

## 兵庫県たつの市鶏籠山の照葉半自然林におけるニホンジカの採食の影響

服部 保<sup>1)\*</sup>・黒田有寿茂<sup>1)\*</sup>・石田弘明<sup>1)\*</sup>・南山典子<sup>1)</sup>

### Influence of feeding pressure by Sika deer (*Cervus nippon*) on the semi-natural lucidophyllous forest in Keirozan, Tatsuno, Hyogo Prefecture

Tamotsu HATTORI<sup>1)\*</sup>, Asumo KURODA<sup>1)\*</sup>, Hiroaki ISHIDA<sup>1)\*</sup>  
and Noriko MINAMIYAMA<sup>1)</sup>

#### 要 旨

兵庫県たつの市鶏籠山の国有林には兵庫県のレッドリスト・群落のBランクに指定されている照葉半自然林が広い面積で残されている。しかし、ニホンジカの採食によって草本層にはまったく植物が生育しておらず、裸地化し、さらに第2低木層、第1低木層の植被率もきわめて低い。ニホンジカの増加以前の1970年と1975年に鶏籠山の植生調査が行われており、それらの調査資料と現存植生の調査資料を比較し、ニホンジカの採食の影響を明らかにした。比較の結果、ニホンジカの採食によって草本層の植被率は1970年代の0.2%以下に、種多様性は50%以下に低下し、階層構造、種組成、種多様性はいずれも大きく退行していることが明らかとなった。

キーワード：ニホンジカ、照葉樹林、植被率、種多様性、種組成、階層構造

#### はじめに

全国的にニホンジカの食害が問題となっており、照葉樹林も各地で食害を受けている（服部ほか、2010）。兵庫県たつの市鶏籠山に分布する照葉半自然林は県内最大の照葉樹林で兵庫県の貴重な自然・植物群落のBランクに位置づけられている。また林内には兵庫県Bランクのルリミノキの分布も確認されている。このような貴重な照葉樹林の分布する鶏籠山ではあるが、近年、ニホンジカの採食によって林床の植物が完全に消失し、裸地化するなどの生物多様性保全や防災上の問題が発生している。ニホンジカの採食による現状については現時点で調査を行うことによって解析できるが、採食による長年の植生変化を明らかにするためには食害以前の過去の植生調査

資料が必要となる。多くの場合、そのような過去の植生調査資料はないので植生変化の詳細を論じることができないが、鶏籠山では神戸大学教育学部中西哲博士による1970年時の植生調査資料と著者の1人である服部の植生調査資料（1975年時）が残されていた。これらの調査資料と2010年に行った調査資料を比較し、ニホンジカの採食による植生変化を明らかにしたのでその結果について報告したい。

#### 調査地の概要

調査地の兵庫県たつの市龍野町鶏籠山は海岸線より約10kmほど内陸の揖保川に沿った海拔210mほどのやや急傾斜な丘陵地にある。地質は有馬層群である。樹林の面

1) 兵庫県立人と自然の博物館 自然・環境再生研究部 〒669-1546 兵庫県三田市弥生が丘6丁目 Division of Ecological Restoration, Museum of Nature and Human Activities, Hyogo ; Yayoigaoka 6, Sanda, Hyogo, 669-1546 Japan

\* 兼任：兵庫県立大学 自然・環境科学研究所 〒669-1546 兵庫県三田市弥生が丘6丁目 Institute of Natural and Environmental Sciences, University of Hyogo ; Yayoigaoka 6, Sanda, Hyogo, 669-1546 Japan

積は約32haで、東側にコジイ林やアカマツ林、アベマキ林などの半自然林が広がっているが、コジイ林の占める面積が広い。国有林のため薪炭林として積極的に利用されていないが、社寺林のように保全されたとも言えないので、今回は半自然林として位置づけた。1970年時の調査ではアカマツ林やクヌギ林も広がり、また林床にはコシダ、ウラボシ、ヒトツバの群生やヤダケ林の存在が示されている。調査地の位置を図1に示した。

### 調査方法

鶏籠山において1970年に神戸大学教育学部中西哲教授(神戸大学教育学部卒業論文・未発表)、1975年に服部保によって植物社会学的調査方法によって植生調査が行われている。それらの調査結果と比較するために2010年に著者らは多様性植生調査法(服部ほか, 2010)に基づいて鶏籠山の照葉半自然林の調査を行ない、各調査年の調査経過についてまとめた。なお、調査区の位置は調査年によって各々異なっている。

1970年代の調査資料と2010年の調査資料では調査面積と被度の表示方法が異なっている。1970年代は調査面積を定めず被度階級値を採用、2010年は調査面積を一定(100m<sup>2</sup>)とし被度(%)値を採用している。調査面積は調整できないが、被度階級値については2010年と比較す

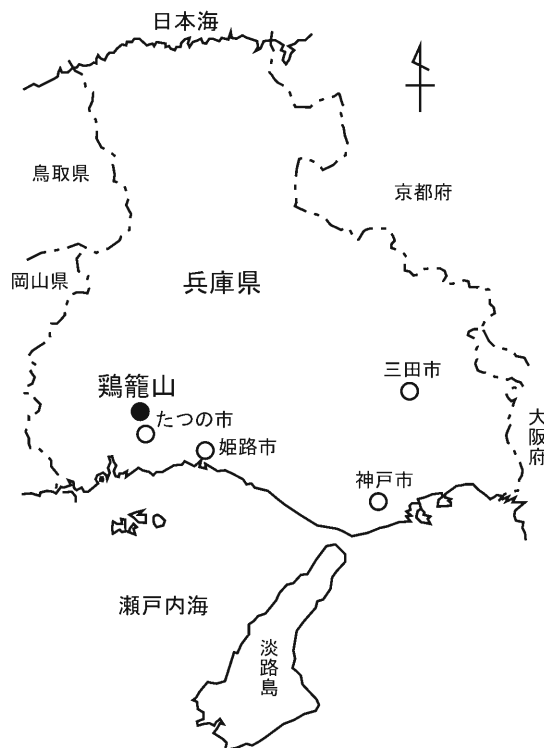


図1 調査地の位置。

るため1970年代の各調査資料の被度階級値を各々の階級の上限と下限の被度(%)の中央値に換算し、被度(%)値とした。精度を高めるために、階層ごとに階層の植被率(%)とその階層に出現する種の被度(%)値の合計とを比較し、両数値に矛盾がある場合は植被率を重視して、出現種の被度(%)値を修正した。

