

令和元年度大台ヶ原ニホンジカ個体数調整の実施結果

1. 令和元年度ニホンジカ個体数調整の概要

平成 30（2018）年度の糞粒法に基づくシミュレーション結果を踏まえ、令和元（2019）年度の捕獲目標頭数を 106 頭として捕獲を実施した。

捕獲実施計画として、図 1-1 に示した 7 つに区分した実施地域ごとに目安となる実施日数等を表 1-1 のとおり定めた。手法としては、足くくりわな、引きバネ首輪式わな、押しバネ首輪式わなによる 3 手法を用いた。全地域、全手法による合計実施基日数は 5855 基日とした。

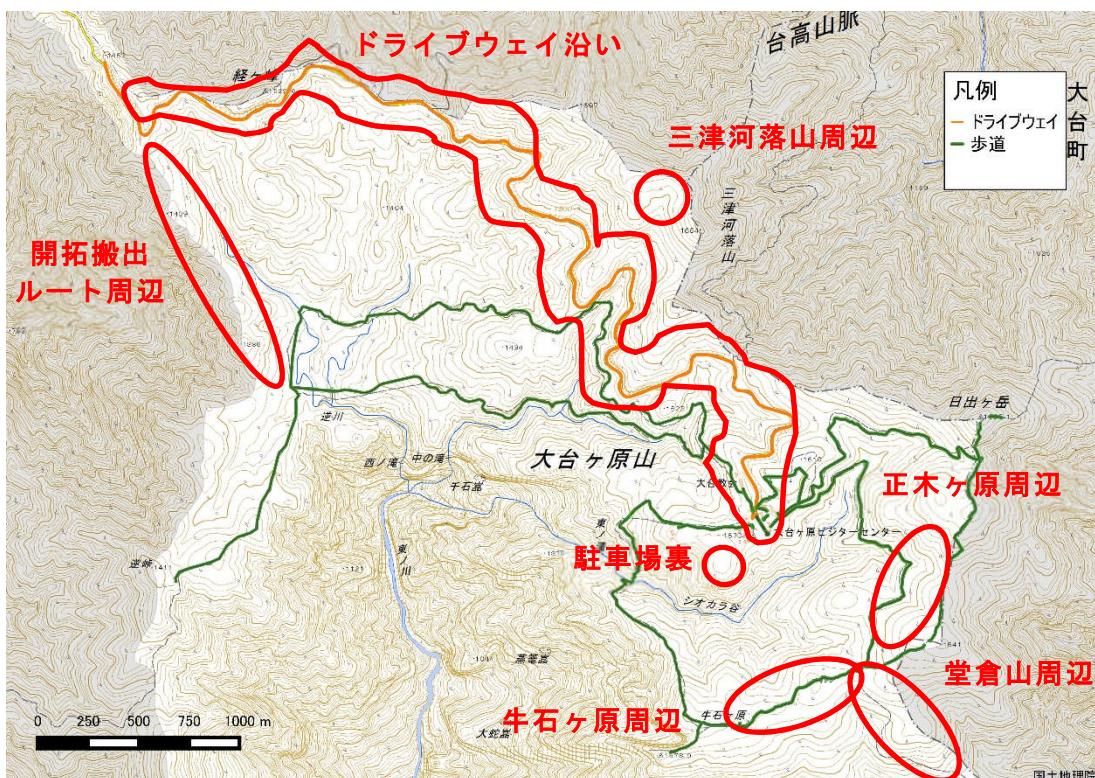
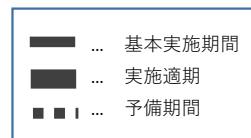


図 1-1 捕獲実施地域位置図

※国土地理院の電子地形図(タイル)を背景にして掲載。

表 1-1 地域・手法別捕獲実施日数等の目安

捕獲手法	地域	実施場所	わな設置基数	実施適期 基本実施日数	実施時期と実施適期										わな日数	
					4月 閉山期	4月 開山期	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月		
足くくりわな	西大台	ドライブウェイ沿い (条件を満たす地域) (一部東大台も含む)	25	85日程度						■						2125
	東大台	正木ヶ原周辺 (条件を満たす地域)	8	5~7月 85日程度						■						680
	全域	その他実施可能な範囲	32	4月 10日程度	■											320
首輪式わな	西大台	開拓搬出ルート周辺	6	5月 15日程度			■	■	■	■						90
		三津河落山周辺	10	6~7月 80日程度			■	■	■	■	■					800
	東大台	駐車場裏	3	5~6月 80日程度			■	■	■	■	■					240
		牛石ヶ原周辺	10	5~6月 80日程度			■	■	■	■	■	■				800
	連携捕獲 地域	堂倉山周辺 (緊急対策地区外)	10	80日程度			■	■	■	■						800
合計																5855



2. 個体数調整による捕獲結果のまとめ

(1) 捕獲数

わな日数は捕獲実施計画で示した 5855 基日より多い 5889 基日実施した。全体の捕獲数としては 138 頭であり、第一段階の目標頭数の 106 頭、第二段階の目標頭数 129 頭を大きく上回る結果となった。

地域別、月別、性別の捕獲数を表 1-2 に示した。令和元（2019）年度は、正木ヶ原周辺での捕獲数が最も多く 56 頭、次いでドライブウェイ周辺での捕獲数が 50 頭であった。

年度別の捕獲数の推移を図 1-2 に示した。平成 28（2016）年 5 月にニホンジカがツキノワグマに捕食される事態が発生し、捕獲手法の制限が設けられて以降、捕獲数は低い値で推移していたが、足くくりわなの空はじき数の減少、4 月のドライブウェイ開通前（以下、「閉山期」という。）の捕獲の実施、「大台ヶ原くくりわな設置に関する対策マニュアル」（以下、「対策マニュアル」という。）の改訂から正木ヶ原の足くくりわなによる捕獲の実施等により、足くくりわなによる捕獲数が伸びたことが、全体の捕獲数の増加に貢献した。

表 1-2 地域別・月別・性別捕獲頭数

場所	4月 (閉山期)		4月		5月		6月		7月		8月		計		合計
	オス	メス	オス	メス	オス	メス	オス	メス	オス	メス	オス	メス	オス	メス	
齢別															
ドライブウェイ沿い	1	5	2	2	5	3	11	8	8	5	-	-	27	23	50
開拓搬出ルート	-	-	-	-	1	0	-	-	-	-	-	-	1	0	1
牛石ヶ原周辺	4	4	0	0	1	0	3	2	-	-	-	-	8	6	14
堂倉山周辺	-	-	-	-	0	0	2	0	2	0	0	0	4	0	4
三津河落山周辺	1	1	0	0	0	0	2	2	-	-	-	-	3	3	6
正木ヶ原周辺	6	2	1	0	4	5	13	8	14	3	-	-	38	18	56
駐車場裏	4	2	0	0	0	0	1	0	-	-	-	-	5	2	7
合計	16	14	3	2	11	8	32	20	24	8	0	0	86	52	138

※「-」：捕獲を実施していないためデータなし。

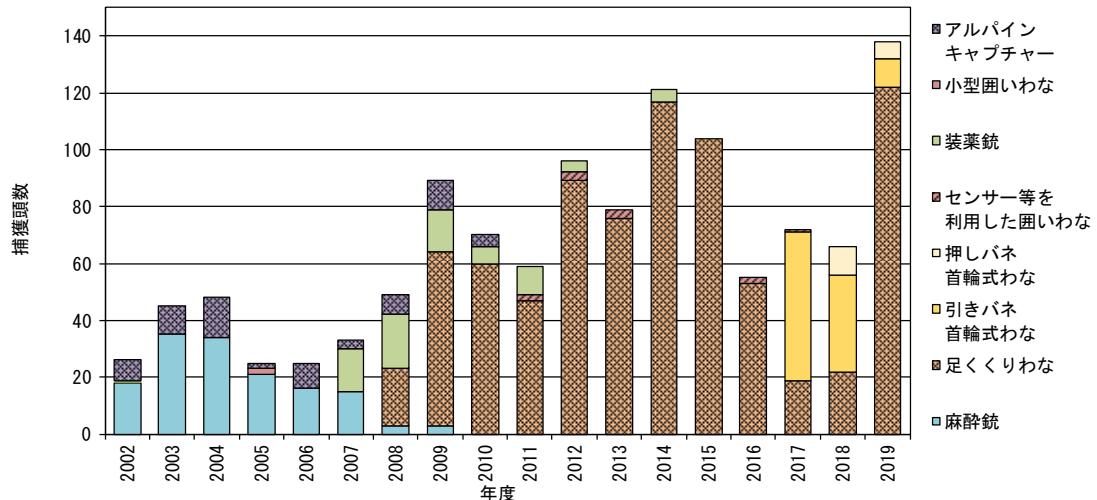


図 1-2 捕獲数の推移

(2) CPUE (単位努力量あたりの捕獲数)

地域別、月別 CPUE について、表 1-3 に示した。月別には 4 月（閉山期）が高い結果となった。地域別には閉山期では、牛石ヶ原周辺ついで正木ヶ原周辺で高い結果となった。ドライブウェイ開通後（以下、「閉山期」と呼ぶ）では、正木ヶ原周辺、次いでドライブウェイ沿いで高い結果となった。

年度別の CPUE の推移を表 1-4 に示した。令和元（2019）年度の足くくりわなの CPUE は 0.032（頭/カ所）であり、平成 30（2018）年度の 0.008（頭/カ所）に比べ大きく上回った。また、令和元（2019）年度の引きバネ首輪式わなの CPUE は 0.007（頭/カ所）であり、平成 30（2018）年度の 0.008（頭/カ所）に比べやや低下した。令和元（2019）年度の押しバネ首輪式わなの CPUE は 0.010（頭/カ所）であり、平成 30（2018）年度の 0.018（頭/カ所）に比べ低下した。

表 1-3 地域別・月別 CPUE（頭/カ所）

場所	閉山期		開山期				
	4月	4月	5月	6月	7月	8月	全月
ドライブウェイ沿い	0.051	0.038	0.012	0.022	0.017	0.000	0.018
開拓搬出ルート	-	-	0.010	-	-	-	0.010
牛石ヶ原周辺	0.084	0.000	0.004	0.015	-	-	0.009
堂倉山周辺	-	-	0.000	0.007	0.010	0.000	0.006
三津河落山周辺	0.029	0.000	0.000	0.030	-	-	0.014
正木ヶ原周辺	0.061	0.048	0.027	0.048	0.063	-	0.045
駐車場裏	0.041	0.000	0.000	0.011	-	-	0.006
合計	0.053	0.026	0.011	0.024	0.026	0.000	

※「-」：捕獲を実施していないためデータなし

表 1-4 手法別 CPUE の推移

手法/年度	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
足くくりわな							0.24	0.10	0.20	0.20	0.17	0.13	0.09	0.06	0.04	0.010	0.008	0.032
							(0.53)	(0.37)	(0.59)	(0.63)	(0.69)	(0.52)	(0.53)	(0.35)	(0.16)	(0.08)	(0.08)	(0.33)
引きバネ 首輪式わな																0.013	0.008	0.007
																(0.07)	(0.07)	(0.06)
押しバネ 首輪式わな																	0.018	0.010
																(0.08)	(0.04)	
麻酔銃	0.51	0.97	0.53	0.4	0.28	0.74	0.09	0.6	0							0		
	(0.26)	(0.49)	(0.27)	(0.2)	(0.14)	(0.37)	(0.05)	(0.30)	(0)							(0)		
アルパイン キャブチャー	0.2	0.28	0.22	0.04	0.16	0.16	0.2	0.26	0.29									
	(0.10)	(0.14)	(0.11)	(0.02)	(0.08)	(0.08)	(0.10)	(0.14)	(0.15)									
装薬銃					0.44	0.43	0.27	0.13	0.20	0.25			0.20					
					-	-	-	-	-	(0.08)			(0.05)					
センサー等を 利用した 囲いわな											-	-	0.06			0.06	0.031	
											-	-	(0.06)			(0.03)	(0.02)	
小型囲いわな					0.08													
					(0.04)													

※上段：足くくりわな、首輪式わなはのべカ所数あたり、アルパインキャブチャー・センサー等を利用した囲いわな、小型囲いわなはのべ設置基数あたり、麻酔銃・装薬数はのべ銃丁数あたりの CPUE。

下段：のべ人数あたりの CPUE。

「-」：実施したがデータなし。

3. 手法別の捕獲結果

手法別、月別、性別の捕獲数を表 1-5 に示した。令和元（2019）年度は、足くくりわなによる捕獲数が 122 頭、引きバネ首輪式わなによる捕獲数が 10 頭、押しバネ首輪式わなによる捕獲数は 6 頭であった。

月別手法別の CPUE について図 1-3 に示した。足くくりわなは 4 月閉山期が最大となり、4 月から 5 月にかけて低下した。引きバネ首輪式わなは 6 月に、押しバネ首輪式わなは 7 月に最大となった。期間全体としては、足くくりわなの CPUE は 0.032（頭/カ所）、引きバネ首輪式わなは 0.007（頭/カ所）、押しバネ首輪式わなは 0.010（頭/カ所）であり、足くくりわなが最も高い結果となった。

表 1-5 手法別・月別・性別捕獲頭数

	4月 (閉山期)		4月		5月		6月		7月		8月		計		合 計
	オス	メス	オス	メス	オス	メス	オス	メス	オス	メス	オス	メス	オス	メス	
足くくり わな	16	14	3	2	9	8	24	16	22	8	-	-	74	48	122
引きバネ 首輪式わな	-	-	0	0	2	0	6	2	0	0	0	0	8	2	10
押しバネ 首輪式わな	-	-	-	-	0	0	2	2	2	0	0	0	4	2	6
合計	16	14	3	2	11	8	32	20	24	8	0	0	86	52	138

