

# シカの生息密度が常緑広葉樹林の健全性に及ぼす影響

## THE RELATIONSHIP BETWEEN HABITAT DENSITY OF DEER AND EVERGREEN FOREST INTEGRITY IN NAGASAKI PREFECTURE, JAPAN

早坂大亮 \*・榎木淳子 \*・前田宣雄 \*\*・江頭信一 \*  
Daisuke HAYASAKA, Junko MASAKI, Nobuo MAEDA and Shinichi ETO

We researched the relationship between habitat density of deer deer by the pellet count method and evergreen forest integrity in Nagasaki Prefecture, Japan. The positive correlation between forest species diversity and soil depth was found in Tsushima Island. On the other hand, the negative correlation between habitat density of deer and dry weight of fine roots of the surface layer was found in Hachirodake district, Nagasaki city. Also, in this study, change in grazing behavior of deer was found as a habitat density of the species increased.

**Keywords** : *Deer, evergreen forest, forest dynamics, grazing behavior, soil physical condition, wildlife conservation and management*

### 1. はじめに

長崎県対馬市に生息するツシマジカは、シカとは別種に分類され、固有種として 1966～1983 年まで長崎県の天然記念物に指定され保護されてきた。一方、長崎市においても、1966 年以降シカ捕獲禁止区域などを指定し、シカ個体群の保護に努めてきた。しかし、近年、シカの生息頭数が急激に増加し、各地で農林業被害等が発生してきた。この現象は長崎県に限らず、日本全国で見られる。そのため、各地でシカの生息頭数を管理する計画が策定されており、九州においても、各県で多分野の委員で構成される保護管理検討委員会を設置し、モニタリングの評価および管理施策の検討を行っている（矢部 2007）<sup>1)</sup>。長崎県においても、「特定鳥獣保護管理計画」等（長崎県 2007b）が策定され生息頭数の把握や、駆除が行われている<sup>2)</sup>。しかし、狩猟者の高齢化や後継者不足により、適正密度管理が行われていないのが実情である。

また、これまでの「特定鳥獣保護管理計画」は、シカの保護管理を対象とした計画であり、シカの生息密度のみを指標としてきたため、生態系保護の観点での検討が行われていない。

生物多様性、遺伝的多様性、生態系の多様性の保全が叫ばれる現在、「管理目標」の設定に当たっては、自然環境との関連性から総合的に検討する必要がある。

そこで、本報告では、対馬市および長崎市のシカの生息密度と植生構造との関連性について現地調査を実施し、シカの生息密度が森林の健全性に及ぼす影響を検討した結果

を報告する。なお、今回は、スギ、ヒノキ等人工林は対象とせず、当該地域に成立する自然植生である常緑広葉樹林を対象とした。

### 2. 調査地概要

#### (1) 地域の概要

調査は、長崎県対馬市下島周辺および長崎市八郎岳周辺において行った。両地域ともに、植生としてはヤブツバキクラス域に分布し、対馬市にはスダジイやイスノキの優占する樹林が、八郎岳周辺はシイ・カシの萌芽林が広がっている。

対馬市は全島が、「壱岐対馬国定公園」に指定されており、ツシマヤマネコ、ツシマテンヤシマトウヒレン、ツシマジボウシ等の固有種が多く生息・生育している。また、八郎岳周辺には長崎市の水源の一つである小ヶ倉水源があり、小ヶ倉水源の森として市民に親しまれている。

#### (2) 鳥獣捕獲状況

長崎市においては 1996 年に長崎県が立案した管理計画に従い、シカ捕獲禁止区域を減少（850ha ⇒ 728ha）し、有害駆除捕獲許可頭数の増加および捕獲の奨励を行った。その結果、捕獲頭数はそれまでの 50～80 頭/年から、おおむね 100～180 頭/年に増加した。

対馬市においては、1981 年に有害鳥獣駆除対象として捕獲が可能となり、2004 年には対馬全域でツシマジカの天然記念物指定が解除された結果、有害駆除頭数は、おおむね 1,500 頭/年前後（ピークは 1999 年でおおよそ 2,500 頭）で推移しているが、有害駆除従事者は 1999 年の 166 名を