各調査年ごとに調査区数、平均調査面積、各階層の高さと植被率の平均値、総出現種数、平均種数などを求めた。また階層ごとおよび全階層をまとめた出現種の出現頻度(%)と被度(%)の平均値を求めた。出現種については1970年代出現種、2010年出現種、共通種、その他の4群に種をまとめた。ただし、亜高木層については1970年代出現種、2010年出現種、共通種の3群に区分した。

各調査年の照葉樹林構成種の生活形組成については1調査区あたりの生活形別平均種数を算出した。

### 調査結果

#### 階層構造

調査経過については表1、階層構造および階層別の植生変化については表2、全階層をまとめた植生変化については表3に示した。表4には生活形組成をまとめた。

3ヶ年の階層構造をみると1970年の高木層の高さが高かった。2010年、1975年と続いているが、1970年の高木層の高さは明らかに誤りである。高木層の高さは測幹でも測定できないため、目測で推定されることが多いため誤差が大きい。2010年の調査ではレーザー光による距離計を用いたので精度は高く、1970年の高木層の高さは17.8mを越えることはない。1975年の高さを参考にする、1970年当時の高さは14m前後と考えられるが、正確な値は推定不可能なので、記録されている数値をそのまま示した。

1970年の階層区分については高木層の高さの他に第2低木層の高さが高いなど、問題はある。1975年の調査では高木層の高さもその後35年の成長を考えると2010年の調査結果とよく適合し、階層区分も2010年とよく一致し

表1 兵庫県たつの市鶏籠山調査経過。

調査区群No.	1 <sup>1)</sup>	2 <sup>2)</sup>	3
調査年	1970	1975	2010
調査者	中西 哲 小林宜子	服部 保	服部 保 黒田有寿茂 石田弘明
調査区数	11	8	10
ニホンジカの食害	なし	なし	被害大
その他	不明	イノシシによる攪乱	イノシシ害あり

1): 神戸大学教育学部卒業論文(未発表), 2): 未発表資料。

表2 たつの市鶏籠山におけるシカの食害による階層別の植生変化（1970年-2010年）、+は0.01%未満。

調査区群No.		1	2	3			
調査区数		11	8	10			
平均調査区面積 (m <sup>2</sup> )		201	209	100			
総調査区面積 (m <sup>2</sup> )		2213	1675	1000			
調査年(年)		1970	1975	2010			
高さ(m)	高木層 (T1)	18.6 ± 0.53	14.4 ± 0.63	17.8 ± 0.68			
	亜高木層 (T2)	10.3 ± 0.63		11.4 ± 0.88			
	第1低木層 (S1)	6.0 ± 0.63	7.6 ± 0.26	7.3 ± 0.15			
	第2低木層 (S2)	3.3 ± 0.36	1.8 ± 0.09	2.0 ± 0.00			
	草本層 (H)	0.5 ± 0.02	0.4 ± 0.04	0.1 ± 0.05			
	植被率(%)	高木層 (T1)	84.1 ± 3.43	83.1 ± 2.82	95.9 ± 0.92		
		亜高木層 (T2)	67.7 ± 7.49		20.4 ± 4.56		
		第1低木層 (S1)	63.6 ± 5.42	26.3 ± 4.60	27.6 ± 5.31		
		第2低木層 (S2)	64.5 ± 4.39	70.0 ± 6.81	4.0 ± 0.53		
	草本層 (H)	76.8 ± 2.63	60.6 ± 6.84	0.1 ± 0.05			
高木層平均DBH(cm)				33.1 ± 15.79			
高木層平均密度(100m <sup>2</sup> )				4.7 ± 2.16			
総出現種数		91	65	25			
総照葉樹林構成種数		41	41	18			
種多様性(平均全出現種数)		31.8 ± 8.41	26.9 ± 5.14	8.4 ± 2.41			
種多様性(平均照葉樹林構成種数)		18.4 ± 3.70	20.4 ± 5.34	6.9 ± 2.08			
平均出現頻度(照葉樹林構成種)		0.45	0.50	0.38			
学名	種名	頻度(%)	被度(%)	頻度(%)	被度(%)	頻度(%)	被度(%)
<b>高木層</b>							
<i>Prunus jamasakura</i>	ヤマザクラ	9 ( 0.91 )		38 ( 2.75 )			
<i>Cinnamomum camphora</i>	クスノキ					10 ( 1.00 )	
<i>Castanopsis cuspidata</i>	コジイ	100 ( 64.55 )		88 ( 61.63 )		100 ( 81.50 )	
<i>Carpinus laxiflora</i>	アカシデ	45 ( 3.00 )		38 ( 5.125 )		10 ( 0.50 )	
<i>Quercus glauca</i>	アラカシ	36 ( 6.36 )		25 ( 12.5 )		10 ( 1.50 )	
<i>Quercus variabilis</i>	アヘマキ	27 ( 1.64 )		13 ( 0.75 )		50 ( 4.40 )	
<i>Quercus serrata</i>	コナラ	18 ( 4.64 )				20 ( 1.50 )	
<i>Trachelospermum asiaticum var. intermedium</i>	テイカカスラ	18 ( 2.36 )					
<i>Parthenocissus tricuspidata</i>	ツタ	9 ( 0.55 )					
<i>Wisteria floribunda</i>	フジ	9 ( 0.55 )					
