

令和元年度
箕面国有林におけるニホンジカの生息状況外
モニタリング調査報告書

令和2年3月

近畿中国森林管理局

箕面森林ふれあい推進センター

目次

はじめに	1
第1章 GPS テレメトリー調査	2
1. GPS テレメトリー首輪の回収	2
2. 調査結果および考察	3
(1) 利用点分布および行動圏 (MN-18-1)	3
(2) 月別の利用地点 (MN-18-1)	4
(3) 移動状況 (MN-18-1)	7
(4) 昼夜別の利用地点 (MN-18-1)	8
(5) 平成27年度～令和元年度までのGPS首輪装着個体まとめ	9
第2章 ニホンジカの利用環境調査	19
1. 利用環境調査の調査対象個体	19
2. 調査方法	20
3. 結果および考察	20
(1) 調査実施地点	20
(2) 植生タイプとの関係	22
(3) 見通しの良さとの関係	22
(4) 地形との関係	24
(5) 採食状況	25
(6) 一般化線形モデルによる環境解析	26
第3章 関係機関が行っている調査のヒアリング調査	29
1. 目的	29
2. 聞き取り対象	29
3. 関係機関の調査状況まとめ	29
(1) ヒアリング調査実施日時、場所、出席者	29
(2) ヒアリング内容	29
第4章 情報交換会での報告	32
1. 目的	32
2. 開催日時	32
3. 開催場所	32
4. 情報交換会開催状況	32
(1) 参加人数および所属	32
(2) 議事次第	32
(3) 出席者から出た主な質問および回答	33
参考文献	34

はじめに

箕面国有林は、箕面市の北部に位置し、面積は約 590ha である。また、当国有林は、「明治の森箕面国定公園」、「明治の森箕面自然休養林」に指定されている。国有林の中央部には昭和 57 年に建設された箕面川ダム（ロックフィルダム）があり、周辺には勝尾寺、瀧安寺、箕面の滝などの観光地があり、利用客が多い地域である。

当国有林は大都市近郊で野生のニホンザルの生態や行動を観察することができる貴重な地域とされており、ニホンザルは昭和 31 年に国の天然記念物に指定されている。一方、ニホンジカ（以下、「シカ」という）については、元々生息個体数が少なく、昭和 52 年頃にはアオキの植栽や岩塩を置くなどの餌を提供するなど、平成 20 年頃までは保護の対象となっていた。しかしながら、近年シカの個体数が増加し、それに伴う森林生態系への影響が顕著となったことから、平成 26 年には明治の森箕面自然休養林管理運営協議会が『「シカによる食害」防止計画』を作成し、シカの個体数管理も実施することとなった。当計画には、①シカの食害から植生を守る対策、②シカの個体数管理、③モニタリング調査、④市民への広報や啓発活動の 4 つの取組方針が定められており、箕面森林ふれあい推進センターは、この 4 つの取組のうち、平成 26 年度から②シカの個体数管理として捕獲事業を実施し、③モニタリング調査としてセンサーカメラ調査や行動特性調査などを実施している。

当事業は 6 年目の調査事業であり、平成 26 年度はセンサーカメラによる個体数推定と効果的な捕獲方法の検討を実施し、平成 27 年度は前年度の内容に加え、GPS テレメトリー調査によるシカの行動特性調査を実施した。平成 28 年度および平成 29 年度は、センサーカメラによる効果的な捕獲方法の検証、および GPS テレメトリー調査を実施した。平成 30 年度は GPS テレメトリー調査とセンサーカメラによる撮影データの分析、さらにシカの利用環境調査を行った。令和元年度は GPS テレメトリー調査、利用環境調査、関係団体へのヒアリング調査を行った。また、モニタリング調査結果について、関係機関と情報を共有することを目的に情報交換会を開催した。

第1章 GPSテレメトリー調査

シカによる農林業被害や生態系被害を防止するためには、その場所に生息するシカの行動を理解することが不可欠である。シカの行動範囲や移動経路、利用の多い場所を理解することで、効率的な捕獲方法を思考する資料にもなる。そこで箕面国有林に生息するシカにGPS首輪を装着し、行動特性を把握することとした。これまで、平成27年度2頭、平成28年度2頭、平成29年度1頭、平成30年度1頭の合計6頭にGPSテレメトリー首輪（以下「GPS首輪」という）を装着している。令和元年度は平成30年度に装着したGPS首輪の回収およびそのデータの解析を行った。さらに、これまでのGPS首輪装着個体の行動特性について、全頭のデータ解析を行った。

1. GPSテレメトリー首輪の回収

平成30年度にGPS首輪を装着したMN-18-1（成獣メス）について、令和元年1月21日に首輪の回収作業を行った。首輪の回収地点については図1-1に、回収地点の環境については写真1-1、1-2に示す。



図1-1 MN-18-1のGPS首輪回収地点



写真 1-1 首輪回収地点環境
(黄色矢印が GPS 首輪)



写真 1-2 回収した GPS 首輪

2. 調査結果および考察

(1) 利用点分布および行動圏 (MN-18-1)

回収された GPS 首輪に格納されたデータを基に解析を行った。GPS 首輪装着個体のデータ取得期間を表 1-1 に示す。

MN-18-1 は、追跡日数が 481 日となり、約 1 年 3 ヶ月間のデータが取得できた。

表 1-1 GPS 首輪装着個体のデータ取得期間

個体No.	追跡期間	追跡日数
MN-18-1	2018/9/27 ~ 2020/1/21	481

次に、MN-18-1 の最外郭行動圏を求めた結果を図 1-2 に示す。最外郭行動圏とは、すべての利用地点を含むように辺縁の利用地点を直線で結んで算出したものである。また、追跡期間と行動圏面積を表 1-2 に示す。MN-18-1 は約 1 km^2 となり、狭い行動圏を示した。

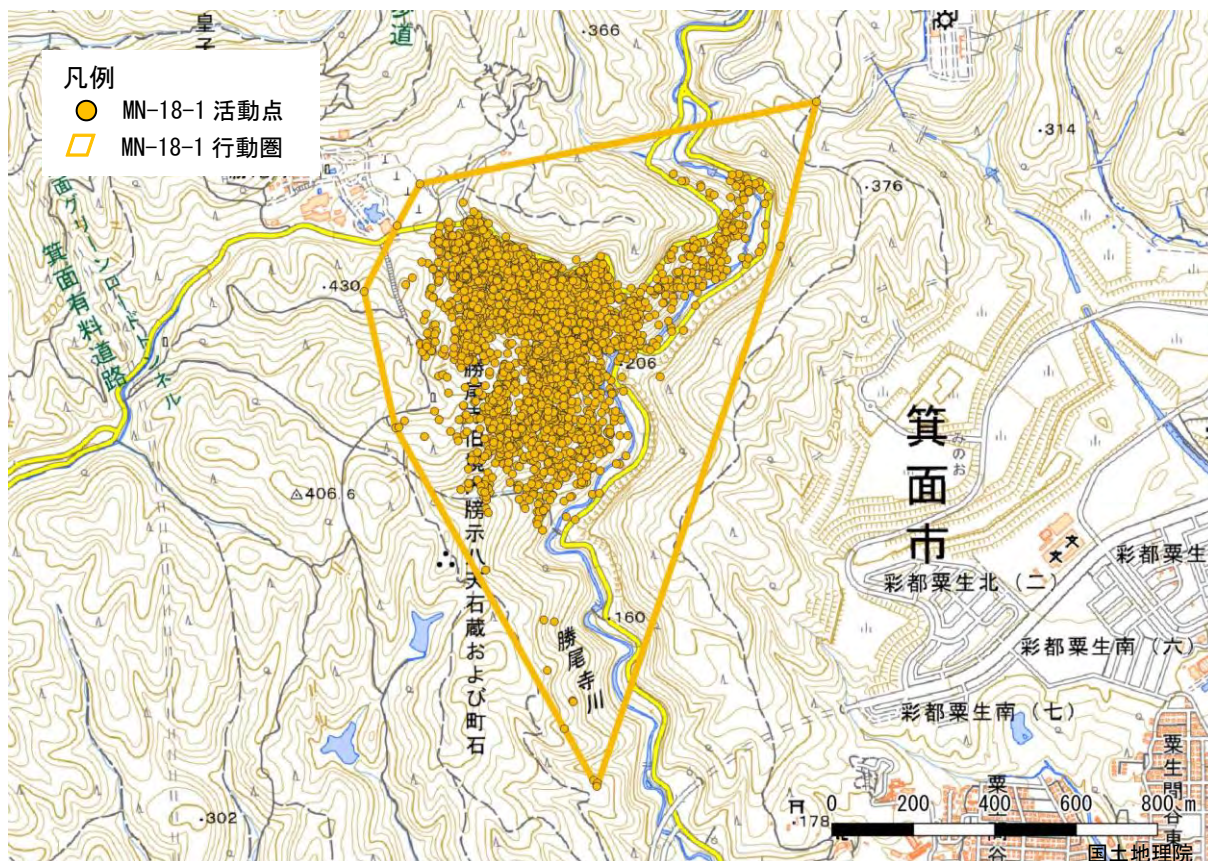


図 1-2 MN-18-1 の活動点および最外郭法による行動圏

表 1-2 最外郭法による行動圏面積

個体No.	追跡期間	追跡日数	行動圏面積 (km ²)
MN-18-1	2018/9/27 ~ 2020/1/21	481	0.994

(2) 月別の利用地点 (MN-18-1)