※「-」：捕獲を実施していないためデータなし。

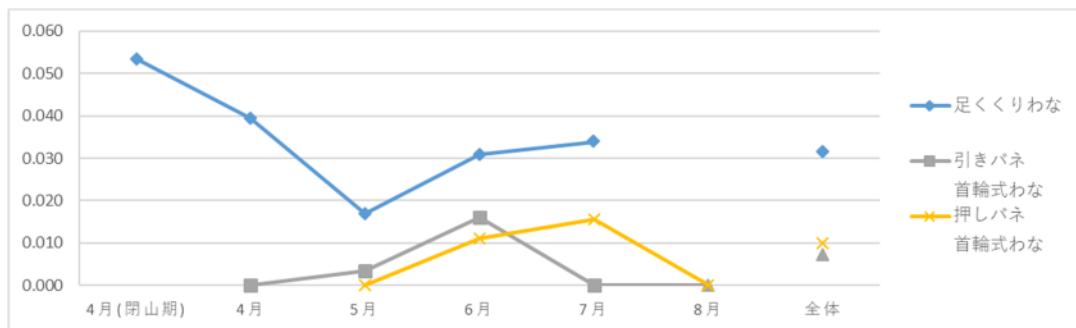


図 1-3 足くくりわな、枝分かれ式、引きバネ首輪式わな及び押しバネ首輪式わなの CPUE の推移

3－1. 足くくりわなによる個体数調整

これまで足くくりわなを用いた個体数調整が成果を挙げてきたことから、今年度も足くくりわなを用いたニホンジカ捕獲を実施した。なお、対策マニュアルが平成31（2019）年2月に改訂され、「近年クマの目撃やカメラによる撮影がない地域で、歩道等から十分な距離が確保されており、道から直接わな設置地点を目視できない。」地域においても足くくりわな設置が可能となった。これにより、近年糞粒法による生息密度が増加していた正木ヶ原周辺地域においても足くくりわなによる捕獲が可能となった。また、閉山期は対策マニュアルが適用されないため、大台ヶ原緊急対策地区全てを対象として足くくりわなを用いた捕獲をおこなった。

（1）方法

足くくりわなは、今年度から新しく、踏み板部の短径98mm、長径210mmの市販のわなに、縁を踏まれた場合でも空はじきが発生しにくくなるように改良したわなを使用した（写真1-1）。閉山期は対策マニュアルが適用されないため、シカの痕跡等をもとにわなを概ね56ヵ所に設置し捕獲を実施した。開山期は、対策マニュアルに従い歩道、登山道、星空観測地点から100mの距離を確保することを基本とし、尾根等で地形的にわな地点の視界が遮られる場合は、歩道、登山道、星空観測地点から50mの距離をとり場所を選定し、概ね45ヵ所で捕獲を実施した。捕獲の効率を高めるため、全ての地点に誘引餌（ハイキューブ及び醤油）を使用し、一部の地点には鉛塩を使用した。誘引餌及び鉛塩の周辺に1基もしくは2基の足くくりわなを設置し、2基の場合は、1基が作動すると連動してもう1基の作動が解除される仕組み（以下、「枝分かれ式の足くくりわな」という。）とし、捕獲されたニホンジカにツキノワグマが誘引されても誤認捕獲を防止するような措置をとった。捕獲された個体のうち生存していた個体は、麻酔薬等を使用して、安楽殺処分した。

足くくりわなには、法律で定められた標識を取り付け、くくりわなの設置ヵ所周辺には注意喚起の看板を設置した（写真1-2）。また、ツキノワグマの誤認捕獲時に事前に捕獲状況を確認できるよう、携帯電話回線を利用して撮影画像を指定メールアドレスに送る自動撮影カメラをわな設置ヵ所ごとに設置した。携帯電話の通じないヵ所については、ニホンジカ以外の動物が誘引されていないか確認するために通常の自動撮影カメラを設置し、捕獲の有無を事前に確認できるよう通報装置を設置した。さらに、誤認捕獲体制を整備して十分な人数と装備で捕獲作業にあたった。

わなの稼働中は1日1回見回りを行ない（ドライブウェイ谷側については、早朝と下山前に1回ずつ見回り、日中に2回通報機の情報を確認）、わなの作動状況及び自動撮影カメラの画像や誘引餌の変化からニホンジカの誘引状況を確認・記録した。見回り時にわなが作動しているにもかかわらず捕獲されていなかった状態を「空はじき」として集計し、現地の状況や自動撮影カメラにより撮影された画像から、空はじきの原因を以下のように分類した。

- ・作動したが捕獲無し…一旦は捕獲されたがワイヤーから足が抜けたものや、縁を踏んだ等の原因により足がくくられず捕獲されなかつたもの。
- ・動作不良による捕獲無し…人為的または構造的な原因や泥・枯葉等が外枠と踏み板の間

に流れ込んだことが原因と考えられ、わなを踏んだ形跡はあるが正常に作動しなかったもの。

- ・不明…自動撮影カメラや現場から判断できなかったもの。



写真 1-1 改良した足くくりわな(約 98mm × 210mm)



写真 1-2 わなに取り付けた標識（左）と注意看板（右）

（2）結果

1) 設置状況

表 1-6 に足くくりわなの稼働状況を示した。なお、足くくりわなの設置期間は以下のとおりであった。

- ・4月 10日～19日（9夜）※ドライブウェイ開通前の閉山期
- ・4月 20日～25日（5夜）
- ・5月 9日～31日（23夜）
- ・6月 1日～30日（30夜）
- ・7月 1日～24日（23夜）

なお、ツキノワグマ、カモシカの確認により、足くくりわなの稼働を以下のとおり中止した。

- ・ツキノワグマ撮影により稼働停止 6月 28日～7月 5日
5ヶ所(J11、J10、J17、J04、J24)
- ・ツキノワグマ撮影により稼働停止 6月 29日～7月 6日
7ヶ所(M13、M10、M11、M05、M06、M09、M14)
- ・ツキノワグマの新しい痕跡が確認されたため稼働停止 7月 8日～7月 12日

2ヶ所(J24、25)

- カモシカ撮影により稼働停止 7月10日～7月17日
4ヶ所(J3、J8、J13、J16)
- ツキノワグマ撮影により稼働停止 7月19日～7月23日
2ヶ所(M15、M04)

表1-6 足くくりわなの稼働状況

	4月 (閉山期)	4月	5月	6月	7月	計
稼働日数(夜)	9	5	23	30	23	90
のべ基數(基)	561	132	1247	1975	1389	5304
のべカ所数(カ所)	561	127	999	1296	886	3869
のべ人数(人)	50	24	88	120	92	374
1夜あたりの基數	62.3	26.4	54.2	65.8	60.4	58.9(平均)
1夜あたりのカ所数	62.3	25.4	43.4	43.2	38.5	43.0(平均)
枝分かれ式割合	0%	4%	25%	52%	57%	37%(平均)

2) 捕獲数

表1-7に足くくりわなの1基掛けと枝分かれ式による捕獲状況の比較を示した。捕獲個体の齢区分は、2歳以上を成獣、1歳を亜成獣、当歳を幼獣とした。足くくりわなによる捕獲数は122頭であった。齢別・性別の内訳をみると、成獣オスが49頭で最も多く、全体の40%を占めた。CPUEは、4、7月に高い傾向が見られ(図1-3)、全体のCPUEは0.032(頭/カ所)(表1-4)であった。

図1-4に平成20(2008)年度以降の足くくりわなによる捕獲数と捕獲割合の変化について示した。平成24(2012)年度以降、成獣メスの捕獲割合が成獣オスの捕獲割合に比べて低く推移している傾向がみられた。

表1-7 足くくりわなの1基掛けと枝分かれ式による捕獲状況の比較

わな種	足くくりわな(1基掛け)		足くくりわな(枝分かれ式)		計	
齢別	オス	メス	オス	メス	オス	メス
成獣	25	13	20	15	45	28
亜成獣	19	12	3	5	22	17
幼獣	3	2	4	1	7	3
小計	47	27	27	21	74	48
合計	74		48		122	
CPUE(頭/カ所)	0.030		0.033		0.032	

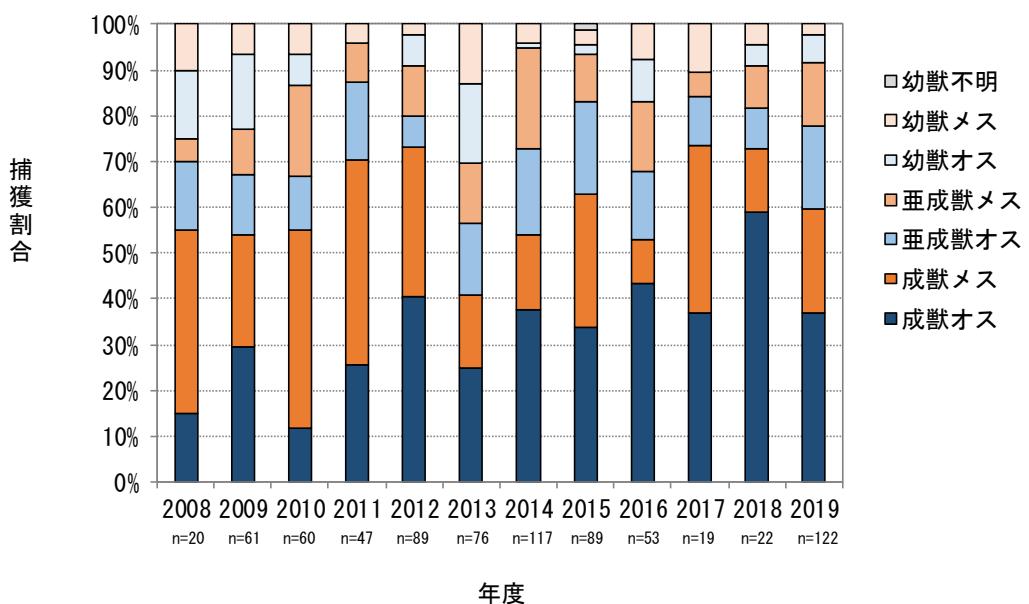


図 1-4 年度別の性別・齢区分別捕獲割合

※足くくりわなによる捕獲のみ。

3) 空はじき状況

空はじき率を以下の式で計算した。

- 「空はじき率」 = 「空はじき回数」 ÷ 「作動回数（捕獲数+空はじき回数）」 × 100

表 1-8 に平成 26 (2014) 年度から平成 28 (2016) 年度 5 月まで、平成 28 (2016) 年度 8 月から平成 29 (2017) 度及び平成 30 (2018) 年度、令和元 (2019) 年度における足くくりわなの空はじき率を示した。令和元 (2019) 年度における足くくりわなの空はじき数は全体で 54 回あった。また、空はじき率は 30.7 % であり、過年度と比較して低くなった。

表 1-9 に令和元 (2019) 年度における原因別空はじき数を示した。足くくりわなの空はじき数全 54 回のうち、わなは正常に作動したにもかかわらず捕獲されなかつたものが 20 回、動作不良による捕獲なし 12 回、原因不明が 22 回であった。

表 1-8 足くくりわなによる空はじき率

期間	空はじき回数	捕獲数	作動回数 (捕獲数+空はじき回数)	空はじき率
平成 26 年度、平成 27 年度及び、平成 28 年 4 月～5 月	111	233	344	32.3%
平成 28 年 8 月～11 月及び、平成 29 年度	24	45	69	34.8%
平成 30 年度	38	22	60	63.3%
令和元年度	54	122	176	30.7%
(内訳)1 基掛け	20	74	94	21.3%
(内訳)枝分かれ式	34	48	82	41.5%

表 1-9 足くくりわなによる原因別空はじき数（令和元（2019）年度のみ）

原因	わなが正常に作動したが捕獲無し	動作不良による捕獲無し	不明	合計
空はじき数（1基掛け）	8	4	8	20
空はじき数（枝分かれ）	12	8	14	34
計	20	12	22	54

（3）考察

①足くくりわなの種類を変えたことによる効果

空はじき率は 30.7% となり、平成 30(2018) 年度の 63.3% と比較して大幅に減少した。また、前述した地域ごとの CPUE として、ドライブウェイ沿いで CPUE は 0.020(頭/カ所) となり（表 1-3）、平成 30(2018) 年度の 0.008(頭/カ所) と比べて大幅に上昇した。空はじき率は捕獲の効率に大きく影響すると考えられることから、今後も、空はじき率をより減少させるための取り組みを継続していくべきである。

②閉山期における捕獲の効果

閉山期における捕獲の CPUE は 0.053(頭/カ所) と他の時期と比べても最も高く（表 1-2）、10 日間という限られた期間内で 30 頭を捕獲することができた（表 1-3）。業務の契約時期が早められたことで、対策マニュアル適用外の閉山期の捕獲が可能となり、わな設置地点を現場のシカ誘因状況等に応じて柔軟に変更できたことが、効率的な捕獲につながった。また、残雪があり餌資源が少ないため、誘引餌による誘引効果が高かったことも高い CPUE の要因のひとつとして考えられた。その他、REM 法による生息密度指標の傾向から、

夏期に比べて生息密度が少ない時期であり、また季節移動期にもあたることから、適度にシカが移動や流入をすることにより、スレ個体が定着することなく効率よく捕獲ができた可能性がある。閉山期の捕獲は、現場におけるシカの動向に応じた捕獲が行える最も効率の良い捕獲適期だといえる。捕獲効率を最大化するため、今後も早期の捕獲開始のための迅速な業務関係手続きが求められる。

③正木ヶ原周辺地域での足くくりわなを使用した捕獲の効果

平成 30(2018)年度の糞粒法による生息密度調査では、正木ヶ原周辺地域の生息密度が高く、この地域で効率的に捕獲することが一番の課題であった。平成 31 (2019) 年 2 月に対策マニュアルが改訂されたことにより、正木ヶ原周辺地域において足くくりわなの使用が可能となり、結果として捕獲数全体の約 4 割にあたる 56 頭をこの地域で捕獲し、捕獲数の増加に大きく貢献した。

しかし、6 月下旬にわな周辺でツキノワグマの痕跡が確認され、自動撮影カメラにもツキノワグマが撮影されたことにより、複数の地点で一定期間（各わな一週間程度）足くくりわなによる捕獲が中止された。今後、同地域においてどのように足くくりわなを使用していくべきか、別の捕獲手法も含め、検討していくべき課題である。