<i>Prunus verecunda</i>	カスミザクラ	9 ( 0.55 )					
<i>Ilex chinensis</i>	ナナメキ			13 ( 0.75 )			
<i>Ilex macropoda</i>	アオハダ			13 ( 0.75 )			
<b>亜高木層</b>							
<i>Camellia japonica</i>	ヤブツバキ	64 ( 12.45 )					
<i>Cleyera japonica</i>	サカキ	55 ( 5.73 )					
<i>Photinia glabra</i>	カナメモチ	55 ( 4.36 )					
<i>Lyonia ovalifolia var. elliptica</i>	ネシキ	55 ( 3.23 )					
<i>Trachelospermum asiaticum var. intermedium</i>	テイカカスラ	27 ( 3.45 )					
<i>Evodiopanax innovans</i>	タカノツメ	27 ( 1.23 )					
<i>Ilex pedunculosa</i>	ソヨゴ	18 ( 0.82 )					
<i>Pieris japonica</i>	アセビ	18 ( 1.36 )					
<i>Carpinus laxiflora</i>	アカシデ	18 ( 0.59 )					
<i>Prunus verecunda</i>	カスミザクラ	18 ( 2.55 )					
<i>Rhus sylvestris</i>	ヤマハゼ	18 ( 0.95 )					
<i>Actinodaphne lancifolia</i>	カゴノキ	9 ( 0.91 )					
<i>Ilex integra</i>	モチノキ	9 ( 0.27 )					
<i>Quercus myrsinaefolia</i>	シラカシ	9 ( 4.55 )					
<i>Ilex chinensis</i>	ナナメキ	9 ( 0.05 )					
<i>Prunus spinulosa</i>	リンボク	9 ( 2.27 )					
<i>Vaccinium bracteatum</i>	シヤンヤンボ	9 ( 0.91 )					
<i>Wisteria floribunda</i>	フジ	9 ( 0.91 )					
<i>Illicium religiosum</i>	シキミ	9 ( 0.45 )					
<i>Lemnaphyllum microphyllum</i>	マメツタ	9 ( 0.05 )					
<i>Diospyros kaki</i>	カキノキ	9 ( 0.45 )					
<i>Sorbus japonica</i>	ウラジロノキ	9 ( 0.91 )					
<i>Ternstroemia gymnanthera</i>	モッコク					10 ( 1.20 )	
<i>Dendropanax trifidus</i>	カクレミノ					10 ( 3.00 )	
<i>Quercus glauca</i>	アラカシ	73 ( 14.18 )				20 ( 2.00 )	
<i>Castanopsis cuspidata</i>	コジイ	55 ( 7.14 )				40 ( 4.00 )	
<b>第1低木層</b>							
<i>Ilex latifolia</i>	タラヨウ	18 ( 0.09 )		13 ( 0.13 )			
<i>Ilex chinensis</i>	ナナメキ	9 ( 0.05 )		13 ( 0.75 )			
<i>Quercus glauca</i>	アラカシ	55 ( 12.73 )		63 ( 7.13 )		50 ( 6.00 )	
<i>Castanopsis cuspidata</i>	コジイ	45 ( 5.77 )		63 ( 9.00 )		60 ( 4.10 )	
<i>Camellia japonica</i>	ヤブツバキ	45 ( 6.64 )		13 ( 0.75 )		40 ( 6.20 )	
<i>Ligustrum japonicum</i>	ネスミモチ	45 ( 3.14 )		13 ( 0.13 )		10 ( 0.10 )	
<i>Photinia glabra</i>	カナメモチ	36 ( 2.36 )		63 ( 3.94 )		100 ( 4.41 )	
<i>Cleyera japonica</i>	サカキ	27 ( 4.09 )		50 ( 2.13 )		30 ( 3.00 )	
<i>Ilex pedunculosa</i>	ソヨゴ	18 ( 0.68 )		13 ( 0.75 )		20 ( 0.60 )	
<i>Vaccinium bracteatum</i>	シヤンヤンボ	18 ( 0.09 )		13 ( 1.25 )		10 ( 0.60 )	
<i>Evodiopanax innovans</i>	タカノツメ	9 ( 0.05 )		13 ( 1.25 )		10 ( 0.20 )	
<i>Eurya japonica</i>	ヒサカキ	55 ( 0.86 )				50 ( 1.50 )	
<i>Pieris japonica</i>	アセビ	27 ( 1.32 )				10 ( 0.50 )	
<i>Ilex integra</i>	モチノキ	18 ( 0.41 )				10 ( 0.30 )	
<i>Cinnamomum camphora</i>	クスノキ	9 ( 0.05 )				10 ( 0.10 )	
<i>Ternstroemia gymnanthera</i>	モッコク	9 ( 0.64 )				20 ( 0.21 )	
<i>Illicium religiosum</i>	シキミ	27 ( 1.00 )					