MN-18-1 の月別に示した活動点分布を、図 1-3~1-20 に示す。

当個体は一時的に 2019 年 9 月に南に移動する行動がみられたものの、季節移動は見られず、狭い範囲内を行動していた。



図 1-3 2018 年 9 月の活動点



図 1-4 2018 年 10 月の活動点



図 1-5 2018 年 11 月の活動点

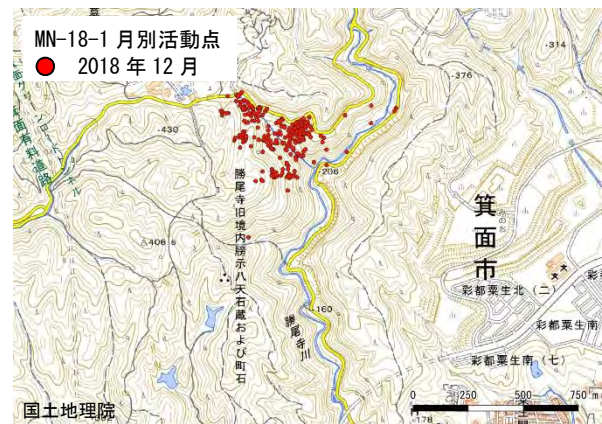


図 1-6 2018 年 12 月の活動点

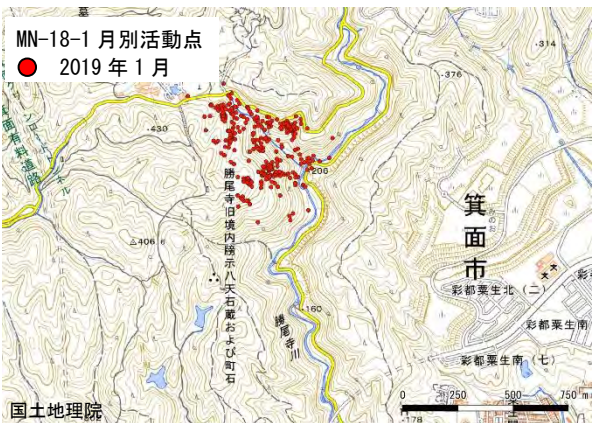


図 1-8 2019 年 1 月の活動点

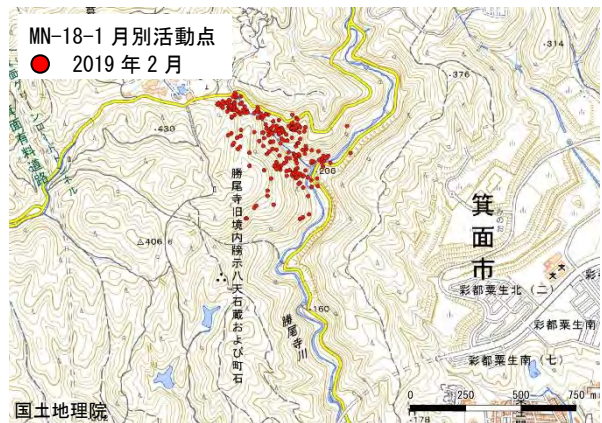


図 1-9 2019 年 2 月の活動点



図 1-10 2019年3月の活動点

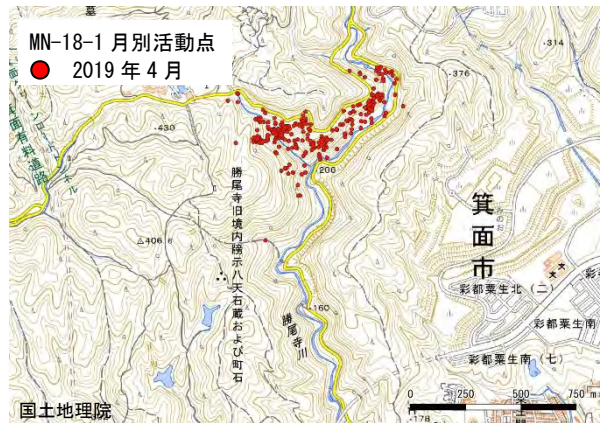


図 1-11 2019年4月の活動点

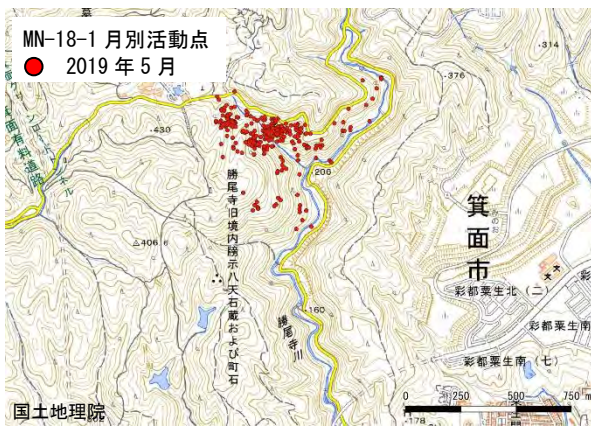


図 1-12 2019年5月の活動点

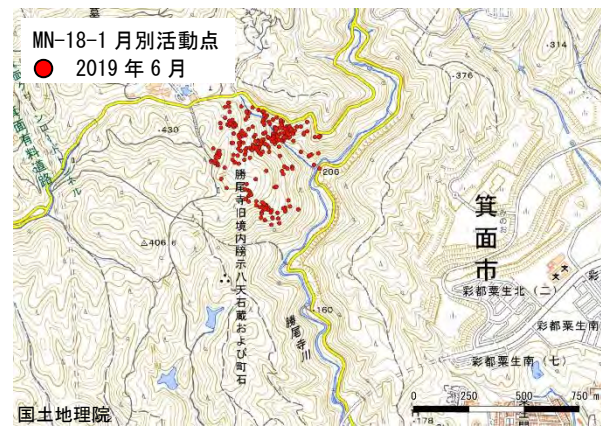


図 1-13 2019年6月の活動点

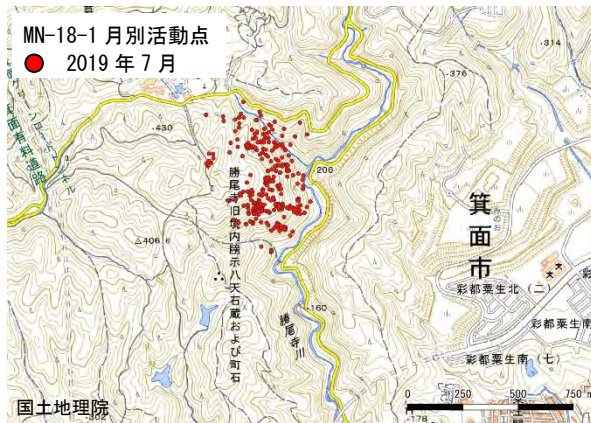


図 1-14 2019年7月の活動点

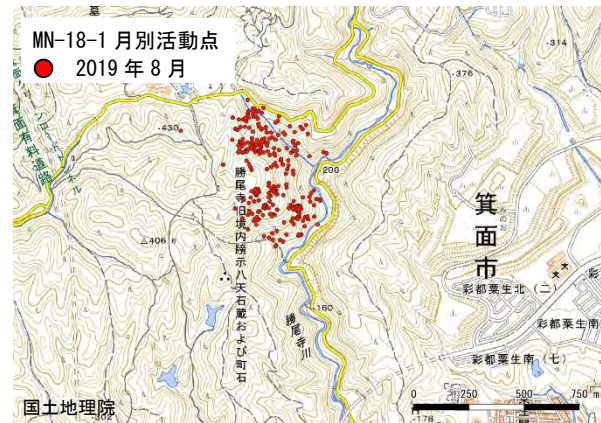


図 1-15 2019年8月の活動点



図 1-16 2019 年 9 月の活動点



図 1-17 2019 年 10 月の活動点



図 1-18 2019 年 11 月の活動点



図 1-19 2019 年 12 月の活動点

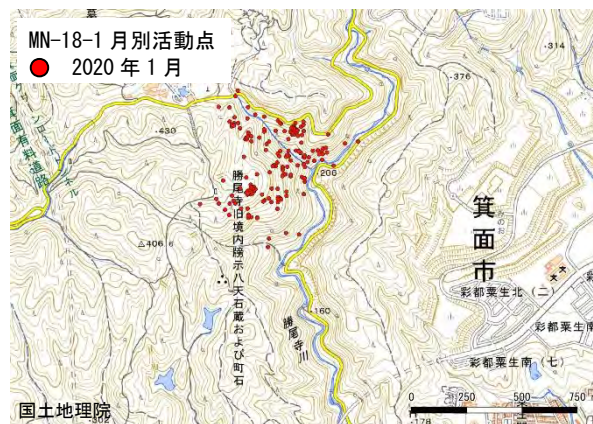


図 1-20 2020 年 1 月の活動点

(3) 移動状況 (MN-18-1)

GPS 首輪装着個体の移動経路を図 1-21 に示す。移動経路は、測位地点とその直前の測位地点を直線で結ぶことにより示した。当個体は非常に狭い範囲で活動し、移動経路の直線が密になっており、ある程度決まった範囲を往来しているということが分かる。

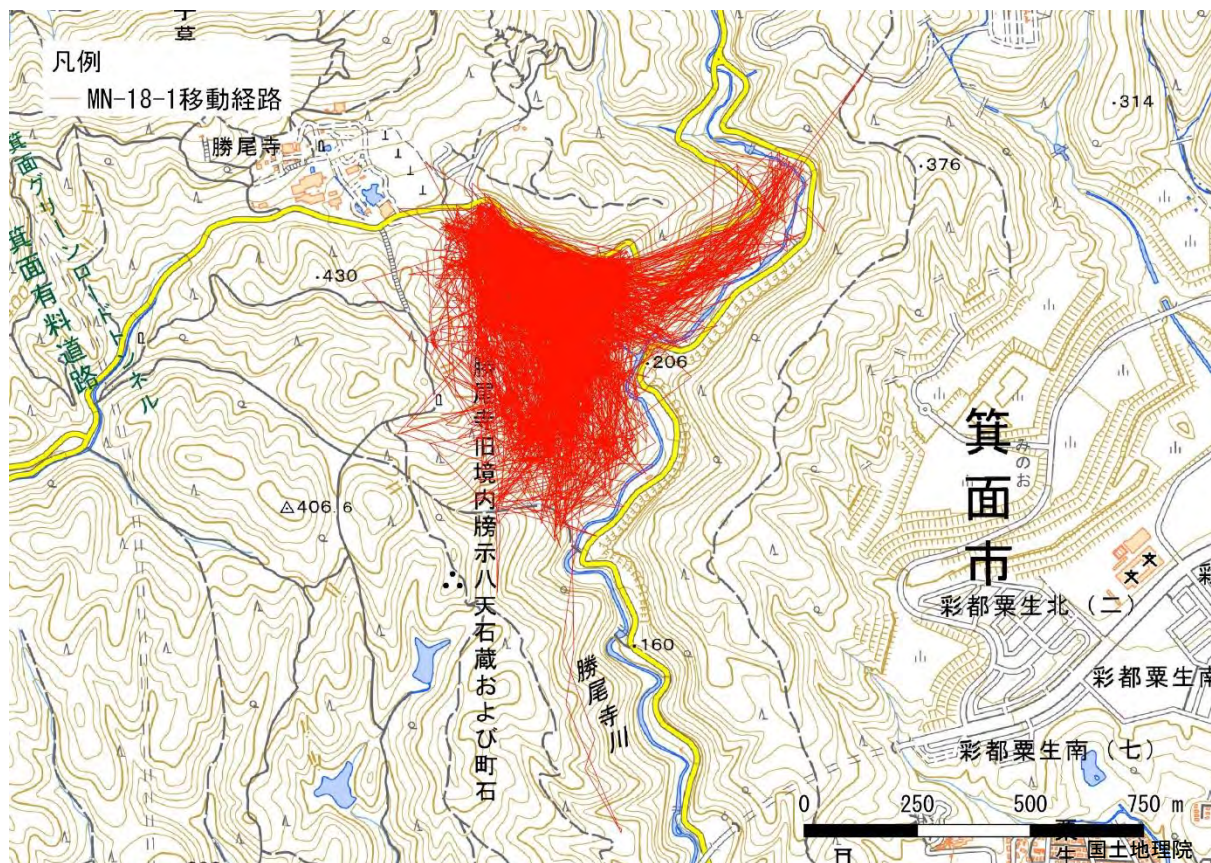


図 21 MN-18-1 の移動経路

(4) 昼夜別の利用地点 (MN-18-1)