\* 福岡支店 技術部

\*\* コンサルタント国内事業本部 地球環境事業部 環境部

ピークに年々減少しており、2005年時点では120人を下回っている。

### 3. 調査方法

#### (1) 調査地点

本調査は、シカの生息密度が自然植生へ与える影響を把握することを目的としていることから、調査地の選定に当たっては、当該地域を代表する自然植生タイプである常緑広葉樹林を対象に、シカの各生息密度（低密度、低～中密度、中密度、中～高密度、高密度）に対応する林分を選定した。調査は、対馬市の森林5地点（図-1）および長崎市八郎岳周辺の森林5地点（図-2）の計10地点である。



図-1 対馬地域における調査地点

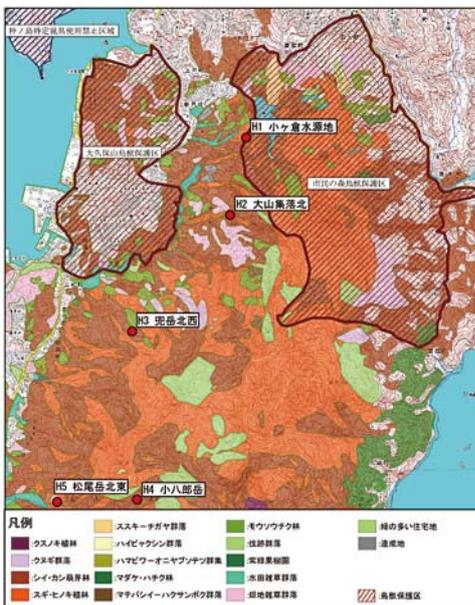


図-2 長崎市八郎岳地域における調査地点



低密度地区（対馬市緒方） 超高密度地区（長崎市小八郎岳）  
写真-1 調査地点概況

#### (2) 調査日時

現地調査は、2008年3月15～17日に実施した。

#### (3) 調査方法

##### 1) 生息密度調査

シカの生息密度の測定に当たっては、糞粒法（写真-2）によって行い、「FUNRYU Ver.1.2.1」（池田 2005）を用いて各地点における生息密度を推定した<sup>3)</sup>。

糞粒調査に当たっては、地点当り50mのラインを6本設定し、各ライン上の5mおきに設定された1m×1mの方形区内の糞粒を計測することとした。それにより方形区が66個でき、合計66m<sup>2</sup>の糞粒数を計測することとなる。

最近の調査では、110方形区（110m<sup>2</sup>）以上になると、推定結果が安定すると言われているが（岩本ほか 2000）、本調査では調査地点を多く取るとともに、生息密度調査と植生調査等を同時並行して行うことから、旧来の調査精度である66方形区（66m<sup>2</sup>）を採用した<sup>4)</sup>。



写真-2 糞粒調査

##### 2) 森林調査

森林調査は上記の生息密度調査と同地点において、下記の項目について実施した。

###### ① 植生調査

各調査地点の林分を代表する場所において500m<sup>2</sup>の方形区を設置し、植物社会学的植生調査（Braun-Blanquet 1964）を実施し、林分の階層構造を把握した。あわせて、食害状況について（枝葉食、皮剥、角研ぎ）も把握した<sup>5)</sup>。

###### ② 草本層調査

各調査地点において、1m×1mの方形区を4ヶ所設定し、草本および実生の個体数調査を行った。

###### ③ 土壌調査

シカの生息密度が森林土壌の物理環境に及ぼす影響について検討する目的で、各調査地点の代表的な場所で、縦

25cm × 横 25cm × 深さ 5cm の土壌を採取し、土壌内に含まれる直径 3mm 以下の細根の乾燥重量を測定した。同時に、A0 層および A1 層の厚さを計測した。

ただし、現地でシカ個体を目視確認することはできなかった。

#### 4. 調査結果

##### (1) 生息密度

シカの生息密度は一般に、適正密度が 3～5 頭/km<sup>2</sup> 未満、低密度は 10 頭/km<sup>2</sup> 未満、中密度は 10～30 頭/km<sup>2</sup>、高密度は 30 頭/km<sup>2</sup> 以上とされている（東ほか 1993、長崎県 2007a など）。本調査では、高密度をさらに 2 区分し、30～70 頭/km<sup>2</sup> を高密度、70 頭/km<sup>2</sup> 以上を超高密度とした<sup>6)、7)</sup>。