④枝分かれ式足くくりわなの効果

足くくりわな（1 基掛け）の CPUE は 0.030（頭/カ所）となり、枝分かれ式足くくりわなの CPUE である 0.033（頭/カ所）と比較して大きな差はみられなかった（表 1-7）。また、枝分かれ式の空はじき率は 41.5% となり、1 基掛け 21.3% と比べ高くなつた。足くくりわなの種類を変更したことに伴い、枝分かれ式わなも新たに試作したことが空はじきの原因として考えられたが、不良箇所は捕獲期間の途中に修正をおこなつた。空はじき率が高い一方 CPUE が変わらないということは、わなを踏む確率は 1 基掛けに比べて高いと考えられるため、空はじき率を減少させることにより、効率よく捕獲できる可能性が示唆された。

また、本来枝分かれ式足くくりわなは、1 基が作動すると連動してもう 1 基の作動が解除される仕組みだが、今年度は作動が解除されていない場合があつた。昨年度使用したわなは踏板部と受け皿部が分かれる作りであったが、今年度使用したわなは両ペーツが一体となつてゐるため、わな設置地点からわなが外れても、外れた向きによつては作動する状態が継続されてしまふ、それが原因と考えられ両足にわなのかかったニホンジカがみられた。今後枝分かれ式足くくりわなを使用する場合は、踏板部と受け皿が分けられるわなに限定して実施する必要がある。

3-2. 引きバネ首輪式わなによる個体数調整

足くくりわなを設置できない場所において、昨年度と同様にツキノワグマの錯誤捕獲の可能性が低い引きバネ首輪式わなを用いてニホンジカの捕獲を実施した。

(1) 方法

引きバネ首輪式わなは、市販のものを用いた（写真 1-3）。引きバネ首輪式わなは容器内の誘引餌（ハイキューブ及び醤油）をニホンジカが採食するとトリガーが作動し、くくり部が引きバネによって引っ張られニホンジカの首がくくられる仕組みである。一定以上に首が締まらないよう、締め付け防止金具をニホンジカの首周囲長に合わせて装着し、30cm以下には締まらないよう設定した。わなの設置場所は、対策マニュアルに従い歩道から100m以上の距離を確保して選定した。

わなには法令上定められた標識を取り付け、わなの設置カ所周辺には注意喚起の看板を設置した。また、カモシカの錯誤捕獲防止を目的として、ニホンジカ以外の動物が誘引されていないか確認するために自動撮影カメラを設置した。さらに、わなの作動を知らせる通報装置を設置した。

わなの稼働中は1日1回程度見回りを行ない、わなの作動状況及び自動撮影カメラの画像や誘引餌の変化からニホンジカの誘引状況を確認・記録した。

捕獲された個体のうち生存していた個体は、麻酔薬等を使用して安楽殺処分した。



写真 1-3 引きバネ首輪式わな（市販の首輪式わな）

(2) 結果

1) 設置状況

表 1-10 に引きバネ首輪式わなの稼働状況を示した。なお、引きバネ首輪式わなの設置期間は以下のとおりであった。

- ・4月 21日～25日 (4夜)
- ・5月 9日～31日 (23夜)
- ・6月 1日～30日 (30夜)
- ・7月 1日～31日 (31夜)
- ・8月 1日～3日 (2夜)

表 1-10 引きバネ首輪式わなの稼働状況

	4月	5月	6月	7月	8月	計
稼働日数 (夜)	4	23	30	31	2	90
のべ基數 (基)	62	586	500	231	38	1417
のべカ所数 (カ所)	62	586	500	231	38	1417
のべ人数 (人)	8	46	60	62	4	180
1夜あたりの基數と カ所数	15.5	25.5	16.7	7.5	19.0	15.7 (平均)

2) 捕獲数

引きバネ首輪式わなによる月別・齢別・性別捕獲数ならびに月別 CPUE を表 1-11 に示した。引きバネ首輪式わなによる捕獲数は、10 頭であった。齢別・性別の内訳を見ると亜成獣オスが 5 頭で全体の 50%と最も多く、捕獲頭数の半数は亜成獣であった。CPUE は、6 月が最大になり、ついで 5 月となった(図 1-5)。7、8 月の捕獲はなかった。全体の CPUE は 0.007 (頭/カ所) であった(表 1-11)。また、空はじき率は 50%であった。

引きバネ首輪式わなによる月別・齢別・性別捕獲割合を図 1-5 に示した。5 月と 6 月にのみ捕獲があり、成獣及び亜成獣が捕獲され、幼獣は捕獲されなかった。

表 1-11 引きバネ首輪式わなによる月別・齢別・性別捕獲頭数及び月別 CPUE

齢別	4月		5月		6月		7月		8月		小計		合計
	オス	メス											
成獣	0	0	1	0	2	1	0	0	0	0	3	1	4
亜成獣	0	0	1	0	4	1	0	0	0	0	5	1	6
幼獣	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
小計	0	0	2	0	6	2	0	0	0	0	8	2	10
合計	0		2		8		0		0		10		0.007(平均)
CPUE	0.000		0.003		0.015		0.000		0.000		0.000		

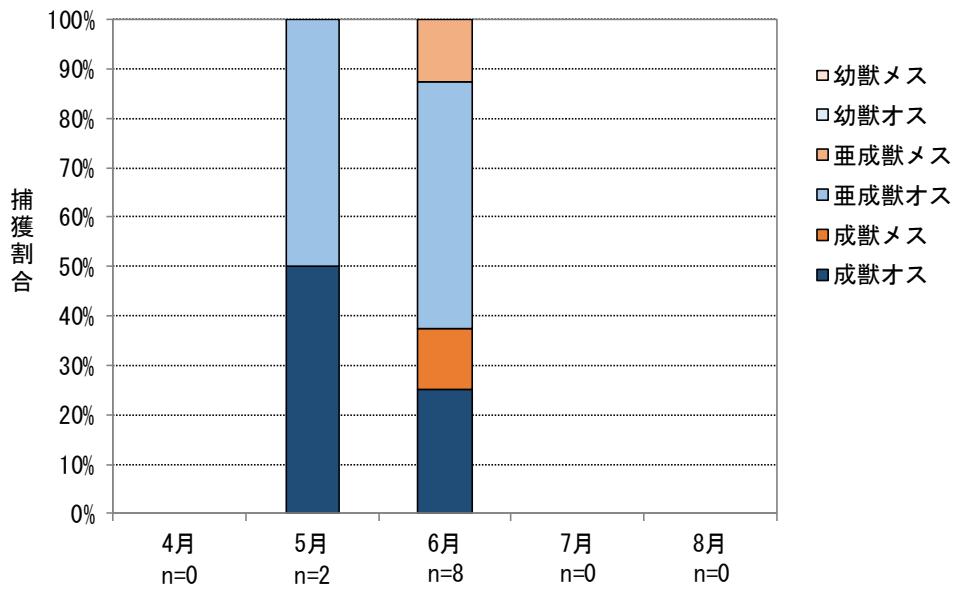


図 1-5 月別の性別・齢区分別捕獲割合

※引きバネ首輪式わなによる捕獲のみ。

(3) 考察

期間を通しての CPUE は 0.007 (頭/カ所) で、平成 30 (2018) 年度の 0.008 (頭/カ所) に比べてやや低下した。

今年度の足くくりわなの CPUE を比較すると 4~5 倍の差があり、捕獲努力量に対する効率の差が明確になった。引きバネ首輪式わなは、個体によるが足くくりわなと比較しより警戒されるために、わなに設置された誘因餌を食べるまでに時間を要する。また、足くくりわなと比較し成獣の捕獲割合が低く、より警戒心が低いと考えられる亜成獣の捕獲割合が高いことからも、引きバネ首輪式わなは警戒心を持たれやすいことが予測できる。

また、押しバネ首輪式わなの CPUE と比較しても低い結果となったことから、今後は足くくりわなを使用できない地域や時期においては、押しバネ首輪式わなに移行させることが望ましい。

3-3. 押しバネ首輪式わなによる個体数調整

足くくりわなを設置できない地域において、平成30（2018）年度からツキノワグマの錯誤捕獲の可能性が低い押しバネ首輪式わなを導入しており、今年度においても同わなを用いてニホンジカの捕獲を実施した。押しバネ首輪式わなは、ニホンジカが餌を食べるため首を入れる部分（引きバネ首輪式わなにおける容器部）が網かごになっているため、視界を遮らないことから引きバネ首輪式わなよりも警戒心を与えにくくと考えられ、またアンカーとなる木から離して設置できるため設置場所の自由度も高い。そのため、引きバネ首輪式わなと比較して高い効率で捕獲されることを期待し用いた。

（1）方法

押しバネ首輪式わなは一般には市販されていないため、自作したわなを用いた（写真1-4）。押しバネ首輪式わなは網かご内の誘引餌（ヘイキューブ及び醤油）をニホンジカが採食するとトリガーが作動し、くくり部が押しバネによって縮められニホンジカの首がくくられる仕組みである。わなの見回りやカメラ等の設置方法については、引きバネ首輪式わなと同様とした。



写真1-4 押しバネ首輪式わな

(2) 結果

1) 設置状況

表 1-12 に押しバネ首輪式わなの稼働状況を示した。なお、押しバネ首輪式わなの設置期間は以下のとおりであった。

- ・5月 10日～31日 (22夜)
- ・6月 1日～30日 (30夜)
- ・7月 1日～31日 (31夜)
- ・8月 1日～2日 (1夜)

表 1-12 押しバネ首輪式わなの稼働状況

	5月	6月	7月	8月	計
稼働日数 (夜)	22	30	31	1	84
のべ基數 (基)	110	362	129	4	605
のべカ所数 (カ所)	110	362	129	4	605
のべ人数 (人)	33	60	62	1	156
1夜あたりの基數とカ所数	5.0	12.1	4.2	4.0	7.0 (平均)

2) 押しバネ首輪式わなによる捕獲数

押しバネ首輪式わなによる月別・齢別・性別捕獲数ならびに月別 CPUE を表 1-13 に示した。押しバネ首輪式わなによる捕獲数は 6 頭であった。月別で見ると 6、7 月にしか捕獲されなかった。齢別・性別の内訳を見ると成獣オスが 3 頭で全体の 50%と最も多く、亜成獣よりも成獣の捕獲数が 67%と多かった。また、空はじき率は 25%であった。

押しバネ首輪式わなによる月別・齢別・性別捕獲割合を図 1-6 に示した。

表 1-13 押しバネ首輪式わなによる月別・齢別・性別捕獲頭数

齢別	5月		6月		7月		8月		小計		合計
	オス	メス	オス	メス	オス	メス	オス	メス	オス	メス	
成獣	0	0	2	1	1	0	0	0	3	1	4
亜成獣	0	0	0	1	1	0	0	0	1	1	2
幼獣	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
小計	0	0	2	2	2	0	0	0	4	2	6
合計	0		4		2		0		6		
CPUE (頭/ カ所)	0.000		0.011		0.016		0.000		0.010 (平均)		

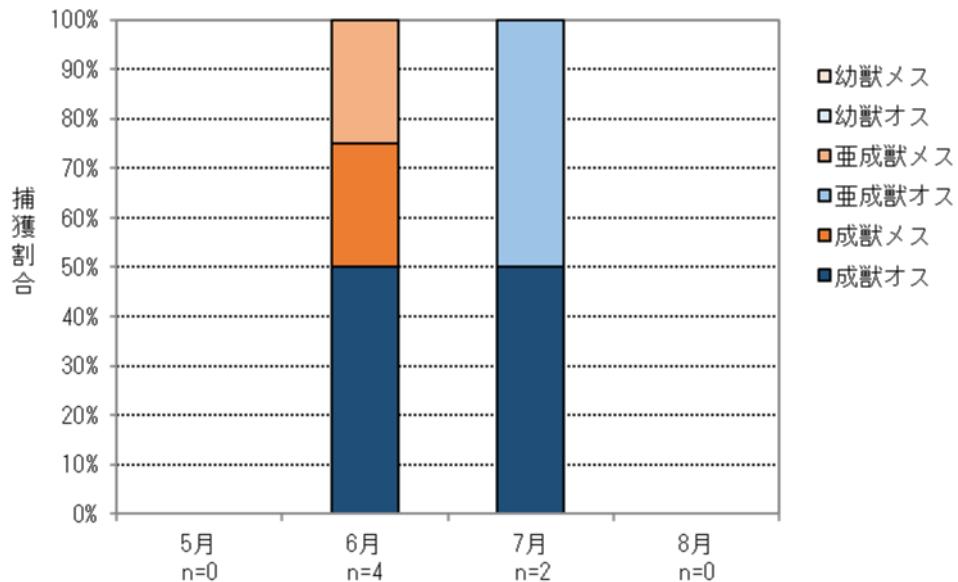


図 1-6 月別の性別・齢区分別捕獲割合

※押しバネ首輪式わなによる捕獲のみ。

(3) 考察

押しバネ首輪式わなによる CPUE は 0.010 (頭/カ所) で、引きバネ首輪式わな 0.007 (頭/カ所) よりも高い値となった。理由として、押しバネ首輪式わなは誘引餌を設置する容器部分に網を用いており、引きバネ首輪式わなに比べて異物感が少なく、ニホンジカの警戒心を与えるにくいことが考えられる。さらに、引きバネ首輪式わなは構造上立ち木に添えて設置する必要があるが、押しバネ首輪式わなはその必要がないため、場所を選ばずに設置できる利点がある。

押しバネ首輪式わなの空はじき率は 25% と、引きバネ首輪式わなの 50% よりも少ない結果となった。押しバネは常にバネの力が首輪の締まる方向に加わっているため、捕獲個体が暴れても首くくり部分のワイヤーが緩むことがないことが理由として考えられた。空はじき率の差も、CPUE が引きバネ首輪式わなに比べて高かった要因の 1 つと考えられた。

足くくりわなの CPUE と比較した場合は 3 倍程度の差があるため、押しバネ首輪式わなでより多く捕獲するためには、シカの警戒心をより低下させるための工夫を施す必要である。

押しバネ式首輪式わなは昨年度から導入した手法であり、適宜改良も加えている。他の手法よりも設置基数が少なく捕獲数も少ないため、結果については参考に留め、引き続きデータを蓄積していくことも必要である。

4. 総括

今年度の捕獲頭数は、平成 14（2002）年からこれまでの間で最も多い 138 頭の捕獲数を記録し、目標レベル①の 106 頭、②の 129 頭を大きく上回る結果となった。