GPS 首輪装着個体の利用地点を昼 (6 時～17 時) と夜 (18 時～5 時) に分類した結果を図 1-22 に示す。

MN-18-1 は府道周辺の利用は夜が多く、昼は森林内で活動していることが分かる。この結果は人間活動が活発な場所はシカが昼の利用を避け、夜利用することが考えられる。また道路周辺は光環境が良く、林内よりも多くの植物が生育しているため、それらを採食するために夜間出没していることが考えられる。

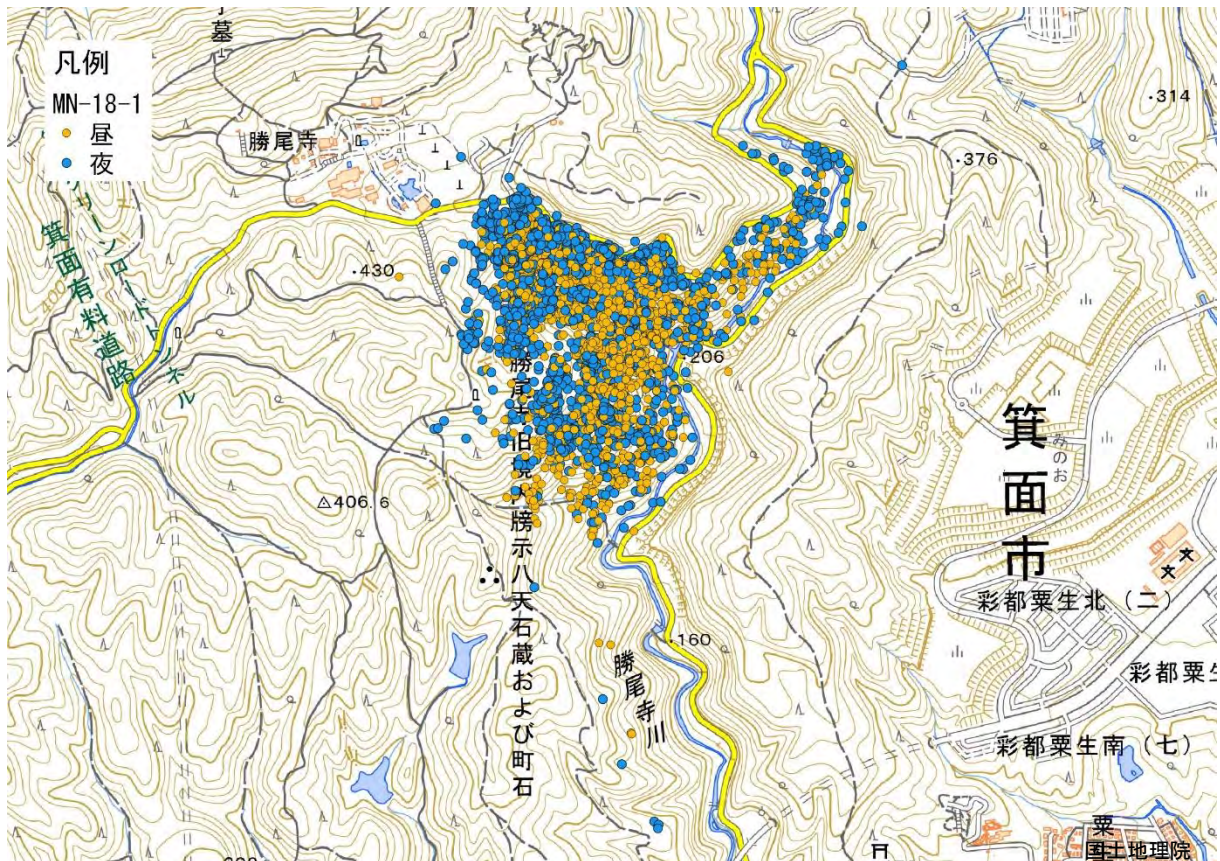


図 1-22 各個体の昼夜別利用点分布

(5) 平成 27 年度～令和元年度までの GPS 首輪装着個体まとめ

平成 27 年度から今年度までで合計 6 頭のシカに GPS 首輪を装着し行動特性調査を行ってきた。今年度はこれまでの結果を全て統合して分析し、箕面国有林に生息するシカの行動特性を把握することとした。

① データ取得期間

平成 27 年度から令和元年度までの GPS 首輪装着個体の活動点および最外郭法による行動圏について、図 1-23 に示す。また各個体の追跡期間及び行動圏面積を表 1-3 に示す。

箕面国有林に生息するシカは季節的な移動は示さず、定住性の高い行動を示した。行動圏面積は、1～4km² 程度を示し、いずれの個体も特定の場所を頻繁に使っていることが分かった。

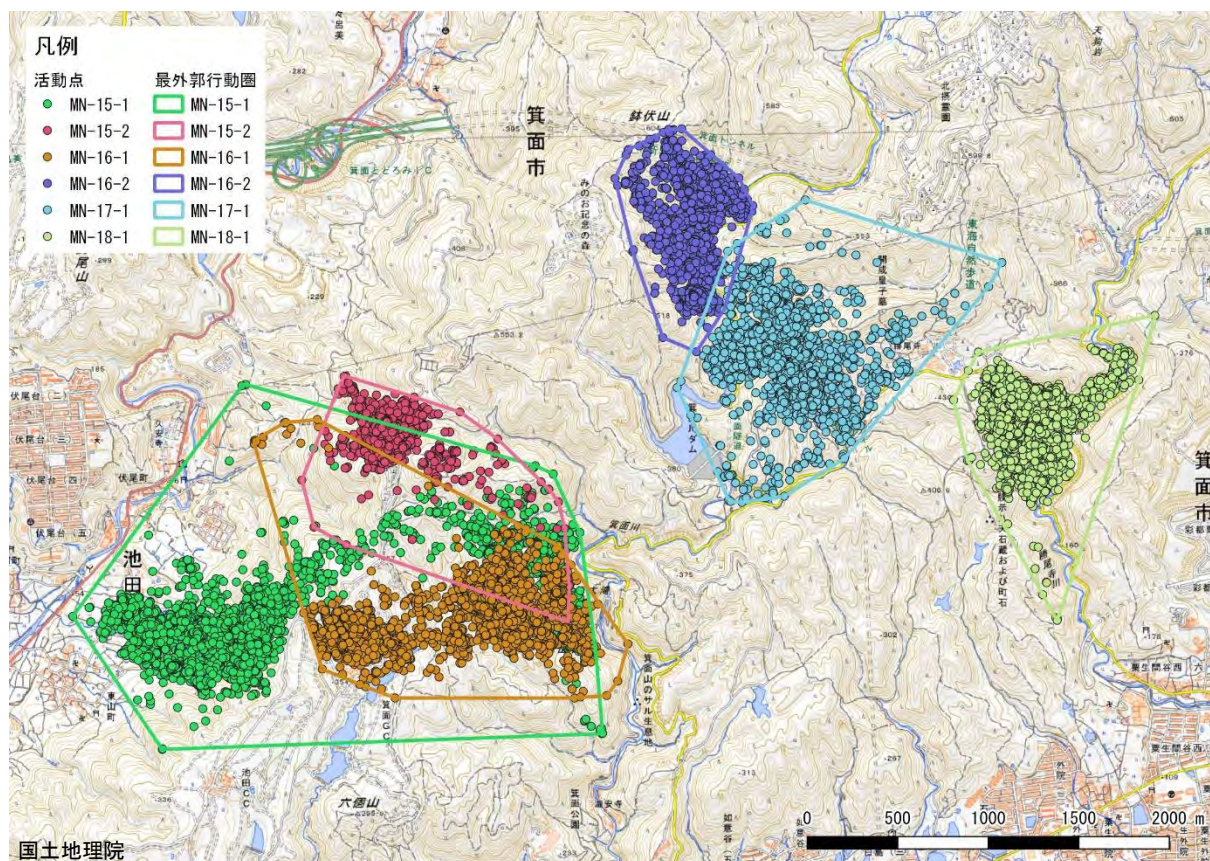


図 1-23 箕面国有林における GPS 首輪を装着したシカの活動点および行動圏
(平成 27 年度～令和元年度)

表 1-3 GPS 首輪装着個体の追跡期間および行動圏面積

個体 ID	性別	齢クラス	追跡日数	最外郭法による 行動圏面積 (km ²)
MN-15-1	メス	成獣	387	4.339
MN-15-2	メス	亜成獣	139	1.205
MN-16-1	メス	成獣	344	1.988
MN-16-2	メス	亜成獣	161	0.607
MN-17-1	メス	成獣	470	1.758
MN-18-1	メス	成獣	481	0.994

② 月別の行動圏面積の変化

各個体の行動圏について、行動圏面積の月変化を図 1-24 に示す。10 月～3 月の期間に行動圏面積が大きくなった MN-15-1 と MN-17-1、4 月および 9 月に行動圏面積が大きくなった MN-16-1、年間を通じて大きさが変わらない MN-16-2 と MN-18-1 の 3 パターンに分かれた。10 月～3 月に行動圏面積が大きくなったパターンの個体は、シカの繁殖期である 10

月～11月、猟期である11月～3月、これらの時期と行動圏面積が大きくなった時期が重なっていることから、この時期に行動が活発になっていることが推察される。4月および9月に行動圏が大きくなる個体については、餌資源量によると考えられる。4月は展葉期であること、9月は果実ができる季節であることから、餌資源を求めて行動圏面積が大きくなることが考えられる。一方、年間を通じて行動圏面積に変化がない個体については、定住性が非常に強い個体であると考えられる。以上のことから、行動圏面積の月変化は個体差によるところが大きいと言える。5月～8月については、いずれの個体も行動圏面積が約0.5km²と行動圏が狭くなっていた。これは餌資源が十分にある場合に移動をする必要がないこと、また気温の上昇により行動が不活発になっていることが推察される。

