	114
		クマムグラ	<i>Galium trifloriforme</i> var. <i>nipponicum</i>	多年生草本	食痕調査	115
		ヤマムグラ	<i>Galium pogonanthum</i>	多年生草本	食痕調査	116
アカネ	ヤエムグラ	ヨツバムグラ	<i>Galium trachyspermum</i> var. <i>trachyspermum</i>	多年生草本	食痕調査	117
		ヤエムグラ	<i>Galium spurium</i> var. <i>echinospermon</i>	一・二年生草本	食痕調査	118
	ツルアリドオシ	ツルアリドオシ	<i>Mitchella undulata</i>	ツル植物	食痕調査	119
ムラサキ	ルリソウ	ヤマルリソウ	<i>Omphalodes japonica</i>	多年生草本	食痕調査	120
クマツヅラ	クサギ	クサギ	<i>Clerodendrum trichotomum</i>	低木	食痕調査	121
	ムラサキシキブ	ムラサキシキブ	<i>Callicarpa japonica</i>	低木	食痕調査	122
		クロバナヒキオコシ	<i>Rabdosia trichocarpa</i>	一・二年生草本	食痕調査	123
		アキチョウジ	<i>Rabdosia longituba</i>	多年生草本	食痕調査	124
	ヤマハッカ	サンインヒキオコシ	<i>Rabdosia shikokiana</i> var. <i>occidentalis</i>	多年生草本	食痕調査	125
		ヤマハッカ	<i>Rabdosia inflexa</i>	多年生草本	食痕調査	126
	トウバナ	イヌトウバナ	<i>Clinopodium micranthum</i>	多年生草本	食痕調査	127
シン	オドリコソウ	オドリコソウ	<i>Laniam barbatum</i>	多年生草本	食痕調査	128
	アキギリ	キバナアキギリ	<i>Salvia nipponica</i>	多年生草本	食痕調査	129
	テンニンソウ	テンニンソウ	<i>Leucoscepterum japonicum</i>	多年生草本	食痕調査	130
	イヌコウジュ	ヒメジソ	<i>Mosla dianthera</i>	多年生草本	食痕調査	131
	カキドオシ	カキドオシ	<i>Glechoma hederacea</i> var. <i>grandis</i>	多年生草本	食痕調査	132
	タツナミソウ	タツナミソウ sp.	<i>Scutellaria</i> sp.	多年生草本	食痕調査	133
ナス	ハダカホオズキ	ハダカホオズキ	<i>Tubocapsicum anomalum</i>	多年生草本	食痕調査	134
	ナス	ヒヨドリジョウゴ	<i>Solanum lyratum</i>	ツル植物	食痕調査	135
オオバコ	オオバコ	オオバコ	<i>Plantago asiatica</i>	多年生草本	食痕調査	136
	ニワトコ	ソクズ	<i>Sambucus chinensis</i>	多年生草本	食痕調査	137
		オオカメノキ	<i>Viburnum furcatum</i>	低木	食痕調査	138
		コバノガマズミ	<i>Viburnum erosum</i> var. <i>punctatum</i>	低木	食痕調査	139
スイカズラ	ガマズミ	ミヤマガマズミ	<i>Viburnum wrightii</i>	低木	食痕調査	140
		ヤブデマリ	<i>Viburnum plicatum</i> var. <i>tomentosum</i>	低木	食痕調査	141
	タニウツギ	タニウツギ	<i>Weigela hortensis</i>	低木	食痕調査	142
オミナエシ	オミナエシ	オトコエシ	<i>Patrimia villosa</i>	多年生草本	食痕調査	143
キキョウ	ツリガネニンジン	ソバナ	<i>Adenophora remotiflora</i>	多年生草本	食痕調査	144
	ホタルブクロ	ホタルブクロ	<i>Campanula punctata</i>	多年生草本	食痕調査	145
	オニタビラコ	コオニタビラコ	<i>Lapsana apogonoides</i>	一・二年生草本	食痕調査	146
		オニタビラコ	<i>Youngia japonica</i>	一・二年生草本	食痕調査	147
	コウゾリナ	コウゾリナ	<i>Picris hieracioides</i> L. subsp. <i>Japonica</i>	一・二年生草本	食痕調査	148
	センダングサ	センダングサ	<i>Bidens biternata</i>	一・二年生草本	食痕調査	149
		アメリカセンダングサ	<i>Bidens frondosa</i>	一・二年生草本	食痕調査	150
	ノゲシ	ノゲシ	<i>Sonchus oleraceus</i>	一・二年生草本	食痕調査	151
	ムカシヨモギ	ハルジオン	<i>Erigeron philadelphicus</i>	一・二年生草本	食痕調査	152
		ヒメジョオン	<i>Erigeron annuus</i>	一・二年生草本	食痕調査	153