写真-3 シカの体毛



写真-4 シカ糞

##### 1) 対馬地域

糞粒調査の結果を表-1 に示す。対馬市では、1996 年および 2004 年の過去 2 度全島を対象としたシカの生息密度調査が行われている。本調査結果と比較すると、いずれの地点においても過年度の生息密度区分とほとんど変化しておらず、低～超高密度まで様々な生息密度地点が分布していた<sup>8)</sup>。

##### (2) 群落区分

植物社会学的植生調査の結果、対馬および八郎岳地域の植生は、表-3 に示す群落に区分された。

群落の決定に当たっては、第 2 回 (1979) および第 3 回 (1987) 自然環境保全基礎調査において、調査地点に近接した地点との比較検討を行った。

対馬地域においては、スダジイ、アカガシおよびイスノキの優占する自然植生要素の群落が広がる一方、八郎岳地域は、自然的な植生の残存する林分がほとんどなく、二次植生であるシイ・カシ萌芽林しか確認できなかった。最も種多様性の高い林分は T5 (竜良山) の 43 種であり、最も多様性の低い林分は N5 (松尾岳北東) の 20 種であった。

表-1 対馬地域の調査地点のシカ生息密度

本調査地点	T1 緒方	T2 太祝詞神社西	T3 上見坂	T4 万松院	T5 竜良山北	
過去調査地点	67緒方	73加志	83上見坂	88有明山	97内山南西	
生息密度 (頭/km <sup>2</sup> )	1996年	0.0 (+) 注2)	-	-	32.5 (+)	0.0 (-)
	2004年	0.0 (-)	44.7 (+)	152.7 (+)	145.6 (+)	6.8 (+)
	2008年 (本調査)	0.2以下 (+)	46.5 (+)	75.8 (+)	104.9 (+)	1.2 (+)

注 1) 過去調査地点は、本調査地点と同一でないため生息密度の比較は一部におけるおおよその増減の傾向を示すものとする。(平成 17 年度 シカ生息状況等調査 (対馬) 報告書 を参考にした)  
 注 2) 括弧内の+または-はシカの食害の痕跡の有無を示す。  
 注 3) 色の凡例は以下の通りである。  
 ■ 低密度 (<5 頭/km<sup>2</sup>)  
 ■ 中密度 (<30 頭/km<sup>2</sup>)  
 ■ 高密度 (<70 頭/km<sup>2</sup>)  
 ■ 超高密度 (>70 頭/km<sup>2</sup>)

表-3 植物群落一覧

地区	地点	植物群落名称	出現種数	生息密度区分
対馬市下島	T1 (緒方)	スダジイ-ホソバカナワラビ群集	32種	低密度
	T2 (太祝詞神社西)	シイ・カシ萌芽林	26種	高密度
	T3 (上見坂)	アカガシ-ヤマシキミ群集	24種	超高密度
	T4 (万松院)	スダジイ-ホソバカナワラビ群集	23種	超高密度
	T5 (竜良山北)	イスノキ-ウラジロガシ群集	43種	低密度
長崎市八郎岳	N1 (小ヶ倉水源地)	シイ・カシ萌芽林	26種	高密度
	N2 (大山集落北)	シイ・カシ萌芽林	31種	超高密度
	N3 (兜岳北西)	シイ・カシ萌芽林	31種	超高密度
	N4 (小八郎岳)	シイ・カシ萌芽林	24種	超高密度
	N5 (松尾岳北東)	シイ・カシ萌芽林	20種	超高密度

##### 2) 八郎岳地域

八郎岳地域は、すでに生息地の分散が進み、いずれの地点においても高～超高密度地点と推定された。とくに「N3 兜岳北西」地点は、300 頭/km<sup>2</sup> を越える値が算出された。また、「N1 小ヶ倉水源地」および「N2 大山集落北」においては、過年度と比べ生息密度が急激に増加していた (表-2)<sup>9)</sup>。

##### (3) 各調査地点の植生

##### 1) 対馬地域

対馬地域においては、原生林が広がる T5 (竜良山北東) が、構成種数・多様度指数ともに、他地点と比べ高い傾向が見られた。また、各地点の土壌条件についても、地点間で大きな違いが見られた (表-4)。