表2 続き

調査区群No.		1	2	3
<i>Lemmaphyllum microphyllum</i>	マメツタ	18 ( 0.95 )	.	.
<i>Smilax china</i>	サルトリイバラ	18 ( 0.09 )	.	.
<i>Wisteria floribunda</i>	フジ	18 ( 0.09 )	.	.
<i>Lyonia ovalifolia</i> var. <i>elliptica</i>	ネジキ	18 ( 1.41 )	.	.
<i>Cinnamomum japonicum</i>	ヤブニツケイ	9 ( 0.05 )	.	.
<i>Dendropanax trifidus</i>	カクレミノ	9 ( 0.05 )	.	.
<i>Neolitsea aciculata</i>	イヌカシ	9 ( 0.05 )	.	.
<i>Elaeagnus pungens</i>	ナワシログミ	9 ( 0.05 )	.	.
<i>Rhus sylvestris</i>	ヤマハゼ	9 ( 0.05 )	.	.
<i>Callicarpa mollis</i>	ヤブムラサキ	9 ( 0.05 )	.	.
<i>Rhus trichocarpa</i>	ヤマウルシ	9 ( 0.05 )	.	.
<i>Rhododendron reticulatum</i>	コバノミツバツツジ	9 ( 0.05 )	.	.
<i>Viburnum erosum</i>	コバノガマズミ	9 ( 0.05 )	.	.
<i>Viburnum wrightii</i>	ミヤマガマズミ	9 ( 0.05 )	.	.
<i>Trachelospermum asiaticum</i> var. <i>intermedium</i>	テイカカスラ	.	13 ( 0.13 )	.
<i>Symplocos prunifolia</i>	クロハイ	.	13 ( 0.13 )	.
<i>Prunus jamasakura</i>	ヤマザクラ	.	13 ( 0.75 )	.
<i>Carpinus laxiflora</i>	アカシデ	.	13 ( 0.75 )	.
<i>Clethra barbinervis</i>	リョウブ	.	13 ( 0.06 )	.
<i>Chamaecyparis obtusa</i>	ヒノキ	.	13 ( 0.06 )	.
第2低木層				
<i>Castanopsis cuspidata</i>	コシイ	100 ( 13.64 )	100 ( 16.50 )	.
<i>Illicium religiosum</i>	シキミ	73 ( 3.14 )	63 ( 1.69 )	.
<i>Callicarpa mollis</i>	ヤブムラサキ	73 ( 1.09 )	13 ( 0.06 )	.
<i>Ligustrum japonicum</i>	ネスミモチ	55 ( 1.50 )	25 ( 0.81 )	.
<i>Rhododendron serpyllifolium</i> var. <i>albiflorum</i>	シロバナウンゼン	36 ( 1.36 )	50 ( 2.63 )	.
<i>Trachelospermum asiaticum</i> var. <i>intermedium</i>	テイカカスラ	27 ( 1.00 )	25 ( 0.13 )	.
<i>Cinnamomum japonicum</i>	ヤブニツケイ	27 ( 0.55 )	13 ( 0.06 )	.
<i>Actinodaphne lancifolia</i>	カコノキ	18 ( 0.41 )	13 ( 0.13 )	.
<i>Ardisia crenata</i>	マンリョウ	18 ( 0.09 )	38 ( 1.38 )	.
<i>Rhododendron macrosepalum</i>	モチツツジ	18 ( 0.09 )	13 ( 0.06 )	.
<i>Ilex chinensis</i>	ナナメノキ	9 ( 0.05 )	38 ( 0.25 )	.
<i>Symplocos prunifolia</i>	クロハイ	9 ( 0.05 )	50 ( 2.13 )	.
<i>Vaccinium bracteatum</i>	シャシキソコ	9 ( 0.05 )	25 ( 0.19 )	.
<i>Maesa japonica</i>	イスセンリョウ	9 ( 0.05 )	38 ( 5.19 )	.
<i>Hydrangea luteo-venosa</i>	コカクツツキ	9 ( 0.05 )	13 ( 0.06 )	.
<i>Abelia spathulata</i>	ツクハネウツキ	9 ( 0.05 )	13 ( 0.06 )	.
<i>Ficus erecta</i>	イスビワ	9 ( 0.05 )	13 ( 0.06 )	.
<i>Eurya japonica</i>	ヒサカキ	100 ( 10.64 )	88 ( 6.13 )	40 ( 0.50 )
<i>Quercus glauca</i>	アラカシ	73 ( 16.55 )	88 ( 14.25 )	20 ( 0.30 )
<i>Camellia japonica</i>	ヤブツバキ	64 ( 8.27 )	88 ( 7.88 )	30 ( 0.30 )
<i>Photinia glabra</i>	カナメモチ	64 ( 0.64 )	63 ( 5.88 )	10 ( 0.03 )
<i>Cleyera japonica</i>	サカキ	45 ( 4.64 )	88 ( 7.88 )	10 ( 0.30 )
<i>Ilex pedunculosa</i>	ソヨゴ	27 ( 1.41 )	13 ( 0.06 )	10 ( 0.01 )
<i>Pieris japonica</i>	アセビ	27 ( 0.45 )	63 ( 1.00 )	20 ( 0.50 )
<i>Lyonia ovalifolia</i> var. <i>elliptica</i>	ネジキ	9 ( 0.05 )	13 ( 0.06 )	10 ( 0.10 )
<i>Rhododendron reticulatum</i>	コバノミツバツツジ	18 ( 0.50 )	.	10 ( 0.05 )
<i>Lemmaphyllum microphyllum</i>	マメツタ	18 ( 0.59 )	.	.
<i>Fraxinus sieboldiana</i>	マルハアオダモ	18 ( 0.50 )	.	.
<i>Viburnum erosum</i>	コバノガマズミ	18 ( 0.09 )	.	.
<i>Ficus sarmentosa</i> var. <i>nipponica</i>	イタビカスラ	9 ( 0.05 )	.	.
<i>Ilex integra</i>	モチノキ	9 ( 0.05 )	.	.
<i>Neolitsea aciculata</i>	イヌカシ	9 ( 0.05 )	.	.
<i>Elaeagnus pungens</i>	ナワシログミ	9 ( 0.05 )	.	.
<i>Lasianthus japonicus</i>	ルリミノキ	9 ( 0.05 )	.	.
<i>Paederia scandens</i> var. <i>mairei</i>	ヘクソカスラ	9 ( 0.05 )	.	.
<i>Millettia japonica</i>	ナツフジ	9 ( 0.05 )	.	.
<i>Akebia trifoliata</i>	ミツハアケビ	9 ( 0.05 )	.	.
<i>Carpinus laxiflora</i>	アカシデ	9 ( 0.05 )	.	.
<i>Quercus serrata</i>	コナラ	9 ( 0.05 )	.	.
<i>Rhus trichocarpa</i>	ヤマウルシ	9 ( 0.05 )	.	.
<i>Pourthiaea villosa</i> var. <i>laevis</i>	カマツカ	9 ( + )	.	.
<i>Lonicera gracilipes</i> var. <i>glandulosa</i>	ミヤマウグイスカグ	9 ( 0.05 )	.	.
<i>Pinus densiflora</i>	アカマツ	9 ( + )	.	.
<i>Rhus sylvestris</i>	ヤマハゼ	9 ( 0.05 )	.	.
<i>Evodiopanax innovans</i>	タカノツメ	.	75 ( 0.38 )	.
<i>Prunus spinulosa</i>	リンボク	.	25 ( 0.13 )	.
<i>Quercus sessilifolia</i>	ツクハネカシ	.	13 ( 0.06 )	.
<i>Osmanthus heterophyllus</i>	ヒイラギ	.	13 ( 0.06 )	.
<i>Damnacanthus indicus</i>	アリトオシ	.	13 ( 0.13 )	.
<i>Nandina domestica</i>	ナンテン	.	13 ( 0.13 )	.
<i>Smilax china</i>	サルトリイバラ	.	13 ( 0.06 )	.
<i>Lonicera gracilipes</i>	ヤマウグイスカグ	.	13 ( 0.06 )	.
<i>Chamaecyparis obtusa</i>	ヒノキ	.	13 ( 0.06 )	.
草本層				
<i>Dryopteris erythrosora</i>	ヘニシダ	100 ( 47.77 )	100 ( 26.56 )	.
<i>Smilax china</i>	サルトリイバラ	82 ( 0.32 )	63 ( 0.31 )	.
<i>Pyrrosia lingua</i>	ヒトツバ	55 ( 1.32 )	50 ( 2.63 )	.
<i>Pertya scandens</i>	コウヤボウキ	45 ( 4.77 )	13 ( 0.06 )	.
<i>Cinnamomum japonicum</i>	ヤブニツケイ	36 ( 0.18 )	13 ( 0.06 )	.
<i>Ilex chinensis</i>	ナナメノキ	36 ( 0.18 )	13 ( 0.06 )	.
<i>Ophiopogon ohwii</i>	ナガバシバヒゲ	36 ( 0.14 )	13 ( 0.13 )	.
<i>Actinodaphne lancifolia</i>	カコノキ	27 ( 0.59 )	38 ( 0.19 )	.