	メナモミ	メナモミ	<i>Sigesbeckia pubescens</i>	一・二年生草本	食痕調査	154
	アキノキリンソウ	アキノキリンソウ	<i>Solidago virgaurea</i> var. <i>asiatica</i>	多年生草本	食痕調査	155
キク	メタカラコウ	オタカラコウ	<i>Ligularia fischeri</i>	多年生草本	食痕調査	156
		オハラメアザミ	<i>Cirsium microspicatum</i> var. <i>kiotoense</i>	多年生草本	食痕調査	157
	アザミ	カガノアザミ	<i>Cirsium kagamontanum</i>	多年生草本	食痕調査	158
		ヨシノアザミ	<i>Cirsium nipponicum</i> var. <i>yoshinoi</i>	多年生草本	食痕調査	159
	ヤマボクチ	キクバヤマボクチ	<i>Synurus palmatopinnatifidus</i>	多年生草本	食痕調査	160
		ゴマナ	<i>Aster glehnii</i> var. <i>hondoensis</i>	多年生草本	食痕調査	161
	シオン	シラヤマギク	<i>Aster scaber</i>	多年生草本	食痕調査	162
		ノコンギク	<i>Aster ageratoides</i> ssp. <i>ovatus</i>	多年生草本	食痕調査	163

	シオン	イナカギク	<i>Aster ageratoides Turcz. var. semiamplexicaulis</i>	多年生草本	食痕調査	164			
	キオン	サワギク	<i>Senecio nikoensis</i>	多年生草本	食痕調査	165			
	チョウジギク	チョウジギク	<i>Arnica mallatopus</i>	多年生草本	探索	166			
	ニガナ	ジシバリ	<i>Ixeris stolonifera</i>	多年生草本	食痕調査	167			
		ニガナ	<i>Ixeris dentata</i>	多年生草本	食痕調査	168			
キク		ヒヨドリバナ	<i>Eupatorium chinense var. oppositifolium</i>	多年生草本	食痕調査	169			
		ヨツバヒヨドリ	<i>Eupatorium chinense ssp. sachalinense</i>	多年生草本	食痕調査	170			
		フキ	<i>Petasites japonicus</i>	多年生草本	食痕調査	171			
		モミジガサ	<i>Parasenecio delphinifolia</i>	多年生草本	食痕調査	172			
		コウモリソウ	<i>Parasenecio yatabei var. occidentalis</i>	多年生草本	探索	173			
		ヨメナ	<i>Kalimeris yomena</i>	多年生草本	食痕調査	174			
		ヨモギ	<i>Artemisia indica var. maximowiczii</i>	多年生草本	食痕調査	175			
		オオモミジガサ	オオモミジガサ	<i>Miricacalia makineana</i>	多年生草本	探索	176		
		タンポポ	タンポポ	<i>Taraxacum</i>	多年生草本	食痕調査	177		
		ウバユリ	ウバユリ	<i>Lilium cordatum</i>	多年生草本	食痕調査	178		
ユリ		ナルコユリ	<i>Polygonatum falcatum</i>	多年生草本	食痕調査	179			
		ホトトギス	ヤマジノホトトギス	<i>Tricyrtis affinis</i>	多年生草本	食痕調査	180		
			タマガワホトトギス	<i>Tricyrtis latifolia</i>	多年生草本	探索	181		
		チゴユリ	チゴユリ	<i>Disporum smilacinum</i>	多年生草本	食痕調査	182		
		ユキザサ	ユキザサ	<i>Smilacina japonica</i>	多年生草本	食痕調査	183		
			サルトリイバラ	<i>Smilax china</i>	ツル植物	食痕調査	184		
		シオデ	シオデ	<i>Smilax riparia var. ussuriensis</i>	ツル植物	食痕調査	185		
		ヤマノイモ	ヤマノイモ	オニドコロ	<i>Dioscorea tokoro</i>	ツル植物	食痕調査	186	
				カエデドコロ	<i>Dioscorea quinqueloba</i>	ツル植物	食痕調査	187	
		イグサ	イグサ	イグサ	<i>Juncus effusus L. var. decipens Buchen</i>	多年生草本	食痕調査	188	
	ツユクサ	ツユクサ	ツユクサ	<i>Commelina communis</i>	多年生草本	食痕調査	189		
イネ		メヒシバ	アキメヒシバ	<i>Digitaria ciliaris</i>	一・二年生草本	食痕調査	190		