今年度捕獲頭数が目標を達成できた理由としては、足くくりわなの種類変更により空はじき率が平成 30（2018）年以前と比べ大幅に改善されたこと、業務の契約時期が早められたことによりドライブウェイ開通前の閉山期に捕獲が実施できたこと、対策マニュアルが改訂され正木ヶ原周辺で足くくりわなを使用できたことが挙げられる。これらの要因により、捕獲目標レベル②まで達成することが可能となった。

今後の課題として、正木ヶ原周辺でツキノワグマが目撃されたことから、足くくりわなを使用する場合には、安全管理体制等、同地域での捕獲方法を見直す必要があることが挙げられる。また、より効果的な捕獲時期の選定、更なる足くくりわなの空はじき率の減少に向けた対策として、ワイヤーやバネの微調整といったわなの改良と、試行を継続する必要がある。さらに、今年度実績の高かった足くくりわなを中心とした捕獲の継続を検討し、より効率的な捕獲体制を実現させることが必要である。

大台ヶ原くくりわな設置に関する対策マニュアルの変更点(案)

【平成 28 年のクマによるシカ捕食後の状況】

○同年に錯誤捕獲の防止対策や早朝見回り等のシカ捕食対策を盛り込んだ、「大台ヶ原くくりわな設置に関する対策マニュアル」を策定の上、捕獲を再開。

○足くくりわなを約 9000 わな日設置したが、クマの錯誤捕獲は発生していない。

(参考)シカ個体数調整を始めて、これまで 1.7 万わな日超を設置したが、クマの錯誤捕獲はなし。

○クマによるシカ捕食は発生していない。

○今年度、歩道から 100mセットバックで足くくりわなを設置した正木ヶ原においてクマが確認されたが、シカの捕食は発生しなかった。

→マニュアルによるクマのリスク低減に一定の効果があったと考えられる。

【セットバックの見直しにかかる懸念事項】

・春先はクマによるシカの捕食の可能性が高いため、安全管理上のリスクが高い。

・大蛇嵐などはこれまでクマの目撃頻度が高いため、同様にリスクが高い。

→4~5月は利用者が多い時期であり、H28 のクマによるシカ捕食は 5 月に発生したことを踏まえ、セットバックの見直しにはリスクの高い春先を避けるなど、時期や場所の考慮が必要。

【次年度以降のセットバックの方針案】

上記を踏まえ、以下のようにセットバックを見直すものとしたい。

「4~5 月 (閉山期除く)は、現行マニュアルのとおり歩道から 200m のセットバックを確保し、6 月以降は歩道から 100m のセットバックとする。ただし、クマの目撃頻度が高い場所は、クマのリスクが高いと考えられるため、6 月以降も歩道から 200m の距離を確保する。」

(参考)わな設置のセットバック

現行マニュアル	見直し案
歩道から 200m。ただし、近年クマの目撃等がない地域では歩道から 100m。	・4~5 月 (閉山期を除く)は、歩道から 200m。 ・6 月以降は歩道から 100m。ただし、クマのリスクが高いと考えられる場所は 200m。
登山道、星空観測地点から 100 m	変更なし
尾根等で地形的に遮られる場合は、歩道、登山道、星空観測地点から 50m	変更なし

○現地でのわな設置地点の選定条件の変更点（P. 3）

現在のマニュアルからの変更点について、見え消し部分を案として示した。

番号	選定条件	詳細
1	歩道等から十分な距離が確保されており、 <u>ドライブウェイ及び歩道等</u> から直接わな設置地点を目視できない。	<ul style="list-style-type: none"> 4～5月（閉山期を除く）は、歩道から200mの距離を確保し、6月以降は歩道から100mの距離を確保することを基本とする。<u>ただし、クマの目撃頻度が高いなど、クマの誤認捕獲等のリスクが高いと考えられる場所は、6月以降も歩道から200mの距離を確保する。</u> 登山道、星空観測地点から100mの距離を確保することを基本とする。 尾根等で地形的に遮られる場合は、歩道、登山道、星空観測地点から50mの距離でも設置可能とする。
	<u>近年クマの目撃やカメラによる撮影がない地域で、歩道等から十分な距離が確保されており、歩道等から直接わな設置地点を目視できない。</u>	<ul style="list-style-type: none"> <u>歩道、登山道、星空観測地点から100mの距離を確保することを基本とする。</u> <u>尾根等で地形的に遮られる場合は、歩道、登山道、星空観測地点から50mの距離でも設置可能とする。</u>
2	3G回線電波が通じる。	<ul style="list-style-type: none"> 3G回線自動撮影カメラを活用する。 携帯電話の利用が可能である。
	3G回線電波が通じない場所であるが、通報機等を使用の上従事者の安全が確保できるわな設置地点を設定できる。	<ul style="list-style-type: none"> ドライブウェイの斜面上方から降りたところで捕獲状況を確認でき、すぐに車内に待避可能なわな確認地点を設定できる。 通報機等の使用により車内からわな作動状況を確認できる。
3	わな設置地点付近の見通しがよい。	<ul style="list-style-type: none"> 晴天時で周辺50m程度は視界の確保ができる。 可能な限り植生状況や地形を確認し見通しの良い地点を選択する。 クマが隠れるような場所がないか確認する。
4	図2における各地点と、地点を結ぶ安全なルートが確保できる。	<ul style="list-style-type: none"> わな確認地点からわな設置地点へは、斜面上方からのアプローチできる、若しくは駐車地点からわな確認地点が10m程度と近く、すぐに退避が可能である。 傾斜や障害物が少なく歩きやすい。
5	誤認捕獲の際にクマの放棄が可能である。	<ul style="list-style-type: none"> その場放棄の場合、一時的にドラム缶檻を置けるスペースを確保できる。 移動放棄の場合は個体を搬出するルートが確保できる。

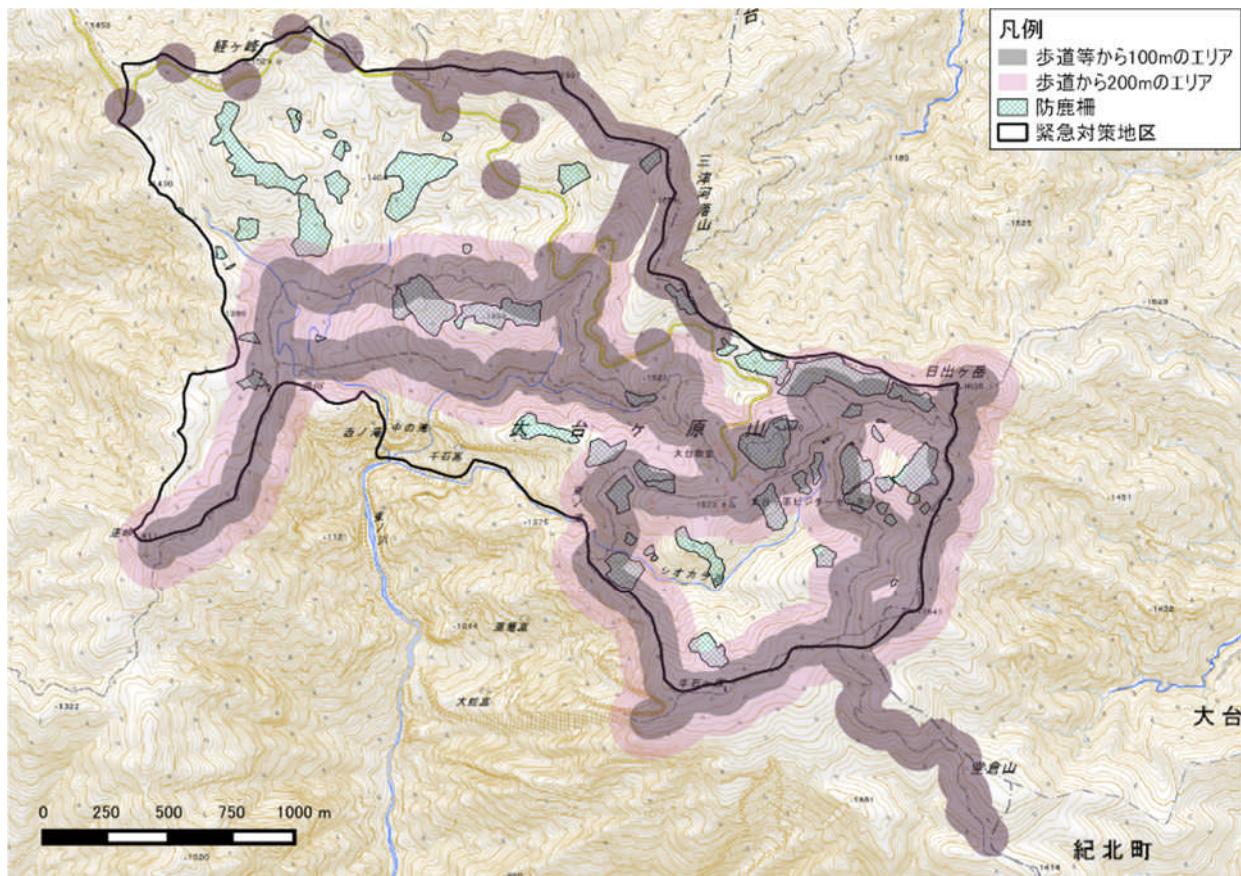


図1 わな設置の制限範囲：現行マニュアル及びマニュアル見直し（案）(4月～5月（閉山期除く）)

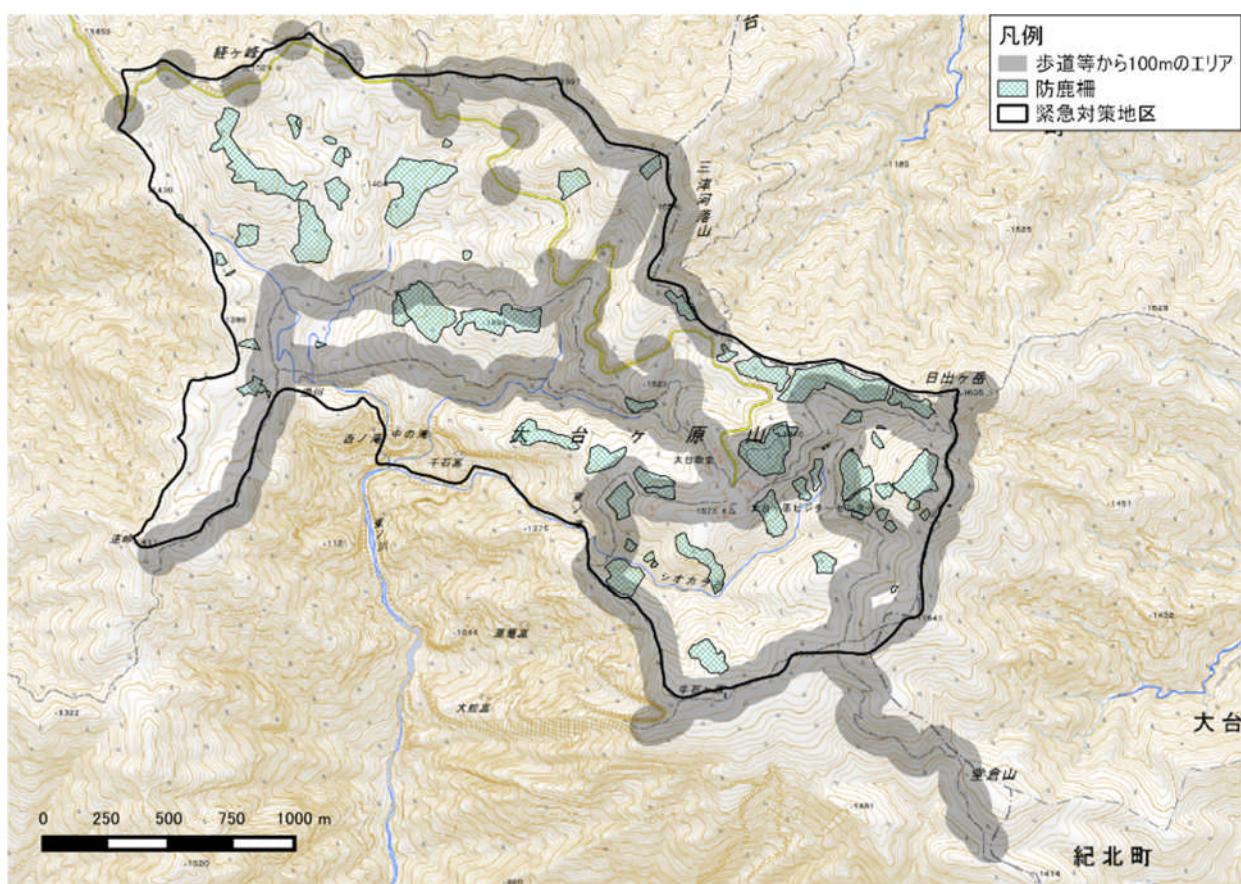


図2 わな設置の制限範囲：マニュアル見直し（案）(6月～11月（閉山）まで)