表-2 八郎岳地域の調査地点のシカ生息密度

本調査地点	N1 小ヶ倉水源地	N2 大山集落北	N3 兜岳北西	N4 小八郎岳	N5 松尾岳北東	
過去調査地点 注1)	No.1	No.2 No.3	No.12	No.23	No.22	
生息密度 (頭/km <sup>2</sup> )	2006年	24.6 (+)	20.8 (+) 30.2 (+)	319.8 (+)	183.7 (+)	525.3 (+)
	2008年 (本調査)	54.3 (+)	143.0 (+)	300.3 (+)	152.3 (+)	122.9 (+)

注 1) 過去調査地点は、本調査地点と同一でないため生息密度の比較は一部におけるおおよその増減の傾向を示すものとする。(平成 18 年度 シカ生息状況等調査 (八郎岳周辺) 報告書 を参考にした)  
 注 2) 括弧内の+または-はシカの食害の痕跡の有無を示す。  
 注 3) 色の凡例は以下の通りである。  
 ■ 小密度 (<5 頭/km<sup>2</sup>)  
 ■ 中密度 (<30 頭/km<sup>2</sup>)  
 ■ 高密度 (<70 頭/km<sup>2</sup>)  
 ■ 超高密度 (>70 頭/km<sup>2</sup>)

各地点で取得された環境変数との相関関係を見ると、出現種数と多様度指数との間に有意な正の相関が見られた。また、多様度指数と A0 層および A1 層の厚さおよび A1 層厚と細根の乾重量との間にも有意な正の相関が見られた (表-5)。一方、生息密度と出現種数との間に有意な相関関係は認められなかったが、生息密度が増加するに従い、出現種数が減少する、明確なトレードオフの関係が確認された (表-4)。

表-4 対馬地域の植生状況

地点	T1 緒方	T2 太祝詞 神社西	T3 上見坂	T4 万松院	T5 竜良山北
生息密度(頭/km <sup>2</sup> )	<0.2	46.5	75.8	104.9	1.2
出現種数	32	26	24	23	43
多様度指数	1.076	0.969	0.997	1.051	1.249
平均A0層土壌厚(cm)	3	2	1	6	9
平均A1層土壌厚(cm)	5.87	2.87	6.75	4.82	10.00<
平均細根乾重量(g)	37.65	26.55	48.00	26.6	57.75

表-5 環境変数間の相関係数(対馬調査地点)

生息密度	出現種数	多様度指数	A0層厚	A1層厚	細根乾重量
出現種数	-0.834				
多様度指数	-0.577	0.914*			
A0層厚	-0.250	0.697	0.889*		
A1層厚	-0.458	0.783	0.867*	0.630	
細根乾重量	-0.497	0.720	0.702	0.381	0.943*

\*: 5%水準で有意差があることを示す。

2) 八郎岳地域

八郎岳地域では、二次植生であるシイ・カシ萌芽林のみしか確認されなかったが、同一植生であっても、地点間で植生状態に大きな違いが見られた。最も種多様度の高い地点は、シカの最大生息密度地点であるN3(兜岳北西)およびN2(大山集落北)の31種であり、最小は、N5(松尾岳北東)の20種であった(表-6)。土壤物理環境条件においては、対馬地域と比べ当該地域は明らかに貧弱であり、いずれの地点でもA0層がほとんど見られなかった。また、細根の重量においても、対馬地域と比べ明らかに少なかった(表-4、6)。

各地点で取得された環境変数との相関関係を見ると、シカの生息密度と細根の乾燥重量との間に、有意な負の相関関係が確認された。一方、生息密度と多様度や出現種数との間には相関関係は見られなかった(表-7)。これは、当該地域が全て高~超高密度生息域であり、明確な密度比較を行うことが困難であることに起因すると考えられる。

ただし、本調査は各地区で取得したサンプル数(地点数)が5と小さいことから、サンプル数の増加に伴い、各種変数間の相関関係に変化が見られる可能性がある。

表-6 八郎岳地域の植生状況

地点	H1 小ヶ倉 水源地	H2 大山 集落北	H3 兜岳 北西	H4 小八郎岳	H5 松尾岳 北東
生息密度(頭/km <sup>2</sup> )	54.3	143.0	300.3	152.3	122.9
出現種数	26	31	31	24	20
多様度指数	0.667	0.454	1.058	0.977	0.892
平均A0層土壌厚(cm)	2.25	0.00	0.00	0.12	0.00
平均A1層土壌厚(cm)	10.00<	2.12	0.80	10.00<	2.50
平均細根乾重量(g)	18.00	14.20	7.60	12.00	10.35