服部他：照葉半自然林におけるシカの食害

表2 続き

調査区群No.		1	2	3
<i>Illicium religiosum</i>	シキミ	27 ( 0.14 )	13 ( 0.06 )	・
<i>Prunus spinulosa</i>	リンボク	27 ( 0.27 )	75 ( 1.56 )	・
<i>Struthiopteris niponica</i>	シシガシラ	27 ( 0.14 )	50 ( 0.25 )	・
<i>Cleyera japonica</i>	サカキ	18 ( 0.09 )	38 ( 0.19 )	・
<i>Dendropanax trifidus</i>	カクレミノ	18 ( 0.09 )	63 ( 0.38 )	・
<i>Aucuba japonica</i>	アオキ	18 ( 0.09 )	25 ( 0.19 )	・
<i>Oplismenus undulatifolius</i> var. <i>japonicus</i>	チヂミササ	18 ( 0.09 )	13 ( 0.75 )	・
<i>Ficus sarmentosa</i> var. <i>nipponica</i>	イタビカスラ	9 ( 0.05 )	13 ( 0.06 )	・
<i>Photinia glabra</i>	カナメモチ	9 ( 0.05 )	38 ( 2.75 )	・
<i>Ligustrum japonicum</i>	ネスミモチ	9 ( 0.05 )	25 ( 0.19 )	・
<i>Damnacanthus indicus</i>	アリトオン	9 ( 0.05 )	25 ( 1.31 )	・
<i>Ardisia japonica</i>	ヤブコウジ	9 ( 0.05 )	63 ( 0.38 )	・
<i>Lemnaphyllum microphyllum</i>	マメツタ	9 ( 0.05 )	13 ( 0.13 )	・
<i>Dicranopteris pedata</i>	コシダ	9 ( 0.05 )	13 ( 2.25 )	・
<i>Gleichenia japonica</i>	ウラジロ	9 ( 0.05 )	25 ( 2.31 )	・
<i>Rhododendron serpyllifolium</i> var. <i>albiflorum</i>	シロバナウンゼン	9 ( 0.05 )	38 ( 0.88 )	・
<i>Cinnamomum camphora</i>	クスノキ	・	・	20 ( + )
<i>Monotropastrum globosum</i>	キンリョウソウ	・	・	10 ( + )
<i>Trachelospermum asiaticum</i> var. <i>intermedium</i>	テイカカスラ	100 ( 9.77 )	88 ( 5.38 )	30 ( + )
<i>Ardisia crenata</i>	マンリョウ	100 ( 2.41 )	100 ( 0.56 )	50 ( + )
<i>Quercus glauca</i>	アラカン	91 ( 5.91 )	75 ( 4.81 )	30 ( + )
<i>Castanopsis cuspidata</i>	コシイ	91 ( 2.05 )	63 ( 2.88 )	80 ( + )
<i>Camellia japonica</i>	ヤブツバキ	91 ( 0.77 )	63 ( 0.31 )	10 ( + )
<i>Ilex pedunculosa</i>	ソヨゴ	27 ( 0.14 )	63 ( 0.31 )	20 ( 0.01 )
<i>Eurya japonica</i>	ヒサカキ	27 ( 0.14 )	63 ( 4.06 )	10 ( + )
<i>Pieris japonica</i>	アセビ	27 ( 0.14 )	25 ( 0.13 )	30 ( 0.06 )
<i>Neolitsea aciculata</i>	イヌガシ	9 ( 0.05 )	・	20 ( + )
<i>Akebia trifoliata</i>	ミツバアケビ	9 ( 0.05 )	・	40 ( + )
<i>Vaccinium bracteatum</i>	シャヤンホ	・	25 ( 0.13 )	10 ( + )
<i>Parthenocissus tricuspidata</i>	ツタ	91 ( 0.41 )	・	・
<i>Dryopteris varia</i> var. <i>hikonensis</i>	オオイタチシダ	73 ( 2.27 )	・	・
<i>Dryopteris erythrosora</i> var. <i>dilatata</i>	トウゴクシダ	73 ( 1.45 )	・	・
<i>Paederia scandens</i> var. <i>mairei</i>	ヘクソカスラ	64 ( 0.14 )	・	・
<i>Asplenium incisum</i>	トラノオシダ	45 ( 0.18 )	・	・
<i>Wisteria floribunda</i>	フジ	45 ( 0.18 )	・	・
<i>Millettia japonica</i>	ナツフジ	45 ( 0.23 )	・	・
<i>Rhus sylvestris</i>	ヤマハゼ	36 ( 0.09 )	・	・
<i>Rhus trichocarpa</i>	ヤマウルシ	36 ( 0.18 )	・	・
<i>Callicarpa mollis</i>	ヤマムラサキ	27 ( 0.14 )	・	・
<i>Carex tristachya</i> var. <i>pocilliformis</i>	ヒメモエキスケ	27 ( 0.14 )	・	・
<i>Lophatherum gracile</i>	ササクサ	18 ( + )	・	・
<i>Pyrola japonica</i>	イチヤクソウ	18 ( 0.09 )	・	・
<i>Quercus serrata</i>	コナラ	18 ( 0.09 )	・	・
<i>Evodiopanax innovans</i>	タカノツメ	18 ( 0.09 )	・	・
<i>Diospyros kaki</i>	カキノキ	18 ( 0.05 )	・	・
<i>Viburnum erosum</i>	コハノガマズミ	18 ( 0.09 )	・	・
<i>Quercus myrsinaefolia</i>	シラカン	9 ( 0.05 )	・	・
<i>Lasianthus japonicus</i>	ルリミノキ	9 ( 0.05 )	・	・
<i>Dryopteris varia</i> var. <i>setosa</i>	ヤマイタチシダ	9 ( 0.05 )	・	・
<i>Vittaria flexuosa</i>	シシラン	9 ( 0.05 )	・	・
<i>Lepisorus thunbergianus</i>	ノキシノブ	9 ( 0.05 )	・	・
<i>Viola verecunda</i>	ツボスミレ	9 ( 0.05 )	・	・
<i>Ampelopsis brevipedunculata</i>	ノブドウ	9 ( + )	・	・
<i>Albizia julibrissin</i>	ネムノキ	9 ( + )	・	・
<i>Carex breviculmis</i>	アオスケ	9 ( 0.05 )	・	・
<i>Galium pogonanthum</i>	ヤマムグラ	9 ( 0.05 )	・	・
<i>Calamagrostis arundinacea</i> var. <i>brachytricha</i>	ノガリヤス	9 ( + )	・	・
<i>Lyonia ovalifolia</i> var. <i>elliptica</i>	ネジキ	9 ( 0.05 )	・	・
<i>Hydrangea luteo-venosa</i>	コガクウツキ	9 ( 0.05 )	・	・
<i>Rhododendron kaempferi</i>	ヤマツツジ	9 ( 0.05 )	・	・
<i>Aralia elata</i>	タラノキ	9 ( + )	・	・
<i>Clerodendron trichotomum</i>	クサキ	9 ( 0.05 )	・	・
<i>Vaccinium hirtum</i>	ウスノキ	9 ( 0.05 )	・	・
<i>Rubus corchorifolius</i>	ヒロードイチゴ	9 ( 0.05 )	・	・
<i>Kadsura japonica</i>	サネカスラ	・	38 ( 0.25 )	・
<i>Maesa japonica</i>	イスセンリョウ	・	38 ( 2.06 )	・
<i>Ardisia crispa</i>	カラタチバナ	・	38 ( 0.25 )	・
<i>Rhododendron macrosepalum</i>	モチツツジ	・	38 ( 0.19 )	・
<i>Symplocos prunifolia</i>	クロハイ	・	25 ( 0.13 )	・
<i>Osmanthus heterophyllus</i>	ヒイラキ	・	25 ( 0.13 )	・
<i>Rubus buergeri</i>	フユイチゴ	・	25 ( 0.19 )	・
<i>Fatsia japonica</i>	ヤツテ	・	25 ( 0.19 )	・
<i>Plagiogyria japonica</i>	キシノオシダ	・	25 ( 0.19 )	・
<i>Asarum asperum</i>	ミヤコアオイ	・	13 ( 0.06 )	・
<i>Ilex integra</i>	モチノキ	・	13 ( 0.06 )	・
<i>Rohdea japonica</i>	オモト	・	13 ( 0.13 )	・
<i>Trachycarpus fortunei</i>	シュロ	・	13 ( 0.06 )	・
<i>Carex</i> sp.	スケ sp.	・	13 ( 0.06 )	・
<i>Vaccinium smallii</i> var. <i>glabrum</i>	スノキ	・	13 ( 0.06 )	・
<i>Thea sinensis</i>	チャノキ	・	13 ( 0.06 )	・