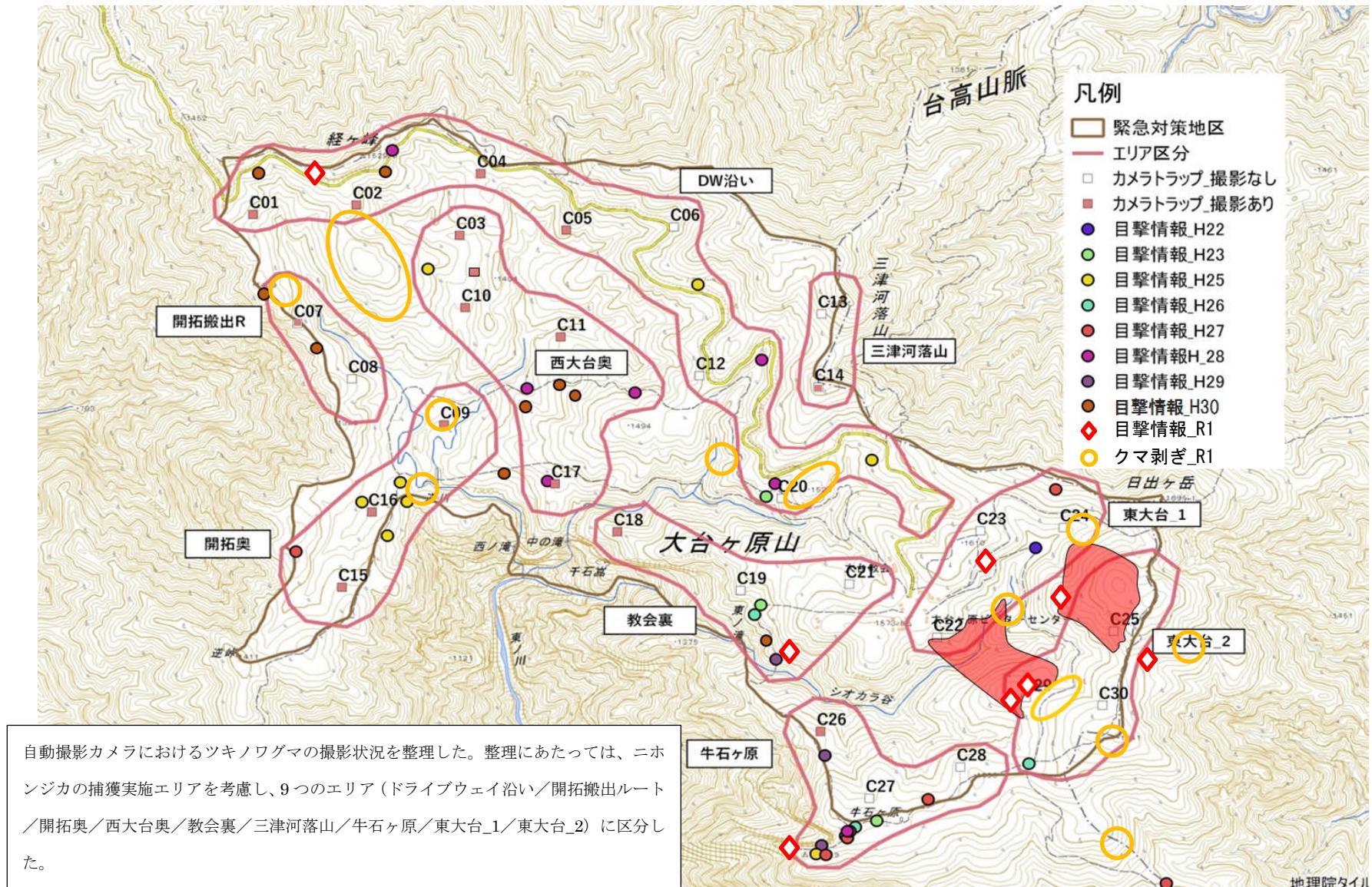


図1 自動撮影カメラによるツキノワグマ撮影地点及びツキノワグマの目撃地点
※国土地理院の電子地形図（タイル）を背景にして作成

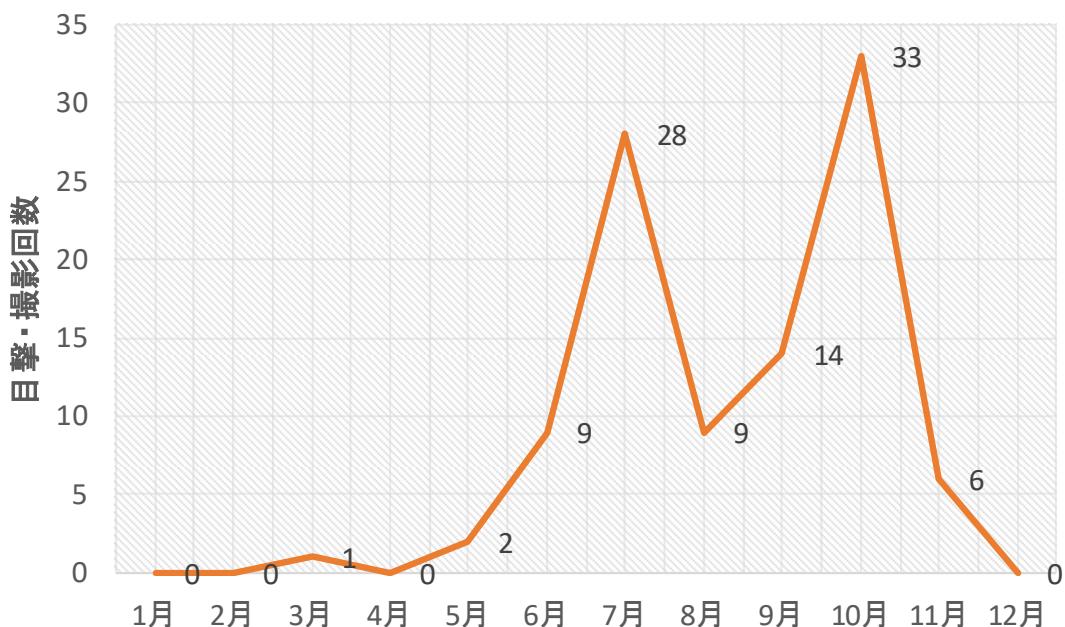


図2 目撃情報・自動撮影カメラによるツキノワグマ目撃・撮影回数（2008～2019年度合算）
※表中の数字は目撃・撮影回数

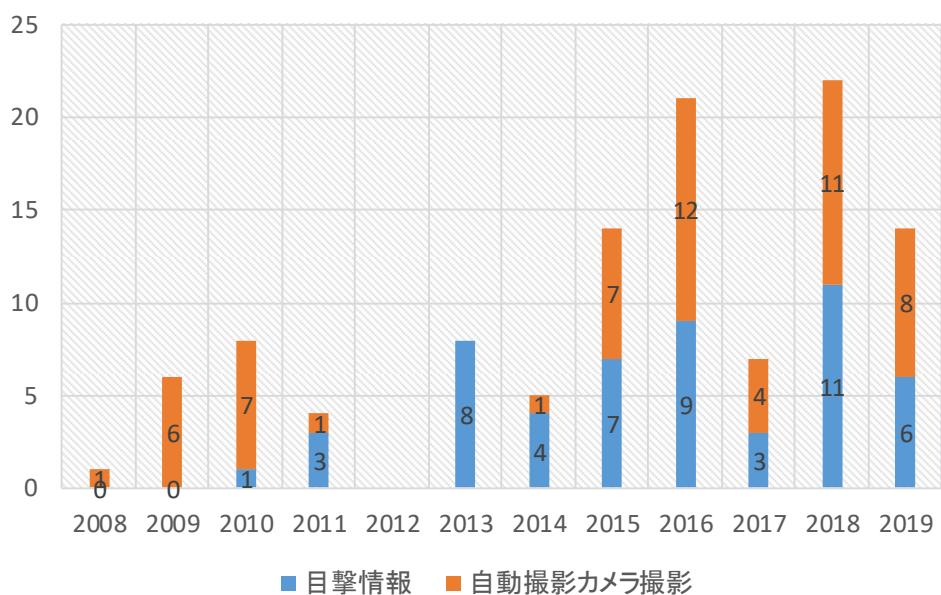


図3 目撃情報・自動撮影カメラによる、年度別ツキノワグマ目撃・撮影回数

連携捕獲の実施結果

1. 目的

(1) 連携捕獲の目的

これまで、環境省は大台ヶ原の当省所管地、林野庁は大杉谷国有林で、各省庁で捕獲を進めてきた。より効率的に捕獲を進めるため、両省庁が連携を検討した結果、環境省所管地と国有林及び上北山村村有林がまたがる地域で連携捕獲を進めることとなり、近畿地方環境事務所、三重森林管理署、上北山村で平成 29(2017)年度に協定を締結した（表 1）。令和元（2019）年度は、平成 30（2018）年度に引き続き連携捕獲を試行し、効果や課題を把握すること目的として実施した。

表 1 連携捕獲における役割分担

実施主体	役割分担
近畿地方環境事務所	上北山村村有林での捕獲
三重森林管理署	大杉谷国有林での捕獲
上北山村	捕獲個体の埋設地（上北山村内）の提供

(2) 実施地域ごとの目的

①上北山村村有林

平成 29（2017）年 4 月に近畿地方環境事務所が策定した「大台ヶ原ニホンジカ第二種特定鳥獣管理計画－第 4 期－」（計画期間：平成 29（2017）年 4 月 1 日から令和 4（2022）年 3 月 31 日まで。以下、「第 4 期特定計画」という。）に基づき、ニホンジカ（以下「シカ」という。）の個体数調整等を行い、大台ヶ原のシカを適正な密度に管理することによって、「大台ヶ原自然再生推進計画 2014」（以下、「自然再生推進計画」という。）で掲げた大台ヶ原の自然再生の推進に資することを目的として実施した。

②大杉谷国有林

「大杉谷国有林におけるニホンジカによる森林被害対策指針」に基づき、捕獲を実施した。捕獲実施にあたっては、協定書に基づき隣接民有林で近畿地方環境事務所において実施されるシカ捕獲事業と連携して国有林内でのシカ捕獲を実施することにより、国有林を含めた大台ヶ原・大杉谷地域全体で森林への被害を低減させるとともに、同地域における効果的かつ効率的な捕獲方法等についての検証することを目的とした。

表2 捕獲の目的の整理

	上北山村村有林	大杉谷国有林
関連する 計画類	<ul style="list-style-type: none"> ・大台ヶ原自然再生推進計画 2014 ・大台ヶ原ニホンジカ第二種特定鳥獣管理計画－第4期－ ・奈良県ニホンジカ第二種特定鳥獣管理計画 	<ul style="list-style-type: none"> ・大杉谷国有林におけるニホンジカによる森林被害対策指針 ・第二種特定鳥獣管理計画（ニホンジカ）（第4期）三重県
業務区分	大台ヶ原ニホンジカ個体数調整業務のうち、「堂倉山周辺地域」での捕獲	大杉谷国有林シカ捕獲事業（連携捕獲）
捕獲区分	許可捕獲（数の調整）	許可捕獲（被害防止）
目的	自然再生推進計画で掲げた大台ヶ原の自然再生の推進に資すること	国有林を含めた大台ヶ原・大杉谷地域全体で森林への被害を低減させるとともに、同地域における効果的かつ効率的な捕獲方法等についての検証すること

2. 方法

(1) 捕獲実施方法

実施方法については、詳細は大台ヶ原ニホンジカ個体数調整の実施結果により報告することとし、連携捕獲実施地域ごとに簡易的に整理して表3に示した。

表3 捕獲の実施方法の整理

	上北山村村有林	大杉谷国有林
捕獲目標頭数	業務の実施地域全体で106頭 (数の調整の観点からモニタリング調査を行い業務全体で目標頭数を定めた)	18頭 (被害防止の観点から目標頭数を定めた)
実施地域	捕獲実施地域（令和元年度） 	
実施期間と日数	5月11日～8月4日のうちの約85日間（堂倉山地域850わな日程度、大杉谷国有林は340わな日） ・年度の早い段階から夏季にかけてを中心に実施 ・実施時期と実施日数は両地域で合わせて実施する	
捕獲手法	首輪式わな 	ネット式囲いわな 

	上北山村村有林	大杉谷国有林
捕獲個体の処分	上北山村が提供する土地に埋設処分 	
錯誤捕獲対応	「大台ヶ原くくりわな設置に関する対策マニュアル」を参照する	「三重県ツキノワグマ出没等対応マニュアル」(三重県, 2015) を参照する カモシカ錯誤捕獲対策として、首輪式わなは使用しない、また、足くくりわなを使用する際は個体を傷つけないよう工夫する
モニタリング方法	カメラトラップ調査 糞粒法（上北山村村有林）、糞塊法（大杉谷国有林）	

(2) 埋設穴の掘削と自動撮影カメラによるモニタリング

埋設穴は、重機により長さ 10m、幅 1m、深さ 0.5m 程度の大きさで掘削した（図 1）。掘削は連携捕獲実施前の平成 31（2019）年 4 月下旬に行った。埋設の際は捕獲個体を生分解性ガスバリアシート（与作シート）で覆った後に土をかけ、掘削されにくいうる埋設部分の地上部をワイヤーメッシュで覆った（図 2、3）。

埋設処分地には 2ヶ所に自動撮影カメラを設置し、モニタリングを行った（図 4）。また、埋設処分地周辺には電気柵を 2重に設置し、動物が侵入しないよう対策した（図 5）。電気柵は地上から 20cm、40cm、60cm の高さに 3段で線を設置し、電気柵の外から直接埋設穴内を覗けないよう埋設穴から距離を確保して設置した。また、現地は大きな石が多い土質のため、アースができておらず電気柵の電圧が低い可能性が考えられたため、柵の下にワイヤーメッシュを這わせて設置した。

埋設処分地の入り口には看板を設置し、注意喚起を行った（図 6）。



図 1 掘削後の様子



図 2 ガスバリアシートで覆った捕獲個体



図 3 埋設後に敷いたワイヤーメッシュ



図 4 自動撮影カメラの設置



図 5 電気柵の設置



図 6 注意喚起看板

3. 結果

(1) わな設置状況

令和元（2019）年度及び過年度のわな稼働状況について表4に示した。

上北山村村有林では、今年度は76日実施し、のべわな設置基数は649基日であった。大杉谷国有林では、今年は86日実施し、のべわな設置基数は511基日であった。

表4 わな稼働状況

	平成 29年度	平成 30年度	令和 元年度	計
上北山村村有林 (首輪式わな)	474 (51)	1047 (113)	649 (76)	2170 (240)
大杉谷国有林 (首輪式わな)	252 (28)	-	-	252 (28)
大杉谷国有林 (ネット式囲いわな)	-	341 (99)	511 (86)	652 (185)

※上段はのべ基數（基日）、下段の（）は稼働日数（日）、-は実施無し。

(2) 捕獲数及びCPUE

令和元（2019）年度及び過年度の捕獲数について表5に、CPUEについて表6に示した。

上北山村有林における捕獲数は4頭で、成獣メスは捕獲されなかった。大杉谷国有林における捕獲数は9頭で、成獣メスは捕獲されなかった。

上北山村有林におけるCPUEは、0.006頭/基日で、過年度と比較して減少傾向を示した。
大杉谷国有林におけるCPUEは0.018頭/基日で、前年度に比べて増加した。