表-7 環境変数間の相関係数(八郎岳調査地点)

生息密度	出現種数	多様度指数	A0層厚	A1層厚	細根乾重量
出現種数	0.509				
多様度指数	0.581	-0.293			
A0層厚	-0.631	-0.064	-0.305		
A1層厚	-0.620	-0.357	-0.022	0.648	
細根乾重量	-0.858*	-0.026	-0.738	0.797	0.646

\*: 5%水準で有意差があることを示す。

(4) 嗜好性植物の推定

既存植生調査資料(第2回、第3回自然環境保全基礎調査)と平成19年度調査(植生調査・食害状況調査)結果を比較し、当該地域におけるシカの嗜好性植物の推定を行った(表-8)。低密度生息段階から採餌される高嗜好性植物はミヤマシキミ、スダジイ、タブノキをはじめとする25種であった。一方、当該地域における低嗜好性植物としては、ヤブツバキ、ヤブニッケイ、イスノキ、ウラジロ、ムサシアブミ等11種であった。また、高密度生息段階では、シカによる高い採餌圧の下、個体群を矮小化または島状化させて残存する種(イズセンリョウ、ヒサカキ、コバノカナワラビ)が出現する傾向が見られたことから、これら植物をシカ食害植分指標種とした。

表-8 嗜好性植物一覧

嗜好性	地区	種名	生活型	超高密度生息密度 (>70頭/km <sup>2</sup> )	高密度生息密度 (<70頭/km <sup>2</sup> )	中生息密度 (<30頭/km <sup>2</sup> )	低生息密度 (<5頭/km <sup>2</sup> )	
				T3(上見坂)、T4(万松院)、N3(兜岳北西)、N4(小八郎岳北西)、N5(松尾岳北東)	N3(小ヶ倉水源地)、T2(大山集落北西)	-	T1(緒方)、T5(竜良山北)	
高嗜好性 (25種)	対馬・八郎岳	ミヤマシキミ	S	○	○	○	○	
		ホソバタブ		○	○	○		
		スダジイ	T	○	○	○		
		ウラジロガシ		○	○	○		
		タブノキ		○	○	○		
		ネズミモチ		○	○	○		
		クロキ		○	○	○		
		アオキ		○	○	○		
		テイカカズラ	L	○	○	○		
		ヤブラン		○	○	○		
	対馬	ベニシダ	H	○	○	○		
		アリドオシ		○	○	○		
		ナガバシヤノヒゲ		○	○	○		
		オガタマノキ	T	○	○	○		
		モミ		○	○	○		
		キツタ	L	○	○	○		
		八郎岳	ナナミノキ	T	○	○	○	
			クチナシ		○	○	○	
			ヤブムラサキ	S	○	○	○	
			メダケ		○	○	○	
	ハクサンボク			○	○	○		
	八郎岳	サルトリイバラ	L	○	○	○		
		ツワブキ		○	○	○		
		スダジイの一種	H	○	○	○		
		イノデ		○	○	○		
シロダモ		T	○	○	△			
ミズハiei			○	○	△			
中~低嗜好性 (11種)	八郎岳	コガクツギ	S	○	○	△		
		イヌビワ		○	○	△		
		オウシロギミ		○	○	△		
		オオイトナシダ		○	○	△		
		ナキリスダ		○	○	△		
		キノシロダ	H	○	○	△		
		ヤマヤブソテツ		○	○	△		
		ミンシダ		○	○	△		
		フモトシダ		○	○	△		
		シカ被害植分指標種 (3種)	八郎岳	イズセンリョウ	S	○	○	
			対馬・八郎岳	ヒサカキ	S	○	○	
八郎岳	コバノカナワラビ		H	○	○			
低嗜好性 (10種)	対馬・八郎岳	ヤブツバキ	T	○	○			
		ヤブニッケイ		○	○			
		イスノキ		○	○			
		ツルギミ	S	○	○			
		コシウノキ		○	○			
	八郎岳	ウラジロ	H	○	○			
		オオカグマ		○	○			
		ヤマビロ	T	○	○			
		ムサシアブミ		○	○			
		シロヤマシダ	H	○	○			

注1:表中の○は「採食」、△は「状況により採食」を示す。  
注2:生活型のTは「高木・亜高木層構成種」、Sは「低木層構成種」、Hは「草本層構成種」、Lは「つる植物」をそれぞれ示す。