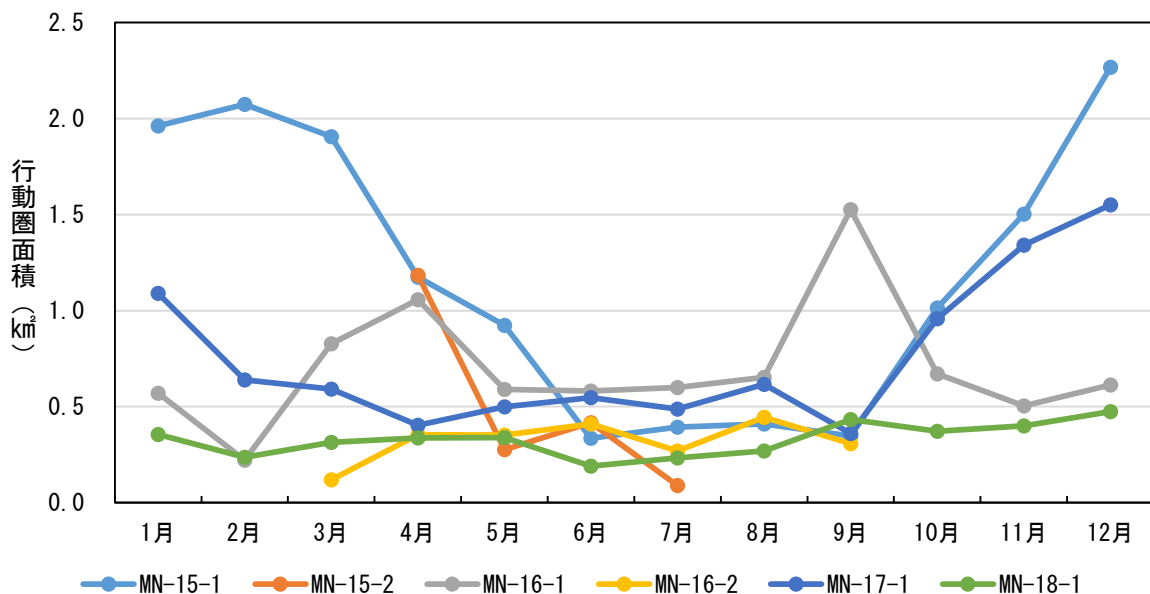


図 1-24 個体別行動圏面積の月変化

③ 一般化線形モデルによる環境解析方法

GPS 首輪装着個体の環境特性を把握するため、図 1-25 に示す解析範囲で解析を行った。解析範囲は、各個体の最外郭法による行動圏を統合して設定した。解析には、50m のメッシュを作成し、50m メッシュ内に含まれる活動点の有無、斜度、斜面方位、植生タイプを集計して一般化線形モデルによる回帰分析を行った。

回帰分析とは、どの要素がシカの行動に影響を与えているのかを分析できる方法で、ある変数 Y (応答変数) と変数 X (説明変数) があるとき、Y を X で説明しようとする解析手法である。具体的には、Y と X の間に $Y = aX + b$ という関係があると見立てた時、係数 a と切片 b の値を推定する手法である。本解析では応答変数を「50m メッシュ内の活動点の有無」とし、説明変数を斜度と斜面方位、植生タイプとした。

また、解析は活動点を季節別に分類し、春夏秋冬およびそれらを全て合わせた通年の 5

通りについて行った。解析に利用した説明変数について表 1-4 に示す。本解析のように説明変数の多いモデルには、応答変数と関係のない説明変数が含まれている可能性があるため、AIC (Akaike's Information Criterion) (赤池の情報量規準) を用いて不要な説明変数を取り除き、残った各説明変数に対応する係数について推定した。

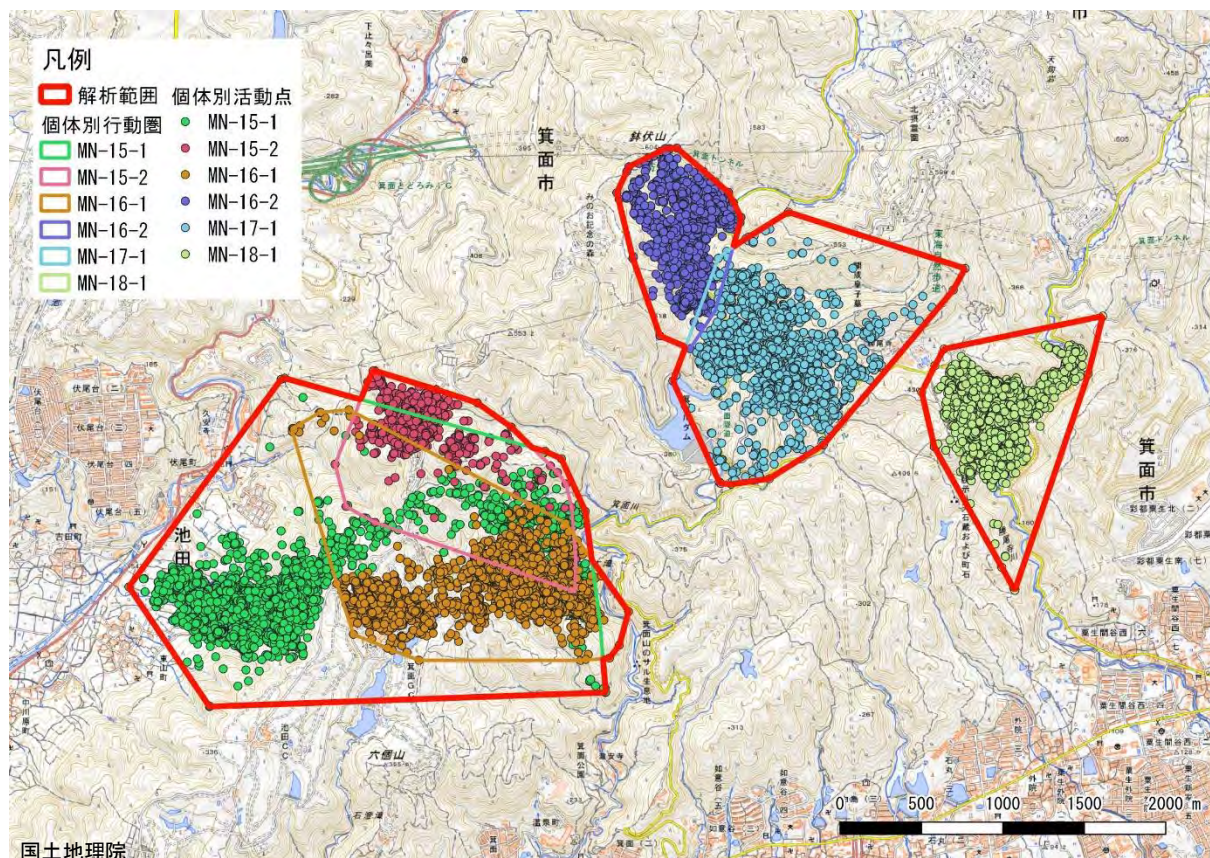


図 1-25 解析範囲

表 1-4 GPS データによる環境解析に用いた変数

変数名	分類 (各カテゴリーの範囲)
斜度	0~10°、10~20°、20~30°、30~40°、40~50°
斜面方位	北、東、南、西
植生タイプ	常緑広葉樹林、落葉広葉樹林、植林、竹林、草地、耕作地、湿原・河川・池沼植生、市街地、水域

① 一般化線形モデルによる環境解析結果

一般化線形モデルによる環境解析の結果を季節別に、表 1-5~1-8 に示す。

解析の手法上、各変数には基準となるカテゴリーがあり、解析結果の各表で係数が「0」

となっているものがそれに該当する。斜面方位では北が、斜度では $0\sim 10^\circ$ が、植生タイプでは常緑広葉樹林が基準カテゴリとなる。

斜面方位について季節別にみると、春と夏は東斜面の選択性が高く、秋はどの方位も同程度、冬は東斜面と南斜面の選択性が高かった。なお、東・南・西斜面については、すべての季節で0よりも大きい係数となった。これは、基準カテゴリである北斜面よりも高い選択性であることを示しており、すべての季節で北斜面を避けているという結果になった。斜度については、春と夏は $30\sim 40^\circ$ で選択性が高く、秋はどのクラスも同程度となり、冬は $40\sim 50^\circ$ の急傾斜地で選択性が高かった。

地形に関しては春と夏が同じ傾向を示し、秋は地形に関して選択性がなく、冬は他の季節とは異なる傾向を示した。春と夏に東斜面の選択性が高いことは、植物の生育と関係していると考えられる。東斜面は、春と夏のように気温の高い季節は西斜面や南斜面よりも土壤の水分量が高く、日射量も十分であることから、植物の成長に良い影響を与える。さらに春と夏は植物の成長期にもあたるため、植物の成長が良い東斜面を選択的に利用していることが考えられる。冬については東斜面に加えて南斜面も選択的に利用しており、これは南斜面の気温が高いことから選択性が高まったのではないかと考えられる。斜度については、 $30\sim 40^\circ$ が多く利用されており、冬は $40\sim 50^\circ$ の選択性が高かった。 $30\sim 40^\circ$ の傾斜地は平坦地と比較して地形的に見通しが悪くなることから、シカの利用が多くなることが考えられる。冬は太陽光の入射角が低いため急斜面地の方が日射量が多く、気温が高いことから選択的に利用していることが考えられる。

植生タイプについて、有意差が得られたものに限定してみると、春は竹林・落葉広葉樹林、夏と秋は竹林・耕作地、冬は植林・落葉広葉樹林の順で選択性が高かった。春、夏、秋で選択性が高かった竹林は、MN-15-1 および MN-18-1 の行動圏内にごく一部含まれていた。これらの竹林は手入れされておらず枯れた竹が放置されており（写真 1-3）、見通しも悪く、隠れる場所として利用されている可能性が高い。そのためほとんどの季節で利用されていることが考えられる。落葉広葉樹林については餌資源量が多いことから春の選択性が高いことが考えられる。耕作地については、夏と秋に選択性が高かった。この時期は収穫期にあたることから加害している可能性が高い。冬については、植林の選択性が高かった。植林は、スギ・ヒノキ植林地であり、林冠構成種で考えるとシカの餌資源が乏しいと予想される。次章の利用環境調査の結果で詳しく述べるが、高木層の餌植物の有無よりも下層植生に餌植物が生育しているかがシカの利用に影響を与えることがわかった。スギ・ヒノキ植林地で選択性が高くなったのは、下層植生にヤブツバキ・ヒサカキなどの常緑の低木が生育していることが考えられ、それらを餌資源として利用していることが考えられる。

表 1-5 モデルにより推定された各変数の係数および切片 (春)

		係数	標準誤差	p値	
	(切片)	-2.4808	0.4989	p<0.001	***
斜面方位	北	0.0000	-	-	
	東	0.5636	0.1297	p<0.001	***
	南	0.4203	0.1272	p<0.001	***
	西	0.4150	0.1243	p<0.001	***
斜度	0~10°	0.0000	-	-	
	10~20°	-0.0675	0.1172	0.56485	
	20~30°	0.0522	0.1192	0.66124	
	30~40°	0.1826	0.1323	0.16751	
	40~50°	-0.5512	0.4718	0.24271	
植生タイプ	常緑広葉樹林	0.0000	-	-	
	落葉広葉樹林	1.3478	0.4813	0.00511	**
	植林	1.1003	0.4834	0.02283	*
	竹林	1.9157	0.7622	0.01196	*
	草地	0.9666	0.5165	0.06127	
	耕作地	1.2669	0.5327	0.01740	*
	市街地	-0.5660	0.6209	0.36198	
	水域	-12.4496	179.6658	0.94476	

***: p<0.001, **: p<0.01, *: p<0.05を示す。

表 1-6 モデルにより推定された各変数の係数および切片 (夏)