表3 たつの市鶏籠山におけるシカの食害による全階層の植生変化 (1970年-2010年). +は0.01%未満.

学名	調査区群No. 種名	1		2		3	
		頻度(%)	被度(%)	頻度(%)	被度(%)	頻度(%)	被度(%)
<i>Dryopteris erythrosora</i>	ヘニシダ	100	( 47.77 )	100	( 26.56 )	.	.
<i>Smilax china</i>	サルトリイバラ	82	( 0.41 )	75	( 0.38 )	.	.
<i>Illicium religiosum</i>	シキミ	82	( 4.73 )	63	( 1.75 )	.	.
<i>Callicarpa mollis</i>	ヤブムラサキ	82	( 1.27 )	13	( 0.06 )	.	.
<i>Pyrrosia lingua</i>	ヒトツバ	55	( 1.32 )	50	( 2.63 )	.	.
<i>Lemmaphyllum microphyllum</i>	マメツタ	55	( 1.64 )	13	( 0.13 )	.	.
<i>Ilex chinensis</i>	ナナメキ	45	( 0.32 )	50	( 1.81 )	.	.
<i>Pertya scandens</i>	コウヤボウキ	45	( 4.77 )	13	( 0.06 )	.	.
<i>Rhododendron serpyllifolium</i> var. <i>albiflorum</i>	シロバナウンゼン	36	( 1.41 )	63	( 3.50 )	.	.
<i>Actinodaphne lancifolia</i>	カゴノキ	36	( 1.91 )	50	( 0.31 )	.	.
<i>Cinnamomum japonicum</i>	ヤブニッケイ	36	( 0.77 )	25	( 0.13 )	.	.
<i>Ophiopogon ohwii</i>	ナガバジャノヒゲ	36	( 0.14 )	13	( 0.13 )	.	.
<i>Prunus spinulosa</i>	リンボク	27	( 2.55 )	75	( 1.69 )	.	.
<i>Struthiopteris niponica</i>	シシガシラ	27	( 0.14 )	50	( 0.25 )	.	.
<i>Rhododendron macrosepalum</i>	モチツツジ	18	( 0.09 )	50	( 0.25 )	.	.
<i>Aucuba japonica</i>	アオキ	18	( 0.09 )	25	( 0.19 )	.	.
<i>Hydrangea luteo-venosa</i>	コガクウツギ	18	( 0.09 )	13	( 0.06 )	.	.
<i>Ilex latifolia</i>	タロウ	18	( 0.09 )	13	( 0.13 )	.	.
<i>Oplismenus undulatifolius</i> var. <i>japonicus</i>	チヂミザサ	18	( 0.09 )	13	( 0.75 )	.	.
<i>Maesa japonica</i>	イズセンリョウ	9	( 0.05 )	75	( 7.25 )	.	.
<i>Symplocos prunifolia</i>	クロバイ	9	( 0.05 )	63	( 2.38 )	.	.
<i>Ardisia japonica</i>	ヤブコウジ	9	( 0.05 )	63	( 0.38 )	.	.
<i>Prunus jamasakura</i>	ヤマザクラ	9	( 0.91 )	50	( 3.50 )	.	.
<i>Damnacanthus indicus</i>	アリトオシ	9	( 0.05 )	25	( 1.44 )	.	.
<i>Gleichenia japonica</i>	ウランロ	9	( 0.05 )	25	( 2.31 )	.	.
<i>Ficus sarmentosa</i> var. <i>nipponica</i>	イタビカスラ	9	( 0.09 )	13	( 0.06 )	.	.
<i>Ficus erecta</i>	イヌビワ	9	( 0.05 )	13	( 0.06 )	.	.
<i>Dicranopteris pedata</i>	コシダ	9	( 0.05 )	13	( 2.25 )	.	.
<i>Abelia spathulata</i>	ツクハネウツギ	9	( 0.05 )	13	( 0.06 )	.	.
<i>Monotropastrum globosum</i>	キンリョウソウ	.	.	.	.	10	( + )
<i>Castanopsis cuspidata</i>	コシイ	100	( 93.14 )	100	( 90.00 )	100	( 89.61 )
<i>Eurya japonica</i>	ヒサカキ	100	( 11.64 )	100	( 10.19 )	70	( 2.00 )
<i>Quercus glauca</i>	アラカシ	100	( 55.73 )	100	( 38.69 )	60	( 9.80 )
<i>Ardisia crenata</i>	マンリョウ	100	( 2.50 )	100	( 1.94 )	50	( + )
<i>Photinia glabra</i>	カナメモチ	100	( 7.41 )	88	( 12.56 )	100	( 4.44 )
<i>Trachelospermum asiaticum</i> var. <i>intermedium</i>	テイカカスラ	100	( 16.59 )	88	( 5.63 )	30	( + )
<i>Camellia japonica</i>	ヤブツバキ	91	( 28.14 )	100	( 8.94 )	40	( 6.50 )