表5 地域別・年度別捕獲数（頭）

	平成 29年度	平成 30年度	令和 元年度	計
上北山村村有林 (首輪式わな)	10 (3)	8 (3)	4 (0)	22 (6)
大杉谷国有林 (首輪式わな)	3 (1)	-	-	3 (1)
大杉谷国有林 (ネット式囲いわな)	-	5 (0)	9 (0)	14 (0)
計	13 (4)	13 (3)	13 (0)	39 (7)

※上段は捕獲頭数（頭）、下段はうち成獣メスの捕獲頭数（頭）を示す。

表 6 地域別・年度別 CPUE (頭/基日)

	平成 29 年度	平成 30 年度	令和 元年度
上北山村村有林 (首輪式わな)	0.021	0.008	0.006
大杉谷国有林 (首輪式わな)	0.012	-	-
大杉谷国有林 (ネット式囲いわな)	-	0.015	0.018

(3) 埋設地

自動撮影カメラによるモニタリングでは、自動撮影カメラを設置した 4 月 23 日から、最初の個体を埋設した 6 月 2 日まで事前確認期間で、ツキノワグマは撮影されなかった（表 7）。その後 7 月 19 日までの間に複数回埋設を行ったが、その間ツキノワグマは撮影されなかった。7 月 21 日に埋設を行い、その 4 日後の 7 月 25 日の夜間にツキノワグマが撮影されたが、電気柵の内側への侵入は確認されず、掘り返されたような跡もみられなかった（図 7）。7 月 29 日に最後の埋設を行い、9 月 24 日に自動撮影カメラを回収したが、その間ツキノワグマは撮影されなかった。

表 7 埋設地への捕獲個体搬入と自動撮影カメラ画像の結果

日にち	時間	個体の搬入	自動撮影カメラの画像
4 月 23 日			カメラ設置
6 月 2 日		○	
6 月 5 日		○	
6 月 8 日		○	
6 月 11 日		○	
6 月 18 日		○	
6 月 19 日		○	
6 月 20 日		○	
6 月 25 日		○	
7 月 4 日		○	
7 月 8 日		○	
7 月 19 日		○	
7 月 21 日		○	
7 月 25 日	21:56		ツキノワグマ撮影(柵外)
7 月 29 日		○	
9 月 24 日			カメラ回収



図7 ツキノワグマの撮影（7月25日）

4. 考察

(1) 3年間の連携捕獲の成果と課題

3年間の捕獲実施の結果、各年度とも13頭を捕獲し、合計39頭を連携捕獲により捕獲した。これまで捕獲が実施されていなかった地域で捕獲され、全体の捕獲頭数に加えられたことは、一定の成果となった。しかし、大台ヶ原周辺地域において目標とする状態には達していないことから、連携捕獲として効果的な捕獲について検討していく必要がある。

連携捕獲では、それぞれの実施地域ごとに捕獲の目的や根拠となる計画が異なるが、現状ではシカを捕獲することにより生息密度を低下させることが共通の課題となるため、根拠計画や目的の違いが捕獲作業の支障になることはなかった。しかし、実施地域ごとに県や土地の所有区分が異なることから、捕獲手法、捕獲個体の処分方法、錯誤捕獲に対する考え方等が異なり、実施地域ごとに異なる体制や手法をとらなくてはならないことが、作業効率を低下させる要因となり課題として考えられた。今後、より捕獲効率を向上させるためには、これらの項目について業務仕様のすり合わせ等により、可能な限り共通した内容で実施できるようにすることが効果的である。

ネット式囲いわなは、捕獲対象地のうち平坦な場所で、獣道や痕跡等により設置場所を選定しているため捕獲場所が限られる。これを補う方法としてはくくりわなが有効であることから、わなに捕獲個体にダメージを与えない対策、方法（株式会社一成、2019）をとり、くくりわなを併用した捕獲方法の実施を検討していく必要がある。

また、今後の展開として、越冬地を含めたより広域の地域を対象とし、関係する機関を含めて情報を共有化し、そのうえで捕獲実施地域や対策を検討するといったことも考えられる。

(2) 捕獲効果の検証

3年間の捕獲の効果を評価するためには、モニタリング調査を実施する必要がある。生息動向の調査は、大台ヶ原及び大杉谷国有林両地域で実施されており、そのうちカメラト

ラップ調査については、昨年度から両地域で同様の方法での調査が実施されている。今後自動撮影カメラのデータが回収され次第、両調査の結果を統合し、連携捕獲実施地域における捕獲効果の検証方法の1つとして活用されることが期待される。

(3) 埋設地と埋設方法

今年度は生分解性のガスバリアシートに加え、電気柵を2重としさらにてワイヤーメッシュを敷き、埋め戻した地上部には掘り返しにくいようワイヤーメッシュを被せた。自動撮影カメラのモニタリング結果から、ツキノワグマが誘引された可能性はあるが、電気柵内への侵入はされず、掘り返しもなかった。今後も同様の地域で埋設する場合は、ツキノワグマによる掘り返しを防ぐ手法として有効であると考えられた。

一方、連携捕獲で捕獲された個体と、緊急対策地区で捕獲された個体で処理場所が異なることから、状況により捕獲個体の処分のために1日2箇所の処分地に向かわなくてはならない場合や、埋設地の掘削や埋め戻し、管理が必要になるため、経済的、効率的な作業を実施できない課題もあった。処分地を統一するもしくは近い場所に選定する等効率的な処分方法の検討も求められる。

5. 引用文献

株式会社一成. 2019. 平成30年度大杉谷国有林外シカ捕獲等事業報告書

ニホンジカの生息状況調査結果

大台ヶ原では「大台ヶ原ニホンジカ第二種特定鳥獣捕獲管理計画－第4期－」に基づき個体数調整を実施し、生息密度の低減を図っている。生息密度の低減効果の把握のためには、ニホンジカの複数の指標の動向を総合的に検討し、経年的な生息動向を評価する必要がある。

令和元（2019）年度は糞粒法及びカメラトラップ法による調査を実施した。各指標について個別に評価を行ったうえで、生息状況の総合評価を行った。

1. 粪粒法

(1) 方法

令和元（2019）年10月3日から10月10日にかけて糞粒調査を実施した。緊急対策地区内では14地点、重点監視地区では1地点、有効捕獲面積を考慮した地域では11地点で調査を行った（図1）。これらの調査地点はおおむね前年度と同じ場所である。各地点で110m²の調査区を設定し、調査区内の糞粒数をカウントし、糞粒プログラム FUNRYU Pa ver2.0（池田・岩本, 2004）により生息密度を計算した。

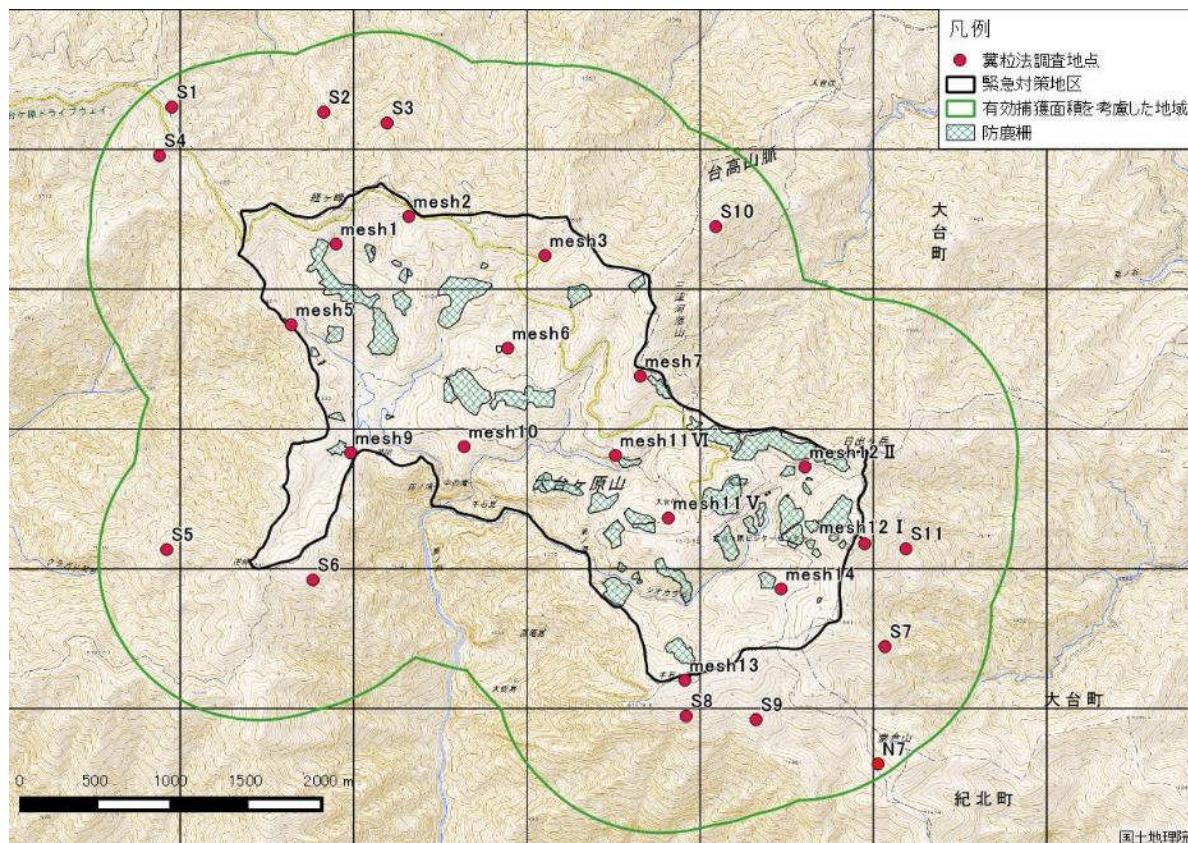


図1 粪粒法の調査地点

(2) 結果

生息密度の結果一覧を表1に示す。全地点の平均生息密度は6.2(標準偏差±7.2)頭/km²であり、平成30(2018)年度の12.3(標準偏差±12.1)頭/km²と比べて減少した。緊急対策地区の平均値は平成30年度(2018年度)が14.3(標準偏差±14.1)頭/km²だったのにに対し、今年度は8.6(標準偏差±9.0)頭/km²と減少した。

緊急対策地区のうちササの有無別では、ササ有地点では平成30(2018)年度が21.5(標準偏差±15.2)頭/km²だったのにに対し、今年度は12.3(標準偏差±10.4)頭/km²と減少した(表1、図2)。ササ無地点では平成30(2018)年度が4.7(標準偏差±2.7)頭/km²だったのにに対し、今年度は3.7(標準偏差±2.6)頭/km²とやや減少した。

緊急対策地区のうち東西地区別では、東大台地区では平成30(2018)年度が27.4(標準偏差±17.7)頭/km²だったのにに対し、今年度は16.6(標準偏差±10.8)頭/km²と減少した(表1、図3)。西大台地区では平成30(2018)年度が9.1(標準偏差±9.0)頭/km²だったのにに対し、今年度は5.4(標準偏差±6.2)頭/km²と減少した。

調査地点別では、緊急対策地区内で平成30(2018)年度は15頭/km²以上であった、mesh3、mesh11V、mesh14で、今年度は10頭/km²未満まで減少した(表1、図4、図5)。有効捕獲面積を考慮した地域のうち緊急対策地区を除く地域では、平成30(2018)年度は15頭/km²以上であった、S8、S10、S11で、今年度は10頭/km²未満まで減少した。

また、捕獲の効果を検討するため、「平成31年度大台ヶ原ニホンジカ個体数調整業務」において捕獲されたニホンジカの頭数を、図5においてメッシュ別に示した。東大台地区であるmesh12とmesh14でそれぞれ30頭以上を捕獲しており、西大台地区であるmesh1においても23頭を捕獲した。