		係数	標準誤差	p値	
	(切片)	-2.9576	0.5520	p<0.001	***
斜面方位	北	0.0000	-	-	
	東	1.0643	0.1390	p<0.001	***
	南	0.6585	0.1381	p<0.001	***
	西	0.4817	0.1372	p<0.001	***
斜度	0~10°	0.0000	-	-	
	10~20°	-0.1552	0.1188	0.19171	
	20~30°	-0.0758	0.1224	0.53612	
	30~40°	0.0975	0.1370	0.47670	
	40~50°	-0.1004	0.4525	0.82434	
植生タイプ	常緑広葉樹林	0.0000	-	-	
	落葉広葉樹林	1.2869	0.5332	0.01579	*
	植林	1.4990	0.5348	0.00506	**
	竹林	2.3792	0.7985	0.00289	**
	草地	1.3344	0.5637	0.01792	*
	耕作地	1.6466	0.5814	0.00463	**
	市街地	0.2919	0.6223	0.63898	
	水域	-0.6932	1.1553	0.54850	

***: p<0.001, **: p<0.01, *: p<0.05を示す。

表 1-7 モデルにより推定された各変数の係数および切片 (秋)

		係数	標準誤差	p値	
	(切片)	-2.7762	0.5516	p<0.001	***
斜面方位	北	0.0000	-	-	
	東	0.3466	0.1485	0.01964	*
	南	0.3174	0.1435	0.02699	*
	西	0.3054	0.1415	0.03089	*
斜度	0~10°	0.0000	-	-	
	10~20°	0.2275	0.1359	0.09396	
	20~30°	0.2401	0.1410	0.08862	
	30~40°	0.2771	0.1605	0.08422	
	40~50°	0.2835	0.5089	0.57753	
植生タイプ	常緑広葉樹林	0.0000	-	-	
	落葉広葉樹林	0.5493	0.5312	0.30117	
	植林	1.2159	0.5318	0.02223	*
	竹林	1.7640	0.8127	0.02997	*
	草地	0.7776	0.5740	0.17555	
	耕作地	1.6006	0.5793	0.00573	**
	市街地	-0.4955	0.6774	0.46447	
	水域	-13.1277	296.3390	0.96467	

***: p<0.001, **: p<0.01, *: p<0.05を示す。

表 1-8 モデルにより推定された各変数の係数および切片 (冬)

		係数	標準誤差	p値	
	(切片)	-3.1975	0.5522	p<0.001	***
斜面方位	北	0.0000	-	-	
	東	0.7255	0.1383	p<0.001	***
	南	0.7073	0.1348	p<0.001	***
	西	0.2970	0.1370	0.030181	*
斜度	0~10°	0.0000	-	-	
	10~20°	0.3751	0.1279	0.00337	**
	20~30°	0.2558	0.1321	0.05271	
	30~40°	0.5323	0.1461	p<0.001	***
	40~50°	1.1435	0.4042	0.00467	**
植生タイプ	常緑広葉樹林	0.0000	-	-	
	落葉広葉樹林	1.0761	0.5322	0.04320	*
	植林	1.6857	0.5334	0.00158	**
	竹林	1.6403	0.8582	0.05596	
	草地	0.5813	0.5830	0.31874	
	耕作地	0.9629	0.6110	0.11502	
	市街地	-1.4344	0.8908	0.10738	
	水域	0.2587	0.9143	0.77720	

***: p<0.001, **: p<0.01, *: p<0.05を示す。



写真 1-3 MN-15-1 の行動圏内の竹林
(H30 年度利用状況調査実施地点)

通年の解析結果について、表 1-9 に示す。通年の結果から、当国有林に生息するシカの植生タイプ別の選択性では、植林、落葉広葉樹林、耕作地の順に選択的に利用することが明らかとなった。また、斜面方位は東と南を選択的に利用することが明らかとなった。斜度については、 $30\sim 40^\circ$ の斜面地を多く利用する傾向がみられた。植生タイプについては、植林の選択性が高いことから、国有林への影響が懸念される。さらに、斜度が $30\sim 40^\circ$ の傾斜地を好むことから、土砂の流出も懸念される。

これらの結果をもとに推定した箕面地域のシカの利用ポテンシャルマップを、図 1-26 に示す。ポテンシャルマップの解析に際して、GPS 首輪で得られた全個体の測位データをもとに最外郭法による行動圏を作成し、本事業で装着したシカの GPS データから、1 日のシカの最大移動距離が 2km であることを割り出し、行動圏から 2km のバッファを作成し解析範囲とした。

シカの利用ポテンシャルが高い地域は箕面の滝から箕面川ダムの周辺地域および勝尾寺周辺地域となった。この結果は、東斜面および南斜面の選択性が高いこと、さらに落葉広葉樹林および植林の選択性が高いことに由来している。今回の解析は GIS により分析できるデータ（植生図、標高データ）を活用したものであり、植生については、林冠の優占種から分類した植生タイプを使用している。下層植生の状況については整理された GIS 情報がないことから、分析することができなかった。同じ植生タイプに分類された林分でも下層植生の状況は地域によって異なることから、同ポテンシャルと判定された地点でも、実際のシカの利用と異なる可能性があることに留意する必要がある。

表 1-9 モデルにより推定された各変数の係数および切片（通年）

		係数	標準誤差	p値	
(切片)		-1.7750	0.3856	p<0.001	***
斜面方位	北	0.0000	-	-	
	東	0.6702	0.1156	p<0.001	***
	南	0.6128	0.1117	p<0.001	***
	西	0.3879	0.1094	p<0.001	***
斜度	0~10°	0.0000	-	-	
	10~20°	0.0193	0.1062	0.85604	
	20~30°	0.1354	0.1094	0.21571	
	30~40°	0.2170	0.1233	0.07840	
	40~50°	-0.0052	0.3861	0.98927	
植生タイプ	常緑広葉樹林	0.0000	-	-	
	落葉広葉樹林	1.1434	0.3678	p<0.001	***
	植林	1.2931	0.3697	p<0.001	***
	竹林	1.1388	0.6967	0.10213	
	草地	0.5998	0.4052	0.13878	
	耕作地	1.0964	0.4237	0.00966	**
	市街地	-0.6052	0.4669	0.19496	
水域	-0.6182	0.7216	0.39158		

***: p<0.001, **: p<0.01, *: p<0.05を示す。

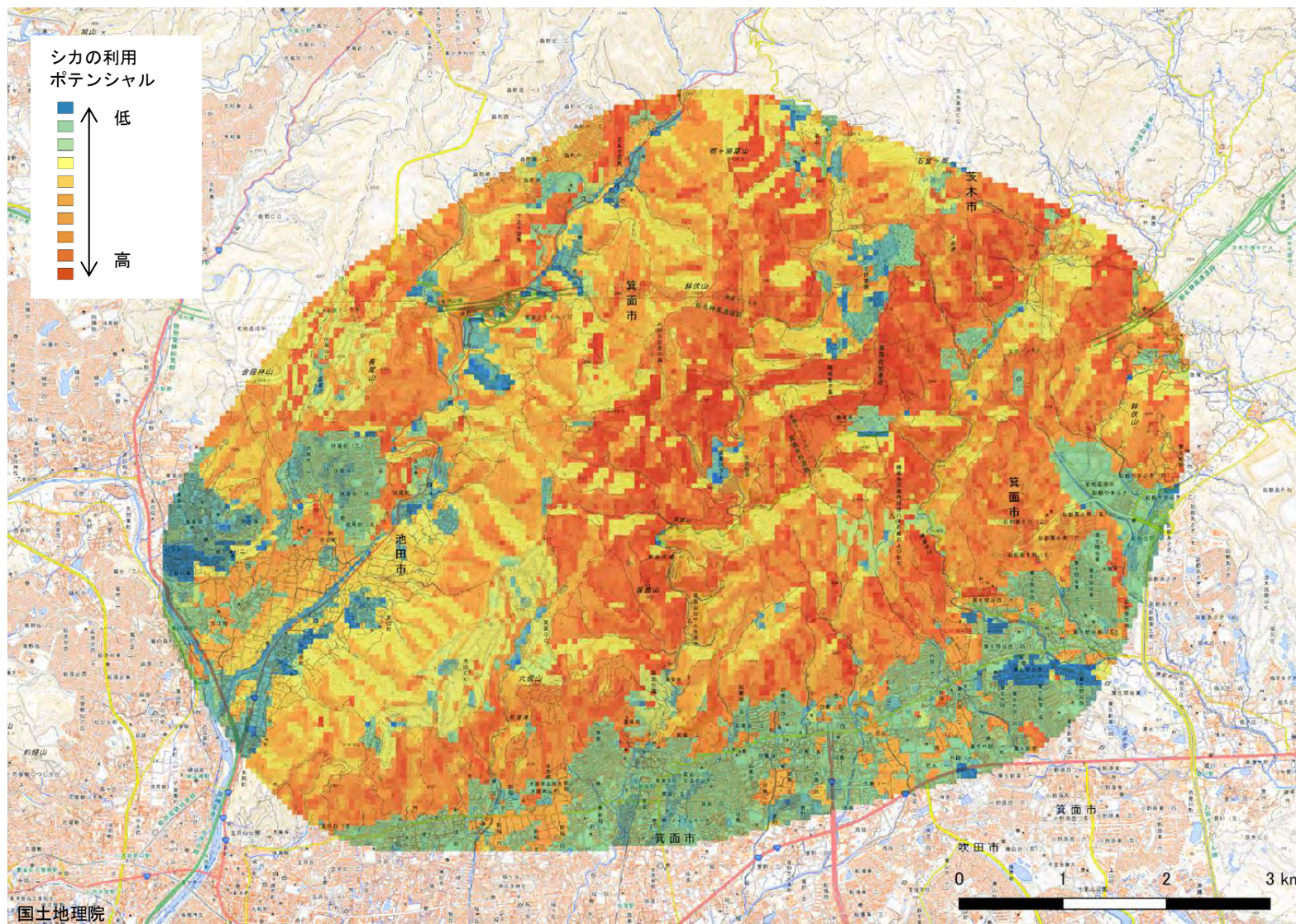


図 1-26 シカの利用ポテンシャルマップ

第2章 ニホンジカの利用環境調査

箕面国有林では平成30年度までに6頭のシカにGPS首輪を装着し、行動特性調査を実施している。行動特性調査では、GPS首輪で得られた測位データと標高データや植生図などの情報を元に環境特性の分析を実施し利用環境の把握を行っている。また、得られた測位データ（活動点）から、シカが行動圏内を均等に利用しているのではなく、利用が集中する地域と避けている地域があることが分かった。

そこで、利用が集中している地域を中心に立地、植生などについて現地調査を行い、シカの利用環境を詳細に調査することとした。

1. 利用環境調査の調査対象個体

利用環境調査を実施する調査対象個体は、平成29年度および平成30年度にGPS首輪を装着した個体とした。各個体の活動点および行動圏を図2-1に示す。なお、平成27年度から29年度までのGPS首輪装着個体の利用環境調査については、平成30年度に調査を実施している。