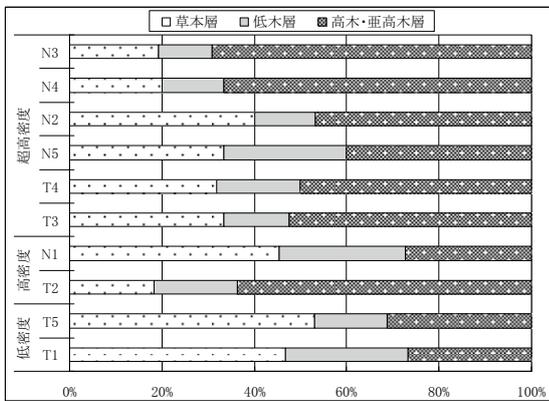
嗜好性植物の多くは、常緑広葉樹林の主要な構成種であった。高嗜好性植物のうち、アリドオシは棘を有し、ベニシダは、植物体内の化学成分によりこれまで、不嗜好性植物とされてきたが（例えば、高槻 1998 など）、本調査では、いずれも低密度生息域において食跡が見られた<sup>10)</sup>。

(5) シカの生息密度と森林の階層構造

高嗜好性植物のうち、森林動態に重要な後継樹となる高木・亜高木種が 11 種含まれていた（表－8）。

シカの食害による地点間の階層構造の違いについて図－3 に示す。生息密度の違いに応じて、林分の階層構造の健全性に大きな違いが見られた。一般に、健全な森林動態が行われるための階層構造としては、高木層に比べ、後継樹となる亜高木層や草本層の種数・構成比率が高くなる傾向にある。

本調査結果においても、生息密度の低い地点（T1 緒方、T5 竜良山北）においては、高木層に比べ、後継樹の実生を含む草本層の比率が高く、全体の半数近く（50%前後）を占めていた。高密度地点（N1 小ヶ倉水源地、T2 太祝詞神社西）では、その比率が 40%程度に低下し、超高密度地点（N3 兜岳北西、N4 小八郎岳など）に至っては、全体の 20%程度しか、草本層が見られず、森林の階層構造が低密度地域と逆転する傾向が確認された。一方、低木層については、地点間で大きな違いは確認されなかった。



図－3 階層構造別群落構成種の地点間比較

5. 考察

(1) 各生息密度段階における森林構造の荒廃

大型草食獣は、陸上生態系の構造や機能を大きく改変する能力を持っており、採食や踏圧等を通じて、遷移の遅延や植生の空間的異質性の創出等様々な直接的・間接的影響を与える（Pastor et al. 1993; Knapp et al. 1999; Bardgett & Wardle 2003）<sup>11), 12), 13)</sup>。

本調査においても、シカの密度が低密度段階では、林床に植生が繁茂し、食害や角研ぎ等の被害木もあまり確認されなかったが、高密度段階以上においては、採食圧により

草本層の崩壊や土壌の裸出が見られ、森林構造が完全に崩壊していた（写真－1 右）。このような環境下に生育・残存する木本類は、萌芽やひこ生えによる更新を行っていた。また、多くの地点で、後継樹となる高木、亜高木の実生が食害され欠落しており、次世代の更新が妨げられ、結果的に、現存の植生である常緑広葉樹林とは大きく異なる植生に置き換わる可能性がある。加えて、埋土種子が多く存在する A0～A1 層も、多くの地点で崩壊しており（表－4、6）、これら土壌崩壊も森林の更新動態を妨げる大きな要因となると考えられる。

当該地域のうち、N1（小ヶ倉水源地）は、長崎市の水源地であり、T5（竜良山北）は原生林が残る貴重な地点である。これら生活・防災上の観点や学問上で重要な森林においては、シカの生息密度の変化が、直接的に森林動態や森林価値の低下に影響を及ぼすことになる。

今後、効果的な保護管理計画を立案・更新する上では、各地点の対策優先度を明確に設定した上で、それぞれの地点が抱える問題に即して、保護、管理、共存対策を講じていくことが重要である。

(2) シカの食害傾向の変化

本調査結果から（表－8）、当該地域におけるシカの嗜好性が明らかにされた。それによると、従来不嗜好性植物とされた種であっても（例えば、高槻 1998 など）、餌となる植物が不足することで、採餌対象を拡大することが明らかとなった。本調査から、生息密度の上昇により、シカの採餌習性が変化することが示唆された<sup>10)</sup>。