		アシボソ	アシボソ	<i>Microstegium vimineum</i>	一・二年生草本	食痕調査	191		
		ウシノケグサ	ウシノケグサ sp.	<i>Festuca spp.</i>	多年生草本	食痕調査	192		
		アワガエリ	オオアワガエリ	<i>Phleum pratense</i>	多年生草本	食痕調査	193		
		クサヨシ	クサヨシ	<i>Phalaris arundinacea</i>	多年生草本	食痕調査	194		
		ススキ	ススキ	<i>Miscanthus sinensis</i>	多年生草本	食痕調査	195		
		チカラシバ	チカラシバ	<i>Pennisetum alopecuroides</i>	多年生草本	食痕調査	196		
		ササ	チシマザサ	<i>Sasa kurilensis</i>	多年生草本	食痕調査	197		
			チマキザサ	<i>Sasa palmata</i>	多年生草本	食痕調査	198		
		ナガハグサ	ナガハグサ	<i>Poa pratensis</i>	多年生草本	食痕調査	199		
		ノガリヤス	ノガリヤス	<i>Calamagrostis arundinacea var. brachytricha</i>	多年生草本	食痕調査	200		
		イチゴツナギ	スズメノカタビラ	<i>Poa annua</i>	一・二年生草本	食痕調査	201		
		チヂミザサ	ケチヂミザサ	<i>Oplismenus undulatifolius var. undulatifolius</i>	多年生草本	食痕調査	202		
	サトイモ		テンナンショウ	マムシグサ	<i>Arisaema serratum</i>	多年生草本	食痕調査	203	
				アズマナルコ	<i>Carex shimidzensis</i>	多年生草本	食痕調査	204	
				カワラスゲ	<i>Carex incisa Boott</i>	多年生草本	食痕調査	205	
				カンスゲ	<i>Carex morrowii</i>	多年生草本	食痕調査	206	
			カヤツリグサ	スゲ	ダイセンスゲ	<i>Carex daisenensis</i>	多年生草本	食痕調査	207
					ニシノホンモンジスゲ	<i>Carex stenostachys</i>	多年生草本	食痕調査	208
				ヒゴクサ	<i>Carex japonica</i>	多年生草本	食痕調査	209	
				ミヤマシラスゲ	<i>Carex confertiflora</i>	多年生草本	食痕調査	210	
			ヒロハノオオタマツリ	<i>Carex filipes var. arakiana</i>	多年生草本	食痕調査	211		
	トクサ	トクサ	スギナ	<i>Equisetum arvense</i>	シダ植物	食痕調査	212		
	ゼンマイ	ゼンマイ	ゼンマイ	<i>Osmunda japonica</i>	シダ植物	食痕調査	213		
	キジノオシダ	キジノオシダ	ヤマソテツ	<i>Plagiogyria matsumureana</i>	シダ植物	食痕調査	214		
			シシガシラ	<i>Blechnum nipponicum</i>	シダ植物	食痕調査	215		
	シシガシラ	シシガシラ	ミヤマシシガシラ	<i>Struthiopteris castanea</i>	シダ植物	探索	216		
			イノデ	<i>Polystichum polyblepharum</i>	シダ植物	食痕調査	217		
オシダ		イノデ	サカゲイノデ	<i>Polystichum retrosopaleaceum</i>	シダ植物	食痕調査	218		
			ジュウモンジシダ	<i>Polystichum tripterum</i>	シダ植物	食痕調査	219		
			オシダ	<i>Dryopteris crassirhizoma</i>	シダ植物	食痕調査	220		
		オシダ	シラネワラビ	<i>Dryopteris austriaca</i>	シダ植物	探索	221		
			キヨズミオオクジャク	<i>Dryopteris namegatae</i>	シダ植物	探索	222		

オシダ	オシダ	ミヤマベニシダ	<i>Dryopteris monticola</i>	シダ植物	探索	223
	カナワラビ	リョウメンシダ	<i>Arachniodes standishii</i>	シダ植物	食痕調査	224
ヒメシダ	ヒメシダ	オオバシヨリマ	<i>Oreopteris quelpaertensis</i>	シダ植物	食痕調査	225
		ヤワラシダ	<i>Thelypteris laxa</i>	シダ植物	食痕調査	226
	ミゾシダ	ミゾシダ	<i>Stegnogramma pozoi ssp. mollissima</i>	シダ植物	食痕調査	227
イワデンダ	コウヤワラビ	イヌガンソク	<i>Matteuccia orientalis</i>	シダ植物	食痕調査	228
	メシダ	ヒロハイヌワラビ	<i>Athyrium wardii</i>	シダ植物	食痕調査	229
		ヤマイヌワラビ	<i>Athyrium vidalii</i>	シダ植物	食痕調査	230