<i>Ligustrum japonicum</i>	ネスミモチ	82	( 4.68 )	50	( 1.13 )	10	( 0.10 )
<i>Cleyera japonica</i>	サカキ	73	( 14.55 )	88	( 10.19 )	30	( 3.30 )
<i>Pieris japonica</i>	アセビ	64	( 3.27 )	63	( 1.13 )	30	( 1.06 )
<i>Lyonia ovalifolia</i> var. <i>elliptica</i>	ネジキ	64	( 4.73 )	13	( 0.06 )	10	( 0.10 )
<i>Carpinus laxiflora</i>	アカンテ	55	( 3.64 )	50	( 5.88 )	10	( 0.50 )
<i>Evodiapanax innovans</i>	タカノツメ	45	( 1.36 )	75	( 1.63 )	10	( 0.20 )
<i>Ilex pedunculosa</i>	ソコ	45	( 3.05 )	63	( 1.13 )	40	( 0.62 )
<i>Ilex integra</i>	モチノキ	36	( 0.73 )	13	( 0.06 )	10	( 0.30 )
<i>Vaccinium bracteatum</i>	シヤンヤンホ	27	( 1.05 )	63	( 1.56 )	20	( 0.60 )
<i>Quercus variabilis</i>	アヘマキ	27	( 1.64 )	13	( 0.75 )	50	( 4.40 )
<i>Dendropanax trifidus</i>	カクレミノ	18	( 0.14 )	63	( 0.38 )	10	( 3.00 )
<i>Quercus serrata</i>	コナラ	27	( 4.77 )	.	.	20	( 1.50 )
<i>Rhododendron reticulatum</i>	コバノミツバツツジ	27	( 0.55 )	.	.	10	( 0.05 )
<i>Cinnamomum camphora</i>	クスノキ	9	( 0.05 )	.	.	40	( 1.10 )
<i>Akebia trifoliata</i>	ミツバアケビ	9	( 0.09 )	.	.	40	( + )
<i>Neolitsea aciculata</i>	イヌガシ	9	( 0.14 )	.	.	20	( + )
<i>Ternstroemia gymnanthera</i>	モッコク	9	( 0.64 )	.	.	20	( 1.41 )
<i>Parthenocissus tricuspidata</i>	ツタ	91	( 0.96 )	.	.	.	.
<i>Dryopteris varia</i> var. <i>hikonensis</i>	オオイタチシダ	73	( 2.27 )	.	.	.	.
<i>Dryopteris erythrosora</i> var. <i>dilatata</i>	トウコクシダ	73	( 1.45 )	.	.	.	.
<i>Wisteria floribunda</i>	フジ	64	( 1.73 )	.	.	.	.
<i>Rhus sylvestris</i>	ヤマハセ	64	( 1.14 )	.	.	.	.
<i>Carex tristachya</i> var. <i>pocilliformis</i>	ヒメモエキスゲ	27	( 0.14 )	.	.	.	.
<i>Lophatherum gracile</i>	ササクサ	18	( + )	.	.	.	.
<i>Quercus myrsinaefolia</i>	シラカシ	18	( 4.59 )	.	.	.	.
<i>Elaeagnus pungens</i>	ナワシログミ	18	( 0.09 )	.	.	.	.
<i>Vittaria flexuosa</i>	シシラン	9	( 0.05 )	.	.	.	.
<i>Lepisorus thunbergianus</i>	ノキシノブ	9	( 0.05 )	.	.	.	.
<i>Lasianthus japonicus</i>	ルリミノキ	9	( 0.09 )	.	.	.	.
<i>Ardisia crispa</i>	カラタチバナ	.	.	38	( 0.25 )	.	.
<i>Kadsura japonica</i>	サネカスラ	.	.	38	( 0.25 )	.	.
<i>Osmanthus heterophyllus</i>	ヒイラキ	.	.	38	( 0.19 )	.	.
<i>Plagiogyria japonica</i>	キシノオシダ	.	.	25	( 0.19 )	.	.
<i>Rubus buergeri</i>	フユイチゴ	.	.	25	( 0.19 )	.	.
<i>Fatsia japonica</i>	ヤツデ	.	.	25	( 0.19 )	.	.
<i>Rohdea japonica</i>	オモト	.	.	13	( 0.13 )	.	.
<i>Quercus sessilifolia</i>	ツクハネガシ	.	.	13	( 0.06 )	.	.
<i>Nandina domestica</i>	ナンテン	.	.	13	( 0.13 )	.	.
<i>Asarum asperum</i>	ミヤコアオイ	.	.	13	( 0.06 )	.	.
<i>Clethra barbinervis</i>	リョウブ	.	.	13	( 0.06 )	.	.

表4 照葉樹林構成種の生活形組成と種多様性. 数値は1調査区あたりの生活形別の平均種数と標準偏差. 括弧内は組成比(%).