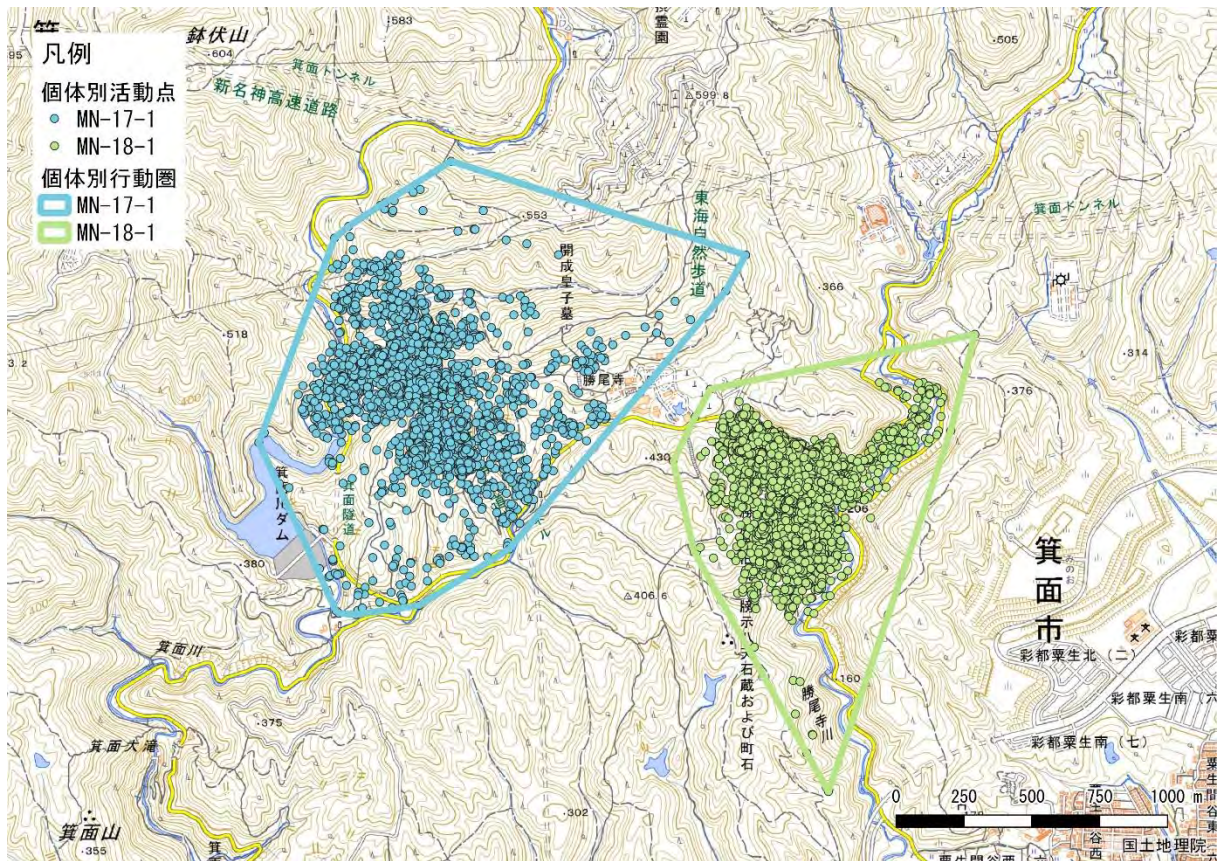


図2-1 利用状況調査を実施した個体の活動点および最外郭法による行動圏（MCP）

2. 調査方法

調査は、冬季の利用状況を調査することとし、12月に調査を行った。調査は12月の活動点分布をもとに、利用が集中している地点（以下、「利用区」という。）を数地点選定し、その対照区として、利用集中地域の調査地から約50mの範囲内で利用点が少ない地域を数地点選定した。

主な調査項目は、立地、見通し、植生、採食植物の状況、シカの痕跡とした。

調査項目のうち立地については、地形および微地形、斜面方位、斜度、日当たり、風当たりを記録した。

見通しについては、調査地の中心から東西南北の4方向の見通しについて「10m以内」、「10～30m」、「30m以上」の3つに分類して、植物の繁茂状況や地形的な遮蔽を含めて見通しの良さを記録した。また、中心点で4方向に1m×1.5mのブルーシートを広げ、10m離れた場所から写真撮影を行い、補完的な記録とした。

植生については、高木・亜高木層は中心点から20m×20mの範囲内での優占種、植被率、樹高を記録し、低木層・草本層については3m×3mの範囲内での優占種、植被率、平均高を記録した。また落葉の被覆率、落花および落果の種類、新しい落葉の種名、倒木の状況についても記録した。

採食植物の状況は、中心点から3m×3mの範囲内における採食の多い種について、種名と被食度を記録した。

シカの痕跡は、中心点から20m×20mの範囲内における糞、足跡、シカ道、寝跡などのシカの生活痕跡の有無を記録した。

なお、平成30年度は同じ調査を夏季も実施した。調査はMN-15-1、MN-15-2、MN-16-1、MN-16-2の7月および8月の測位データをもとに調査地点を選定して行った。本調査の解析については、平成30年度の調査結果も合わせて行った。

3. 結果および考察

(1) 調査実施地点

利用状況調査実施地点について、図2-2～2-3に示す。

各個体の調査地点数は、MN-17-1の利用区5地点、対照区5地点、MN-18-1の利用区5地点、対照区5地点で、各個体10地点ずつ調査を行った。



図 2-2 MN-17-1 の利用状況調査地点



図 2-3 MN-18-1 の利用状況調査地点

(2) 植生タイプとの関係

各調査地の植生タイプについて、利用区と対照区、また季節別に図 2-4 に示す。

夏季、冬季の利用区で最も多い植生タイプは、落葉広葉樹林であった。一方、シカの利用が少ない対照区ではスギ・ヒノキ植林地の割合が多かった。ギャップ（倒木などにより林冠に空隙が生じ、光環境が多い環境）については、夏季の利用区でのみ確認された。冬季の利用区では、常緑広葉樹林の割合が夏季の利用区よりも多かった。

夏季は餌資源の多いことから、広葉樹林およびギャップの利用が多いと考えられる。冬季は、落葉広葉樹林の他に、常緑広葉樹林の利用割合が多く、餌資源の多い林分を選択的に利用している可能性が示唆された。

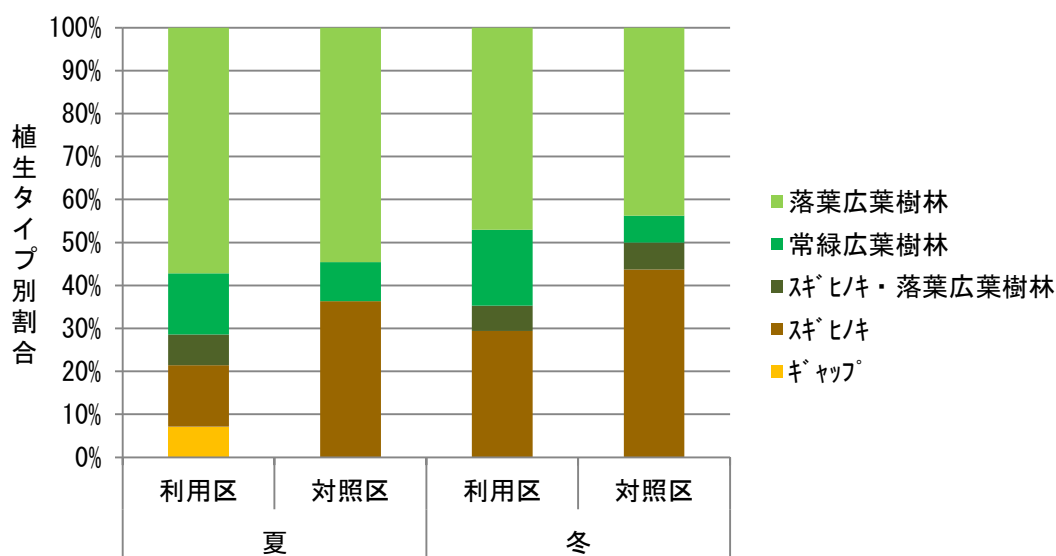


図 2-4 調査地の植生タイプ別割合

(3) 見通しの良さとの関係

各調査地における中心点からの見通しについて、「10m 以内」、「10～30m」、「30m 以上」の3つに分類し、その割合を図 2-5 に示す。また見通しについて補完情報として撮影した写真を写真 2-1～2-4 に示す。

利用区については、夏季も冬季も見通しが 30m 以上の割合が少なく、対照区では見通し 30m 以上の割合が多くなった。これは季節を問わず、見通しが悪い場所を多く利用することが考えられ、シカの利用が多い場所は、隠れ場所となる場所を選択的に利用していることが示唆された。

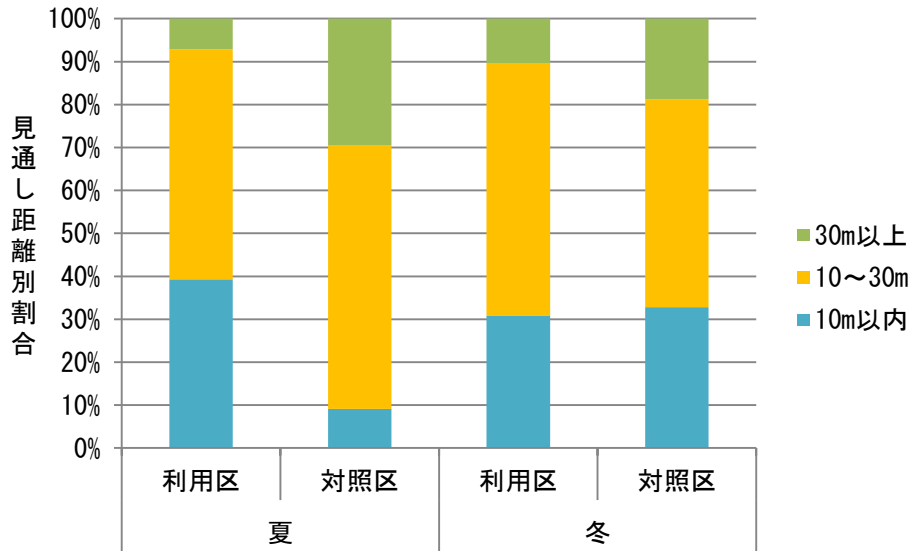


図 2-5 調査地の見通し距離



写真 2-1 見通しの悪い箇所
(平成 30 年度調査)



写真 2-2 見通しの良い箇所
(平成 30 年度調査)



写真 2-3 見通しの悪い箇所
(令和元年度調査)



写真 2-4 見通しの良い箇所
(令和元年度調査)