6. 今後の課題

本調査は、局所的な地域で対馬市、長崎市各 5 地点という少ないサンプル数から、シカと植生との関連性について検討しているため、調査結果を広域に適用することはできない。また、シカの嗜好性については、人工林（スギ・ヒノキ林）や、落葉樹林等、他の植生との比較を行っていない。しかし、シカの生息密度の増加が、森林構造や種多様性、土壌物理環境に影響を及ぼし、結果的に森林動態や更新に大きく影響を与える可能性がある、という明確な傾向を明らかにできたことは、今後の「鳥獣保護管理計画」策定における有効な基礎資料の一部となったと考える。

また、本調査は、森林環境とシカの生息状況との関連性についての現況把握までで終わっている。しかし、現況のデータを基に、森林環境の差異がその後の更新動態にどの程度影響してくるかについて、後継樹の欠落程度や埋土種子群を指標として、長期的にモニタリングを行い、地域間比較を行うことで、精度の高い森林の更新動態予測が可能となり、効果的な保護管理計画策定にあたっての、ゾーン区分や対策の優先度設定が可能になると考えられる。加え

て、林業と農作物に対するシカの被害密度は異なると考えられることから、健全に森林が更新するための、シカの適正密度を明らかにする必要がある。

一方、調査方法に関しては、糞粒調査によって、超高密度地点と推定された地点においても、現地でシカ個体を確認することができなかった。このことから、今後、より精度の高い生息密度調査・推定を行うためには、糞粒法とライトセンサス法とを併用する等、複数の調査を並行して行うことが望ましいと考えられる。

**謝辞：**本研究内容は、長崎県農林部農政課発注業務「19農政第1号 シカ生息状況等調査業務委託」の結果に基づくものである。調査データの本報告への使用許可ならびに御指導を頂いた関係者各位に深甚の謝意を表します。

#### 参考文献

- 1) 矢部恒昭：九州におけるニホンジカ特定鳥獣保護管理計画の現況、哺乳類科学、47、pp.55-63、2007
- 2) 長崎県：特定鳥獣（対馬のシカ）保護管理計画（素案）、長崎県、pp.1-10、2007b
- 3) 池田浩一：福岡県におけるニホンジカの保護管理に関する研究、福岡県森林林業技術センター研究報告、6、pp.1-93、2005
- 4) 岩本俊孝・坂田拓司・中園敏之・歌岡宏信・池田浩一・西下勇樹・常田邦彦・土肥昭夫：糞粒法によるシカ密度推定式の改良、哺乳類科学、40、pp.1-17、2000
- 5) Braun-Blanquet, J. : *Pflanzensoziologie*. 3, Aufl, Springer-Verlag, Wien, Austria, 1964
- 6) 梶 光一：シカが植生をかえる 洞爺湖中島の例、生態学から見た北海道（東 正剛・阿部 永・辻井達一編）、北海道大学図書刊行会、pp.242-294、1993
- 7) 長崎県：特定鳥獣（八郎岳のシカ）保護管理計画、長崎県、pp.1-10、2007a
- 8) 財団法人 自然環境研究センター：平成17年度シカ生息状況調査（対馬）報告書、pp.38、2006
- 9) 財団法人 自然環境研究センター：平成18年度シカ生息状況調査（八郎岳周辺）報告書、pp.28、2006
- 10) 高槻成紀：植物及び群落に及ぼすシカの影響、日本生態学会誌、39、pp.67-80、1998
- 11) Pastor, J., Naiman, R.J., McInnes, P.F. & Cohen, Y. : Moose browsing and soil fertility in the boreal forests of Isle Royale national Park, *Ecology*, Vol.74, pp.467-480, 1993
- 12) Knapp, A.K., Blair, J.M., Briggs, J.M., Collins, S.L., HARTNETT, D.C., Johnson, L.C. & Towne, E.G. : The keystone role of bison in North American tallgrass prairie, *Bioscience*, Vol.49, pp.39-50, 1999
- 13) Bardgett, R.D. & Wardle, D.A. : Herbivore-mediated

linkages between aboveground and belowground communities, *Ecology*, Vol.84, pp.2258-2268, 2003