表1 糞粒法による調査結果一覧

対象区域	地区区分	シカ保護管理メッシュ	自然再生植生タイプ	シカ下層植生	シカ保護管理	ササ被度	調査年度																		
							H13 (2001)	H15 (2003)	H16 (2004)	H17 (2005)	H18 (2006)	H19 (2007)	H20 (2008)	H21 (2009)	H22 (2010)	H23 (2011)	H24 (2012)	H25 (2013)	H26 (2014)	H27 (2015)	H28 (2016)	H29 (2017)	H30 (2018)	R01 (2019)	
緊急対策地区	西大台	mesh-1	VII			なし	-	3.9	0.5	3.5	11.5	0.8	4.8	6.9	1.3	0.8	1.0	0.7	2.2	3.4	1.4	2.6	1.1	2.4	
		mesh-2				+	-	-	3.6	9.6	12.1	4.7	10.8	13.1	18.5	0.2	0.6	1.1	5.2	8.4	1.7	2.9	1.3	3.2	
		mesh-3				3	-	-	2.5	2.2	10.0	3.8	3.2	8.2	2.4	1.2	0.5	1.4	2.9	2.2	1.1	2.0	15.7	2.4	
		mesh-5			N3	なし	25.9	15.5	0.6	9.8	2.4	0.4	0.6	1.5	2.1	1.4	0.2	2.3	10.5	1.3	0.8	2.4	2.8	1.3	
		mesh-6		No. 6		なし	-	-	5.9	66.0	14.1	15.3	7.9	36.9	15.5	17.9	3.1	4.4	2.2	2.2	1.2	4.7	8.6	7.0	
		mesh-7		No. 1	N4	5	20.5	68.3	99.6	82.3	62.2	51.2	43.6	34.4	46.4	9.6	6.7	4.1	13.6	10.8	16.8	12.4	30.0	22.0	
		mesh-9		No. 5	N5	なし	20.8	13.1	4.3	18.2	10.1	5.8	3.9	32.0	17.6	4.9	1.6	1.5	17.2	4.0	3.2	13.5	5.9	1.7	
		mesh-10				なし	-	-	6.8	11.4	15.6	3.8	10.1	13.3	19.6	10.1	6.4	1.0	11.5	1.6	1.5	2.9	3.9	7.1	
		mesh-11			V		5	-	81.5	21.6	27.5	43.5	31.4	16.2	34.7	11.6	1.4	2.9	8.7	11.0	5.5	1.6	2.1	15.1	4.6
		mesh-12			VI		なし	-	6.8	4.3	11.3	28.9	15.5	6.7	5.0	11.9	2.8	3.2	1.2	3.5	1.7	7.9	15.8	6.0	2.9
	東大台				N6	なし	109.7	105.2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
					I		5	-	67.3	166.0	55.4	71.6	45.2	29.8	38.5	44.4	11.7	13.7	11.0	15.6	14.7	33.7	26.6	53.0	31.4
					II		5	-	35.5	37.0	108.8	55.2	44.6	29.3	23.6	20.3	5.7	5.9	8.0	7.7	4.8	10.3	10.3	21.5	16.1
					IV		なし	-	45.4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
		mesh-13					5	-	109.7	57.1	84.9	54.8	45.1	39.1	68.0	9.6	17.5	18.9	8.4	9.6	13.9	14.4	12.5	13.4	
		mesh-14			III		5	-	38.2	27.0	32.4	47.8	65.4	36.6	63.2	21.1	7.0	9.4	12.3	12.4	23.5	14.1	14.7	22.6	5.6
東大台地区的平均							109.7	58.3	84.9	63.4	64.9	52.5	35.2	41.1	38.4	8.5	11.6	12.5	11.0	13.1	18.0	16.5	27.4	16.6	
西大台地区的平均							22.4	31.5	15.0	24.2	21.0	13.3	10.8	18.6	14.7	5.0	2.6	2.7	8.0	4.1	3.7	6.1	9.1	5.4	
ササ有地点の平均							20.5	58.2	66.2	52.2	53.6	42.3	26.8	31.9	29.1	5.8	7.1	8.2	9.6	9.9	11.6	10.6	21.5	12.3	
ササ無地点の平均							52.1	31.7	3.7	18.5	13.5	6.6	5.7	15.9	11.3	6.3	2.6	1.9	7.9	2.4	2.7	7.0	4.7	3.7	
生息密度の平均							44.2	43.7	34.9	35.4	33.6	24.5	17.8	25.0	21.5	6.0	5.2	5.5	8.9	6.7	7.8	9.1	14.3	8.6	
重点監視地区				N7		18.7	-	-	7.2	-	12.7	12.7	7.3	13.5	4.4	1.6	17.7	5.1	22.2	14.8	28.0	25.2	1.3		
				N9		8.7	18.3	-	7.1	-	12.6	6.1	9.4	60.3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
				N10		34.7	-	-	14.2	-	2.0	6.6	4.4	7.5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
平均							20.7	18.3	-	9.5	-	9.1	8.5	7.0	27.1	4.4	1.6	17.7	5.1	22.2	14.8	28.0	25.2	1.3	
周辺地区				N1		61.1	-	-	0.6	-	-	-	-	-	-	1.8	-	-	-	0.1	-	-	-	-	
				N8		0.3	-	-	0.9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
				M1		66.0	-	-	73.0	-	-	-	-	-	-	22.1	-	-	-	-	11.1	-	-	-	
				M2		25.3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
				M3		49.8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
平均							40.5	-	-	24.8	-	-	-	-	-	12.0	-	-	-	5.6	-	-	-	-	
有効捕獲面積を考慮した地域のうち緊急対策地区を除く			S1			-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7.5	2.8	3.6	2.6	2.8	1.8	7.3	2.3	2.5	
			S2			-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4.6	0.1	0.1	0.1	0.7	0.2	0.0	0.1	0.3	
			S3			-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2.9	0.2	4.5	0.5	2.7	0.4	0.3	1.3	0.6	
			S4		23.5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.7	0.4	3.5	3.7	0.9	0.6	1.6	6.6	1.3	
			S5		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	9.7	0.9	4.1	3.3	2.2	0.8	3.9	4.0	4.1	
			S6		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	9.7	0.5	1.8	8.8	2.2	1.4	3.4	0.8	4.2	
			S7		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	13.8	11.3	21.6	8.8	4.4	4.6	5.1	12.8	2.4	
			S8		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	8.8	7.4	24.2	6.5	31.0	4.0	23.2	17.3	6.5	
			S9		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	24.7	2.7	26.8	9.4	20.4	7.4	14.2	7.2	8.1	
			S10		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2.7	4.5	11.1	11.6	3.7	8.7	18.5	6.7	
			S11		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.8	6.6	6.4	24.1	5.5	12.1	22.9	1.9	
平均							-	-	-	-	-	-	-	-	-	9.3	2.7	9.2	5.6	9.4	2.8	7.2	8.5	3.5	
有効捕獲面積を考慮した地域の平均							-	-	-	-	-	-	-	-	-	7.3	4.1	7.1	7.4	7.9	5.6	8.3	11.8	6.4	
全平均							35.8	41.6	34.9	29.9	33.6	21.8	16.1	21.9	22.5	7.5	4.0	7.5	7.3	8.4	5.9	9.0	12.3	6.2	

※1 調査メッシュの単位は3次メッシュ（約1km×1km）である。重点監視地区及び周辺地区で使用しているN1～N10、M1～M3は、ニホンジカ保護管理第1期計画で設定した番号であり、Nは奈良県、Mは三重県を示している。緊急対策地区については、大台ヶ原自然再生推進計画との整合性を図るためにメッシュ番号を付した。

※2 調査は、調査メッシュ内の任意の点で実施している。ただし、大台ヶ原自然再生推進計画（第1期）の各植生タイプ調査地点（I：ミヤコザサ型植生、II：トウヒーミヤコザサ型植生、III：トウヒーコケ疊生型植生、IV：トウヒーコケ密型植生（平成15（2003）年のみ実施）、V：ブナーミヤコザサ型植生、VI：ブナースズタケ疊生型植生、VII：ブナースズタケ密型植生）、大台ヶ原ニホンジカ保護管理第2期計画の植生モニタリング調査地点（No.1、No.5、No.6）が含まれる調査メッシュでは、ニホンジカの生息密度が植生に与える影響を把握するために同じ調査地点で調査を実施している。

※3 ニホンジカ保護管理第2期計画までの周辺地区N2については、平成23（2011）年度以降からS4としている。

※4 糞粒プログラムが平成25（2013）年度に改修されたため（糞粒プログラムver2.0：排糞1ヶ月以内の糞の分解速度が見直された。全体的に旧プログラムより密度が低く推定される傾向にある）、過去の糞粒調査分も含め、改修後の糞粒プログラムを用いて計算し直した。

※5 ササ被度については、平成28（2016）年度のササ類被度クラス調査（ミヤコザサ）の結果を示した。平成28（2016）年度から令和元（2019）年度のササ有地點及びササ無地點の生息密度平均は平成28（2016）年度調査の結果から集計し、過年度の結果については平成24（2012）年度、平成20（2008）年度、平成14（2002）年度のササ被度クラス調査（ミヤコザサ）結果から集計した。

…5.0以上10.0未満（頭/km²)
…10.0以上15.0未満（頭/km²)
…15.0以上（頭/km²)