(4) 地形との関係

各調査地の地形別の割合を図 2-6 に示す。

夏季の利用区では、尾根が最も多く、谷は確認されなかった。冬季の利用区では斜面地の割合が最も多く、次いで谷であった。また冬季の利用区では夏季と比較して尾根の利用が少なかった。

夏季は、気温が高いため尾根などの風通しが良い場所を利用していることが推察される。一方、冬季は谷の割合が高く、尾根の割合が低かった。冬季は落葉していることから、夏季よりも見通しが良いことが予想され、地形的に見通しが遮蔽される谷を多く利用していることが考えられる。また、尾根上は風通しが良いため体感気温が低いことが予想され、尾根を避けていることも考えられる。

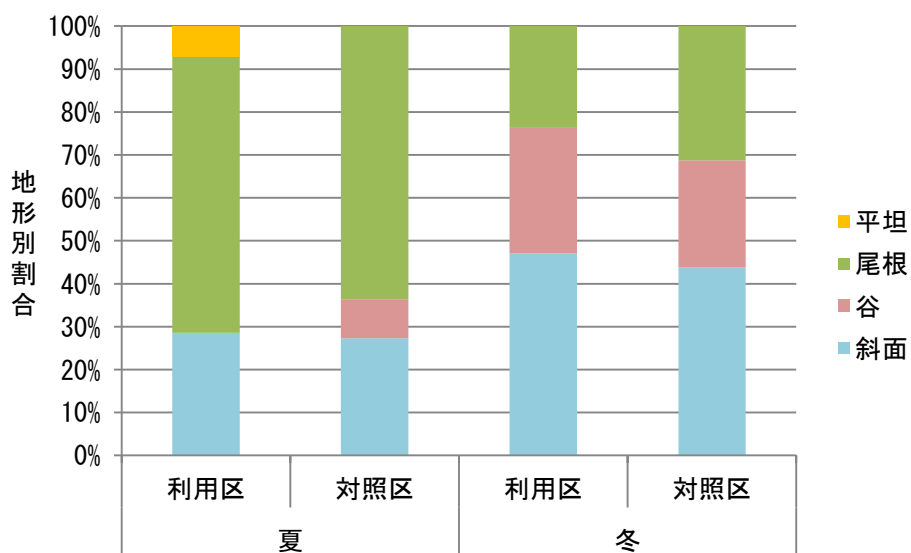


図 2-6 調査地の地形

(5) 採食状況

各調査地において採食が認められた種について、その種数を図 2-7 に示す。

夏季および冬季の利用区は採食種が多く対照区の採食種数は少なかった。夏季については、利用区と対照区の差が大きかったが、冬季は差が小さかった。夏季は餌植物が多く生育している場所を利用していることが考えられるが、冬季については葉が落葉していることから生葉としての餌資源は少ないと考えられる。しかし、落葉落枝を利用していることが昨年度の結果から明らかとなっており、冬季は生育している種数については利用区と対照区の種数に大きな差が認められなかったと考えられる。

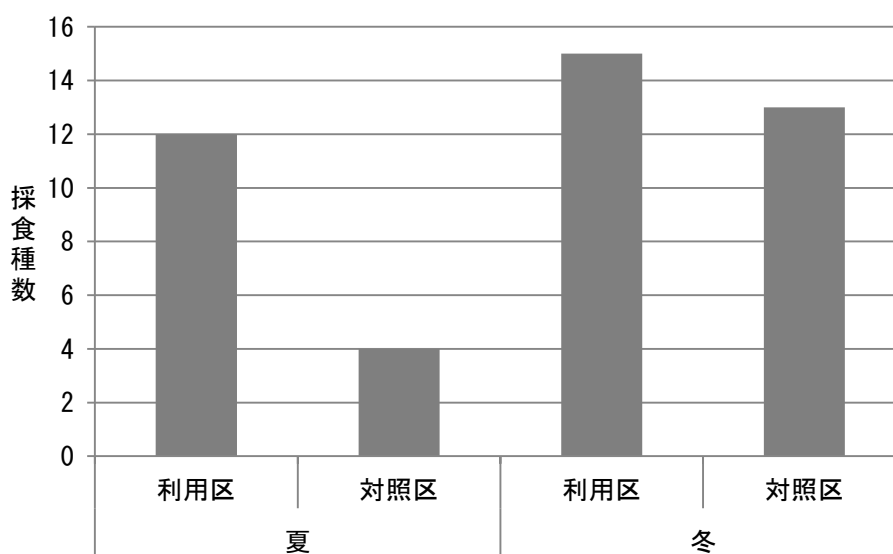


図 2-7 調査地の採食種数

各調査地の落葉による土壌の被覆率の平均を図 2-8 に示す。

夏季も冬季も利用区の方が落葉の被覆率が高い傾向がみられた。平成 30 年度の調査では、補完的にセンサーカメラを各個体 1 箇所ずつ設置しており、センサーカメラにより動画撮影を行っていた。動画を解析すると、生育している植物の他に、落葉や落果を多く利用していることが明らかとなり、落葉についても餌資源として利用していることが分かった（写真 2-5）。したがって、落葉の被覆率の高い場所を利用していることから、落葉はシカにとって重要な餌資源であると考えられる。落葉落枝などのリターは土壌を被覆し、土壌に直接雨滴が当たることを防ぐ機能がある。しかしながら、シカがリターを多く利用していることから、土壌の流出を増長させている可能性があり、国土保全上の問題が懸念される。

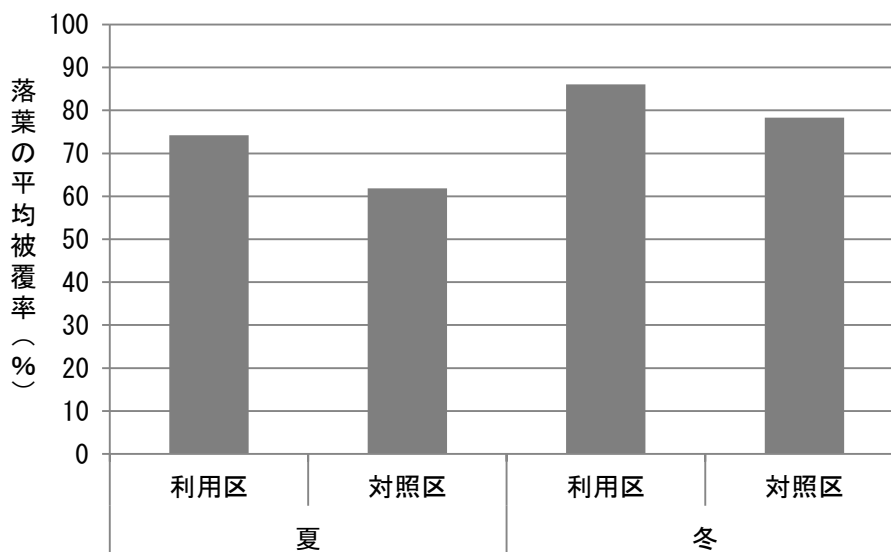


図 2-8 調査地における落葉の平均被覆率



写真 2-5 落葉を採食する成獣オス
(平成 30 年度調査)

(6) 一般化線形モデルによる植生解析

平成 30 年度および令和元年度の調査結果を用いて、どの要素がシカの行動に影響を与えているかについて、一般化線形モデルによる回帰分析を行った。本解析では応答変数を「調査地点から半径 30m 以内の GPS 測位地点数」とし、説明変数を植生タイプや各森林階層別の植被率などの植生に関する情報として解析を行った。また、夏季と冬季にわけて解析をおこなった。解析に利用した説明変数について表 2-1 に示す。本解析のように説明変数の多いモデルには、応答変数と関係のない説明変数が含まれている可能性がある。そこで AIC (Akaike's Information Criterion) (赤池の情報量規準) を用いてそのような不要な説明変数を取り除き、残った各説明変数に対応する係数を推定した。

表 2-1 植生解析の推定に用いた説明変数

変数名	説明
植生タイプ	常広林・落広林・スギヒノキ林・常広スギヒノキ 混交林・その他
高木層の餌植物の有無	有:1・無:0
高木層の植被率	実測値(%)
高木層の平均高	実測値(m)
低木層の餌植物の有無	有:1・無:0
低木層の植被率	実測値(%)
草本層の餌植物の有無	有:1・無:0
草本層の植被率	実測値(%)
落葉の土壤被覆率	実測値(%)
倒木	「目立たない」:0、「数本」:1、「多い」: 2、「歩行困難」:3の評点を与えた。

解析に用いた餌植物については、調査で枝葉および萌芽に食痕がみられた種で、かつ、それら種が3地点以上の調査地に出現した種とした。本調査で採食種として得られた種は、ヤブツバキ、ヒサカキ、モチツツジ、ヤマツツジ、アラカシ、シロダモ、チャノキ、リョウブ、ソヨゴ、ネジキの10種である。

植生について推定された結果を、夏季を表2-2に、冬季を表2-3に示す。

夏季は植生タイプについては常緑広葉樹林および落葉広葉樹林に、有意に選択性があることが示され、草本層に餌植物がある場所を選択的に利用していることが明らかとなった。高木層の餌植物の有無および植被率についてはマイナスの影響を与えていた。高木層の餌植物の有無については、餌植物に選定している上記の10種が低木性のものが多いことからマイナスの影響を与えていると考えられる。高木層の植被率についてはマイナスの影響を与えており、植被率が低い林分、つまり林冠が閉鎖していない林分を選択的に利用していることになる。高木層の植被率の低い所は、林分が攪乱され遷移途中の段階であるため、下層植生の植被率が高くなることや、種の多様度も高くなることが推察される。そのため、シカの餌環境として良好であると推察され、選択的に利用していると考えられる。

冬季の結果から、植生タイプは常緑広葉樹林を選択的に利用していることが明らかとなった。低木層の餌植物の有無および草本層の餌植物の有無はプラスの影響を与えており、下層植生に餌植物がある場所を選択していることが明らかとなった。また落葉の被覆率についてはプラスの影響があり、落葉が多い所を選択的に利用していることが明らかとなった。

当国有林のシカの生息地選択では、餌資源の有無が大きな影響を与えていることが示された。夏、冬ともに下層植生に餌植物があること、また落葉の被覆率が高いところが選択

的に利用されていた。高木層については、餌植物の有無がマイナスに働いていることから、シカの口の届く範囲に餌植物があることが重要であると考えられる。また、高木層の植被率や平均高はマイナスの影響を与えていることから、攪乱を受けている林分を好んでいることが分かる。前章のGPSデータの解析から、大まかな植生タイプについて選択性が明らかとなったが、さらに攪乱された遷移途中段階の林分を好むと考えられる。