調査区群No.	1		2		3	
調査年	1970		1975		2010	
調査区数	11		8		10	
林冠木平均DBH(cm)					33.1±15.79	
林冠平均高(m)	18.6±1.74		14.4±1.77		17.8±2.15	
	種数	(組成比)	種数	(組成比)	種数	(組成比)
常緑広葉高木	3.4 ± 1.03	( 10.6 )	3.0 ± 0.93	( 11.2 )	2.1 ± 0.88	( 25.0 )
常緑広葉小高木	4.3 ± 1.27	( 13.4 )	6.1 ± 1.73	( 22.8 )	1.6 ± 1.17	( 19.0 )
常緑広葉低木	5.4 ± 0.92	( 16.9 )	6.9 ± 2.59	( 25.6 )	2.8 ± 0.92	( 33.3 )
常緑広葉つる	1.1 ± 0.30	( 3.4 )	1.4 ± 0.74	( 5.1 )	0.3 ± 0.48	( 3.6 )
常緑多年草	0.5 ± 0.52	( 1.4 )	0.9 ± 0.99	( 3.3 )	0	
常緑カンアオイ	0		0.1 ± 0.35	( 0.5 )	0	
常緑地生シダ	2.5 ± 0.93	( 8.0 )	1.3 ± 0.46	( 4.7 )	0	
着生シダ	1.3 ± 1.27	( 4.0 )	0.6 ± 0.74	( 2.3 )	0	
腐生	0		0		0.1 ± 0.32	( 1.2 )
常緑低木ヤシ	0		0.1 ± 0.35	( 0.5 )	0	
種多様性(平均照葉樹林構成種数)	18.4 ± 3.70	( 57.7 )	20.4 ± 5.34	( 75.8 )	6.9 ± 2.08	( 82.1 )
種多様性(平均その他の種数)	13.5 ± 6.83	( 42.3 )	6.5 ± 3.30	( 24.2 )	1.5 ± 0.97	( 17.9 )
種多様性(平均全出現種数)	31.8 ± 8.41		26.9 ± 5.14		8.4 ± 2.41	
総種数(照葉樹林構成種)	41		41		18	
平均出現頻度(照葉樹林構成種)	0.45		0.50		0.38	

ていた。ただし、2010年の草本層の高さはニホンジカの食害によってほとんど植物が欠落し、高さは非常に低くなっていた。

植被率をみると、1970年代と2010年では大きく異なり、第2低木層で1970年代の約6%、草本層で同0.2%といったように激減していた。草本層では岩かげの実生や幼植物以外正常な生育状態を示す植物は認められなかった。

#### 種組成

階層別に種組成をみると、高木層では消滅種はヤマザクラ、新入種(植分内に種子等で新たに入り、生育を始めた種)はクスノキ、第1低木層では消滅種はタラヨウ、ナナメノキ、新入種はなかった。第2低木層では消滅種はコジイ、シキミなど17種、新入種はなし、草本層では消滅種はベニシダ、サルトリイバラ、ヒトツバなど24種、新入種はクスノキ、ギンリョウソウであった(表2)。いずれの階層においても2010年の種組成は単純化し、特に草本層の単純化は著しかった。1970年代には林床にウラジロ、コシダ、ヒトツバ、ベニシダなどの群生が認められたが、2010年にはそれらの生育もほとんど確認できなかった。

全階層をまとめると、ベニシダを始めとして29種が消滅し、新入種はギンリョウソウのみであった(表3)。

シカの食害地では不嗜好性植物の増加が通常認められ、本調査地においても不嗜好性とされるマンリョウ、オモ

ト、イズセンリョウ、アセビなどが確認されたが、1970年代と比較してそれらの種が大幅に増加したとは認められなかった。

#### 種多様性

1970年代の調査面積は平均約200㎡、2010年はすべて100㎡なので、種多様性(1調査区あたりの平均出現種数)を比較するためには面積を同じにする必要がある。2010年の調査区面積は100㎡なので、2調査区あたりの平均出現種数を求めると(10調査区の中の2調査区の組合せ45区それぞれに出現する種数の平均値)、平均全出現種数は12.8種(200㎡)、平均照葉樹林構成種数は9.2種(200㎡)と算出された。これらの種数を1970年代の種数と比較した。その結果、2010年の全出現種数も平均照葉樹林構成種も1970年代に比較し50%以下となり、種多様性の低下は著しかった。

2010年の種多様性(100㎡あたりの出現種数)を他地域の照葉樹林と比較すると、兵庫県下の照葉樹林の中ではもっとも低く、照葉樹林の北限域にあたる秋田県、山形県、宮城県の照葉樹林の種多様性と同程度であった(服部ほか, 2008)。

#### 生活形組成

1970年代の生活形組成をみると照葉樹林構成種以外の組成比が高く、遷移途上の照葉半自然林の生活形組成の

特徴をよく示していた。2010年の生活形組成は照葉樹林構成種の組成比が高くなり、照葉樹林への遷移が進んだように見える。しかし、照葉樹林構成種数も大きく減少していることから、遷移の進行に伴う照葉樹林構成種の組成比の増加ではなく、ニホンジカによって夏緑低木等の照葉樹林構成種以外の種がより多く採食されたことによって、照葉樹林構成種の組成比が増加したと考えられた。

## 謝 辞

本報告をまとめるにあたり、兵庫森林管理署長 中島孝雄氏、兵庫森林管理署神戸森林事務所首席 中田茂己氏、兵庫森林管理署治山課長 林 文夫氏に御協力いただきました。皆様に深く御礼を申し上げます。

本調査は野生動物の保護・管理に関する研究の一部として兵庫県森林動物研究センター平成21年度および22年度「野生動物保護管理費」の一部を使用しました。

## 文 献

- 服部保・南山典子・橋本佳延・石田弘明・小舘誓治・黒田有寿茂 (2010) 多様性植生調査法－生物多様性評価と数量的な解析を進めるための植生調査法－. 兵庫県立人と自然の博物館, 三田, 28p.
- 服部保・南山典子・松村俊和 (2008) 北限と上限の照葉樹林の種組成と種多様性の比較. 植生学会誌, 25, 25-35.
- 服部保・栃本大介・南山典子・橋本佳延・藤木大介・石田弘明 (2010) 宮崎県東諸県郡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.

(2010年8月2日受付)

(2010年9月22日受理)