表 2-2 モデルにより推定された各変数の係数および切片（夏季）

	係数	標準誤差	p値	
(切片)	7.3148	0.9588	< 0.001	***
スギヒノキ植林	0.0000	-	-	
常緑広葉樹林	2.1581	0.2803	< 0.001	***
落葉広葉樹林	0.6060	0.1779	< 0.001	***
混交林(落広林・スギヒノキ)	1.7273	1.0129	0.0881	
高木層の餌植物の有無	-0.9852	0.2379	< 0.001	***
高木層植被率	-0.0599	0.0095	< 0.001	***
低木層の餌植物の有無	-0.5552	0.2006	0.0056	**
低木層植被率	0.0152	0.0022	< 0.001	***
草本層の餌植物の有無	1.3076	0.3501	< 0.001	***
草本層の植被率	-0.0461	0.0268	0.0853	
落葉の被覆率	0.0061	0.0037	0.0952	*

***: $p < 0.001$, **: $p < 0.01$, *: $p < 0.05$ を示す。

表 2-3 モデルにより推定された各変数の係数および切片（冬季）

	係数	標準誤差	p値	
(切片)	-0.2673	0.6854	0.6966	
スギヒノキ植林	0.0000	-	-	
その他	-0.2662	0.3358	0.4279	
常緑広葉樹林	1.0830	0.2361	< 0.001	***
落葉広葉樹林	0.0422	0.1459	0.7725	
高木層の餌植物の有無	-1.5431	0.3353	< 0.001	***
高木層平均高m	-0.0264	0.0164	0.1075	
高木層植被率	0.0057	0.0027	0.0330	*
低木層の餌植物の有無	0.9474	0.2385	< 0.001	***
低木層植被率	-0.0094	0.0030	0.0019	**
草本層の餌植物の有無	0.4109	0.1173	< 0.001	***
草本層植被率	0.0216	0.0058	< 0.001	***
落葉の被覆率	0.0215	0.0044	< 0.001	***

***: $p < 0.001$, **: $p < 0.01$, *: $p < 0.05$ を示す。

第3章 関係機関が行っている調査のヒアリング調査

1. 目的

当国有林では、多くのボランティア団体によって動植物の調査が実施されている。平成28年度は各関係機関の調査について、調査内容及び調査結果についてヒアリングを行い、取りまとめを行った。令和元年度は、関係機関から平成29年度以降に実施した調査およびその結果についてヒアリングを行い、取りまとめることとした。

2. 聞き取り対象

聞き取り対象とした関係機関は以下の通りである。

- NPO法人 みのお山麓保全委員会
- 清水谷を守る会
- 地方独立行政法人 大阪府環境農林水産総合研究所

3. 関係機関の調査状況まとめ

(1) ヒアリング調査実施日時、場所、出席者

① 民間

- 聞き取り調査実施日時 令和2年1月30日 13時30分～
- 場所 NPO法人 みのお山麓保全委員会 事務所
- 聞き取り対象者
NPO法人 みのお山麓保全委員会 事務局長 高島 文明氏
清水谷をまもる会 代表幹事 宮野 正仁氏

② 大阪府

- 聞き取り調査実施日時 令和2年1月31日 13時30分～15時30分
- 場所 大阪府立環境農林水産総合研究所・生物多様性センター
- 聞き取り対象者
地方独立行政法人 大阪府立環境農林水産総合研究所 幸田良介氏
同上 石塚譲氏

(2) ヒアリング内容

① 平成29年度以降の調査

【民間】

調査内容：植生保護柵の効果検証調査（植生調査および定点撮影による年度比較）

調査実施年度：平成28年度～令和元年度（毎年）

調査地：清水谷及び雲隣台下、針伏山広場、針伏山ツツジ保護、勝尾寺園地、落合谷ネット（大）、落合谷ネット（小）

調査実施主体：清水谷をまもる会および明治の森箕面国定公園保護管理運営協議会

【大阪府】

調査内容：シカの生息密度調査、森林被害モニタリング調査

調査実施年度：平成28年度～令和元年度（毎年）

調査地：大阪府北摂地域

調査実施主体：大阪府立環境農林水産総合研究所

ヒアリングの結果、大阪府が北摂地域のシカの生息状況調査およびシカの森林への影響調査を実施し、広域を把握している。一方、民間団体は植生保護柵の効果検証調査として植生調査を大阪府立環境農林水産総合研究所の指導の下、平成28年度以降、毎年調査を実施していた。

② 箕面国有林における課題

箕面国有林における課題について、各団体にヒアリングを行った。各団体の意見を以下に示す。

【民間】

- 植生保護柵の効果検証調査を毎年実施し、柵内は植生が回復しているものの出現種についてはあまり変化がなくなった。調査の頻度を検討する時期に来ている。
- 調査は今後も継続していくつもりだが、多くの調査員が高齢者であるため、調査継続が困難になる可能性がある。そのため、長期的に調査に参加できる若い人に参画してもらいたい。大学や博物館の研究フィールドになるなど期待したい。

【大阪府】

- シカの個体数調整など生息密度で森林を管理するには限界があるため、植生の回復をモニタリングし、森林の状態を判断する必要がある。
- 現在、国有林内ではシカは減少しており、今後は植生の回復状況のモニタリングを実施する必要がある。植生保護柵を設置している地点での長期的なモニタリングを継続すること、また、植生の回復状況を追うための新たな手法の導入をしなくてはならない。そのためには、植物の専門家以外でも実践できる食痕履歴法のような簡易的な手法を用い、ギャップや明るい場所を対象とした植生モニタリングを広域で実施することを検討する必要がある。

③ その他の課題

民間団体から、国有林以外の民有林を含む箕面地域としての課題について、意見をいただいた。意見については、以下の通りである。

- 箕面国有林を含む周辺地域の民有林は所有者が不明な場所が多く、森林の整備に関与することができず、長期的な森林の管理が困難である。また、箕面の民有林における森林管理について、どの団体がリーダーシップをとり主体的に進めるかが不明確であるため、森林の管理が進められないことが問題である。

- 箕面は比較的市街地に近い位置にあるため、台風等により荒れた山林の整備および土砂災害などの二次災害への対策をする必要がある。

第4章 情報交換会での報告

1. 目的

箕面森林ふれあい推進センターが実施している調査内容について、関係者に十分な情報提供を行えていなかったことから、平成28年度から情報交換会を開催することとなった。

今年度も同様の目的で情報交換会を実施し、これまでの調査結果について報告を行った。

2. 開催日時

令和2年2月20日 10時～12時

3. 開催場所

箕面市役所本館 2階 特別会議室

4. 情報交換会開催状況

(1) 参加人数および所属

以下の関係団体から、合計25名が出席した。

- ・ 公益社団法人大阪府猟友会箕面支部 2名
- ・ NPO法人 みのお山麓保全委員会 1名
- ・ 清水谷をまもる会 1名
- ・ 箕面ナチュラルリストクラブ 1名
- ・ 箕面の山のパトロール隊 1名
- ・ 箕面自然調査会 1名
- ・ 箕面市みどりまちづくり部 環境動物室 1名
- ・ 大阪府北部農と緑の総合事務所 みどり環境課 1名
- ・ 地方独立行政法人 大阪府環境農林水産総合研究所 1名
- ・ 京都大阪森林管理事務所 3名
- ・ 近畿中国森林管理局 計画保全部 2名
- ・ 箕面森林ふれあい推進センター 3名
- ・ 株式会社 野生動物保護管理事務所 1名
- ・ その他 6名

(2) 議事次第

1. 近畿中国森林管理局におけるシカ被害防止対策について
2. 箕面国有林におけるシカ被害防止対策の取組について
3. 大阪府北摂地域におけるシカ生息状況と被害状況について
4. 箕面国有林におけるニホンジカの生息状況外モニタリング調査
5. 意見交換

(3) 出席者から出た主な質問および回答

- ・ GPS の分析結果は地形との関係性など大変興味深い。市街地に近い場所である箕面では森林の荒廃による土砂災害の危険性をはらんでいるため、この結果を活用してもらいたい。(箕面の山パトロール隊、NPO 法人みのお山麓保全委員会)
- ・ なぜ秋に植林を利用するのか明らかにしてもらいたい(森林総合研究所関西支所)
- ・ 生息環境の質の低下によりシカ小型化などがみられるか(森林総合研究所)
→GPS 首輪装着個体の体重では小型化は見られない。また推定個体数の 20%程度を捕獲しており、捕獲により個体数の低減は見られず横ばいとなっていることから、通常の増加率をもつ個体群と考えられるため、個体群の質の低下はないと考える
(株)野生動物保護管理事務所)
- ・ 箕面市では何頭くらいのシカがいるのか(箕面の山パトロール隊)
→箕面市ではおよそ 1000 頭、箕面国有林では 10 頭/km² 程度の密度である(大阪府立環境農林水産総合研究所)



写真 4-1 情報交換会開催状況

参考文献

- 幸田良介・虎谷卓哉・辻野智之. 2014. ニホンジカによる森林下層植生衰退度の広域分布状況. 大阪府立環農水研報. 1:15-19pp.
- 幸田良介・小林徹哉・辻野智之・石原委可. 2015. ニホンジカによるスギ・ヒノキ人工林剥皮害の広域分布状況. 大阪府立環農水研報. 2:9-13pp.
- 明治の森箕面自然休養林管理運営協議会・箕面自然調査会. 2011. 箕面の植物. 大和写真工業株式会社. 82pp.
- 明治の森箕面国定公園保護管理運営協議会・箕面自然休養林部会. 2009. 清水谷ビジョン. 90pp.
- 箕面自然調査会. 2009. 清水谷におけるシカ採食状況. 「箕面の森」シカ害対策研究フォーラム資料.
- 箕面山猿保護管理委員会・箕面市教育委員会. 2008. 天然記念物「箕面山サル生息地」の箕面山ニホンザル集団の保護管理調査報告書. 17-23pp.
- 箕面山猿保護管理委員会. 2016. 天然記念物「箕面山サル生息地」の箕面山ニホンザル集団の保護管理調査報告書. 41-50pp.
- 大阪府. 1977. 箕面川ダム 自然環境の保全と回復に関する調査研究.
- 清水谷をまもる会. 2012. 清水谷ネット設置効果について.
- 梅原 徹. 1977. 箕面市の植物目録.
- (株)野生動物保護管理事務所. 2017. 平成28年度箕面国有林におけるニホンジカ生息状況外モニタリング調査委託報告書. 41pp.
- (株)野生動物保護管理事務所. 2018. 平成29年度箕面国有林におけるニホンジカ生息状況外モニタリング調査委託報告書. 47pp.
- (株)野生動物保護管理事務所. 2019. 平成30年度箕面国有林におけるニホンジカ生息状況外モニタリング調査委託報告書. 36pp.

令和元年度
箕面国有林におけるニホンジカの生息状況外
モニタリング調査報告書

令和2年（2020年）3月

林野庁 近畿中国森林管理局

委託先

（株）野生動物保護管理事務所

〒192-0031 東京都八王子市小宮町 922-7

担当者所属（株）野生動物保護管理事務所関西分室

〒651-1312 兵庫県神戸市北区有野町有野 3457-1

Tel. 078-982-3340 Fax. 078-987-2290