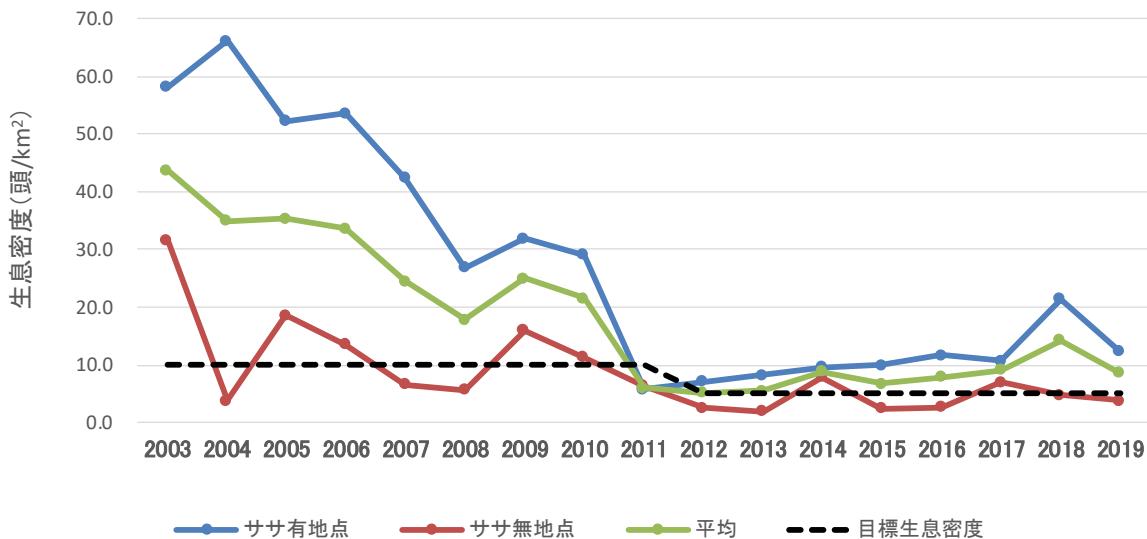


図2 粪粒法による緊急対策地区における生息密度結果の推移（ササ有無別）

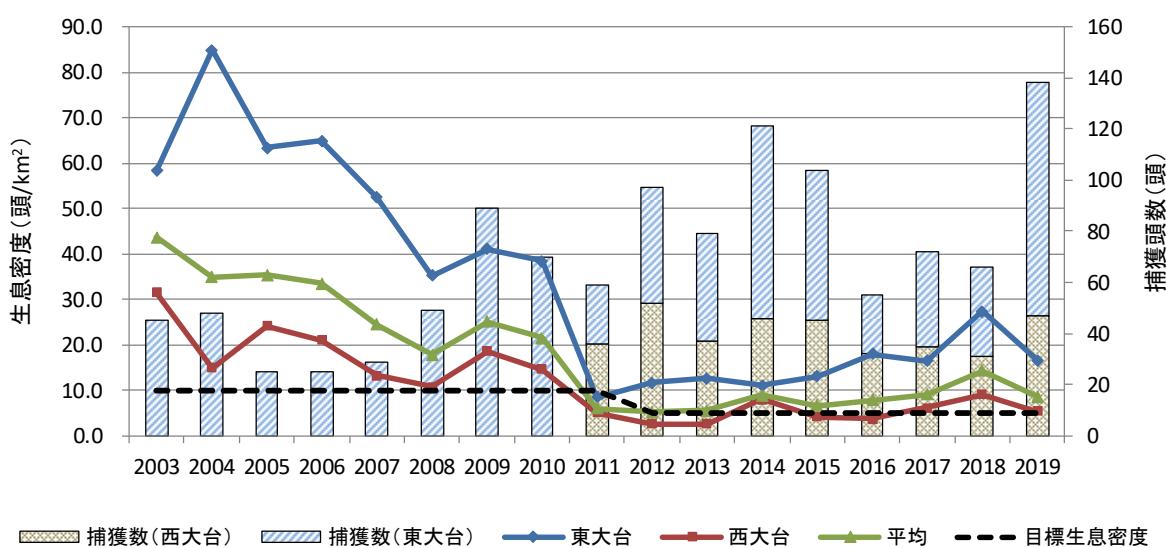


図3 粪粒法による緊急対策地区における生息密度結果の推移（地区別）と
地区別捕獲頭数の推移

※平成 29（2017）年度以降実施している、緊急対策地区外での捕獲（牛石ヶ原の上北山村村有地と、堂倉山での捕獲）は、東大台に含めた

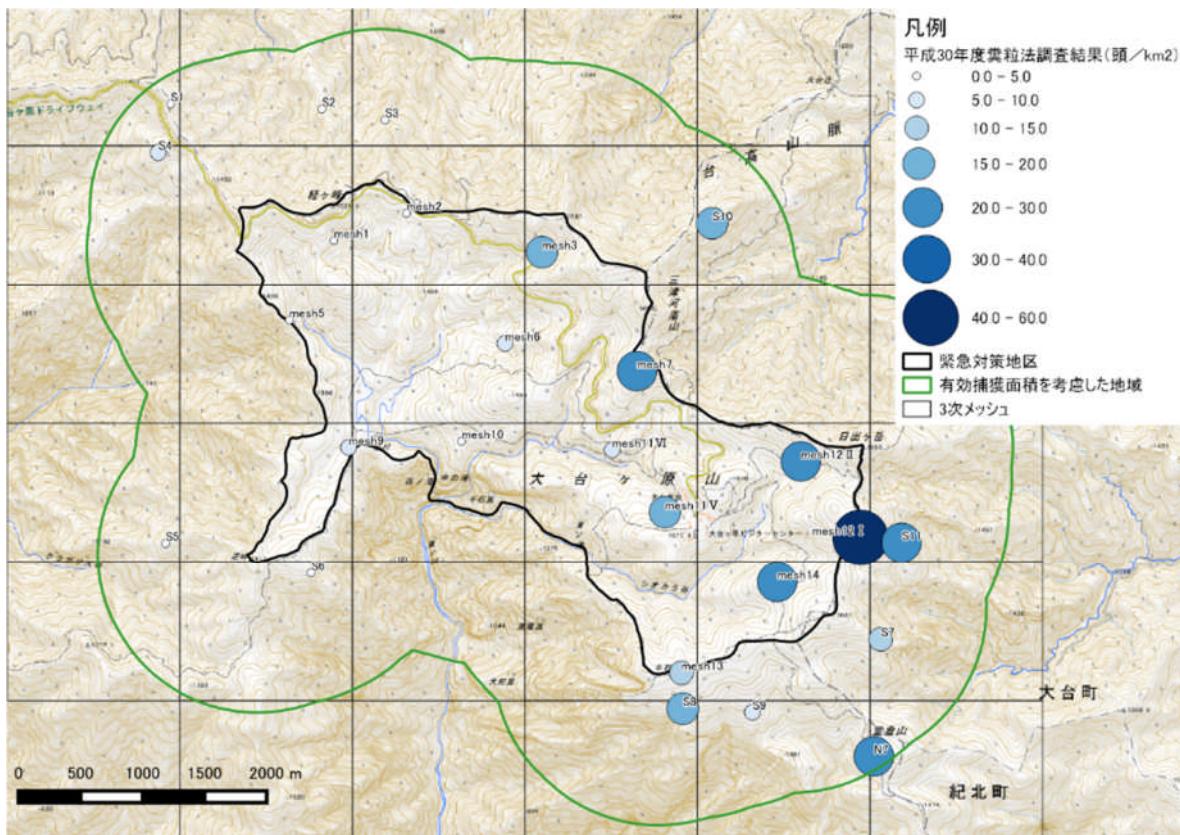


図4 平成30（2018）年度の糞粒法による調査地点別生息密度結果

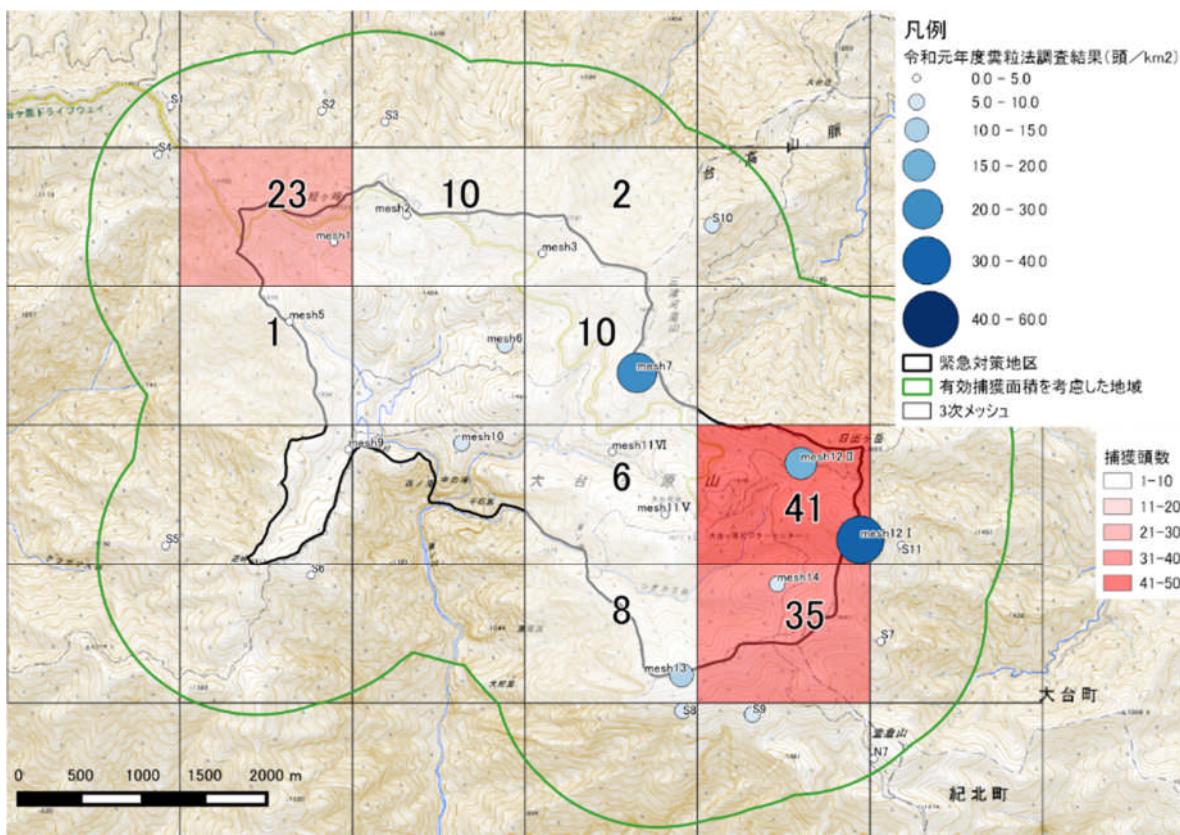


図5 令和元（2019）年度の糞粒法による調査地点別生息密度結果とメッシュ別捕獲頭数

(3) 考察

今年度の大台ヶ原における個体数調整は、目標捕獲頭数を 106 頭として実施し、目標を超える 138 頭を捕獲した。平成 28（2016）年度から平成 30（2018）年度は捕獲頭数が 70 頭前後となり、目標捕獲頭数を達成できなかったことが、近年の生息密度の増加に影響したと考えられるが、今年度目標頭数を超える捕獲を達成したことで、生息密度の減少に貢献したと考えられる。

地区別では、個体数調整業務におけるニホンジカの捕獲頭数が、東大台地区で 91 頭、西大台地区で 47 頭となり、平成 30（2018）年度の東大台地区で 35 頭、西大台地区で 31 頭に比べて増加した。平成 28（2016）年度以降東大台の生息密度が $15 \text{ 頭}/\text{km}^2$ 以上で推移しており、特に平成 30（2018）年度は $30 \text{ 頭}/\text{km}^2$ 近くまで増加したが、今年度は東大台での捕獲頭数が大きく増加したことにより、昨年度の水準にまで減少したと考えられる。西大台においても生息密度は近年 $5 \text{ 頭}/\text{km}^2$ 以上で推移しているものの、東大台同様に捕獲頭数が増加したことにより、昨年度に比べて生息密度が減少したと考えられる。

生息密度は昨年度に比べて減少したが、目標とする $5 \text{ 頭}/\text{km}^2$ は達成できていない。西大台では三津河落山付近の mesh7、東大台では正木ヶ原周辺の mesh12 の主にササ有地域で生息密度が高い傾向にあることから、このような地域を中心に、捕獲を強化させる必要がある。また、特に mesh12 I と Mesh14 については今年度多くの捕獲圧をかけたため、生息密度がそれぞれ $53.0 \text{ 頭}/\text{km}^2$ から $31.4 \text{ 頭}/\text{km}^2$ となり $20 \text{ 頭}/\text{km}^2$ 以上、 $22.6 \text{ 頭}/\text{km}^2$ から $5.6 \text{ 頭}/\text{km}^2$ となり $15 \text{ 頭}/\text{km}^2$ 以上減少した。高密度地域においては捕獲効率が高い傾向にあることから、労力に対しての捕獲頭数が多くなり、捕獲による密度低減効果が高くなることから、引き続き高い捕獲圧をかける必要がある。

2. カメラトラップ調査

(1) 自動撮影カメラの設置と設定

カメラの設置地点は、平成 30（2018）年度に設置されたカメラを引き継ぎ、緊急対策地区内にカメラ 32 基、緊急対策地区外に 4 基とした（4.6 台/km²（緊急対策地区内）、図 6）。平成 30（2018）年 8 月までは 30 基の設置であったが、9 月以降自動撮影カメラの設置地点を 36 基に増設している。カメラは Ltl Acorn 6210MC 850nm を用いた。撮影は個体の見落としが少なくなるよう、一度の検知で連続 3 枚の画像を取得するようにし、撮影間隔は連続撮影となるよう 0 秒に設定した（ただし、機種のスペック上、次の撮影があるまでには 5 秒程度の間隔が空く）。被写体までの距離がわかるよう、カメラからおおよそ 5m と 10m 地点、高さ 50cm の位置に、目印となるようテープでマークをつけた。平成 30（2018）年度に引き続き令和元（2019）年度も通年でカメラを稼働させた。撮影データの回収は 6 月（6 月 12 日から 6 月 17 日）、9 月（9 月 25 日から 9 月 26 日）、12 月（12 月 4 日 5 日）に実施した。回収した撮影データから、平成 30（2018）年 12 月 1 日から令和元（2019）年 12 月 5 日までの画像について判読作業を行った。

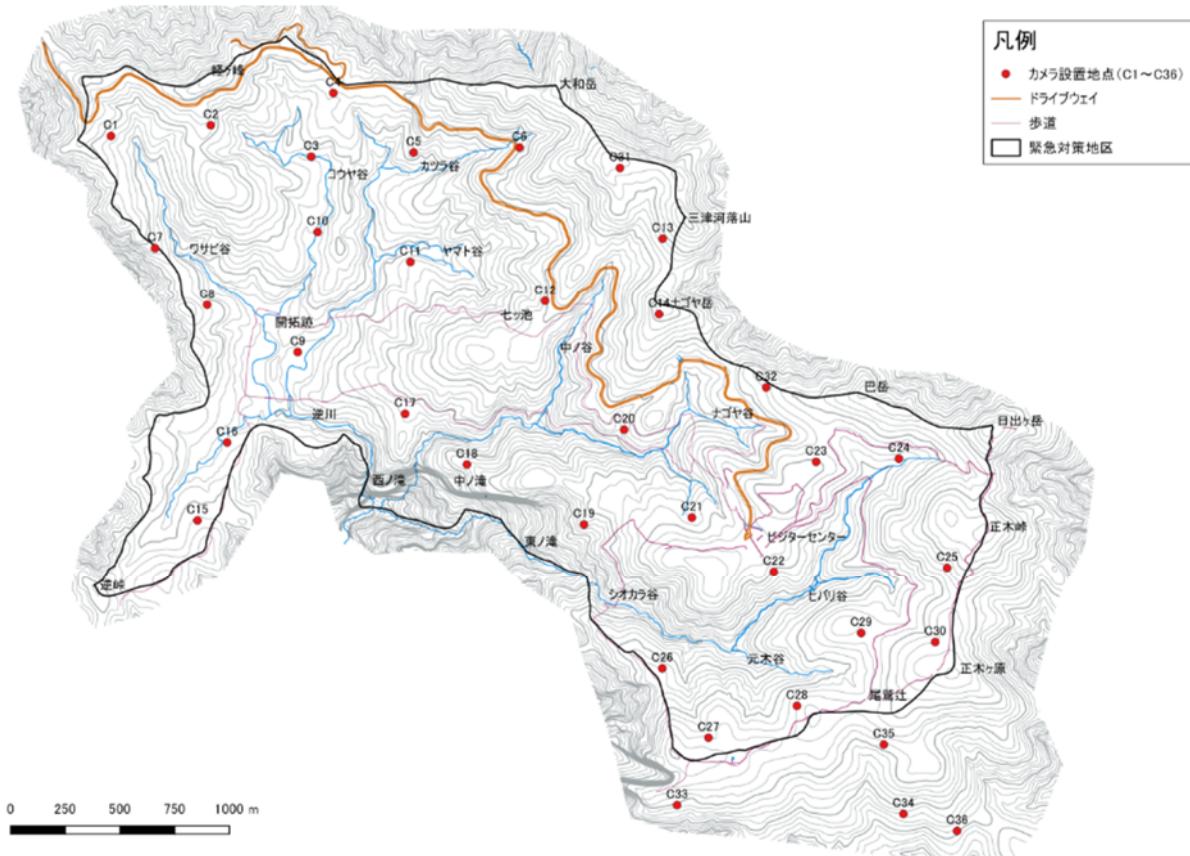


図 6 自動撮影カメラの設置位置

C1 から C21 及び C31 の 22 台は西大台地区、C22 から C30 及び C32 の 10 台は東大台地区
C33 から C36 の 4 台は緊急対策地区外

(2) 調査結果の分析・評価

平成 30（2018）年 12 月 1 日から令和元（2019）年 12 月 5 日までに全 36 地点のカメラで撮影された画像数は 34,475 枚（全地点合計）であり、うちニホンジカが撮影されていた画像数は 18,451 枚（全地点合計）であった。3 連写のうち最大頭数のデータのみを集計対象とした結果では、ニホンジカの撮影頭数は 9,508 頭（全地点合計、3 連写のうち最大頭数）、1 日 1 台あたりの平均撮影頭数は 0.73（頭／日・台）であった。調査結果から、月別生息密度の把握、地点別・月別利用強度の把握、捕獲候補地の抽出について分析を行った。

1) 月別生息密度の把握

集計されたニホンジカ撮影頭数等から、Rowcliffe *et al.* (2008) の手法 (Random Encounter Model:REM 法) を用いて大台ヶ原の緊急対策地区に生息するニホンジカの月別の生息密度指標について算出を行った。なお、経年的な比較をするため、解析対象データは平成 30（2018）年 8 月までに設置された 30 地点において撮影された分とした。

$$D = gy / t \times \pi / vr (2 + \theta)$$

g : ニホンジカの群れサイズ（頭）

y : 撮影枚数（枚）

t : 調査日数（日）

v : ニホンジカの移動速度（km/日）

r : カメラの検知距離（km）

θ : カメラの検知角度（ラジアン）

生息密度指標の算出に必要なパラメータのうち、v（ニホンジカの移動速度）については、「平成 27 年度大台ヶ原ニホンジカ個体数調整業務」において実施した GPS テレメトリー調査の結果（以下、「平成 27 年度 GPS 結果」という。）、及び平成 26 年度までに大台ヶ原において実施された GPS テレメトリー調査結果（以下、「平成 26 年度以前 GPS 結果」という。）を用いた。

各パラメータ値については表 2 に示した。g、y、t については、カメラトラップ調査の結果から値を算出した。r、θ は使用カメラの性能からそれぞれ算出した。移動速度については、用いたデータによって、平成 27 年度 GPS 結果のデータを v_1 、平成 26 年度以前 GPS 結果のデータを v_2 とした。

表 2 密度推定に用いた各パラメータの値

パラメータ	2018	2019										
	12月	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月
g (頭)	1.89	2.00	1.56	1.58	1.19	1.12	1.29	1.35	1.19	1.28	1.25	1.46
y (枚)	4.90	5.5	4.9	8.4	4.7	13.2	19.4	21.9	18.0	11.2	11.1	7.7
t (日)	31.0	31.0	27.5	30.0	29.0	30.0	29.5	31.0	31.0	30.0	31.0	30.0
v ₁ (km／日)					1.80						2.40	
v ₂ (km／日)	1.00	1.22	0.83	0.63	0.76	0.91	1.22	1.37	1.05	0.76	1.05	0.89
r (km)						0.025						
θ (ラジアン)							2.1					

※v₁については、平成 27（2015）年 8 月の移動速度を 12～8 月に使用し、平成 27（2015）年 10 月に得られた移動速度を 9～11 月に使用した。

移動速度に v₁ を使用した REM 法による生息密度指標の推定結果を表 3 に示した。また、年別に月別生息密度の変化を図 7 に示した。春期頃から生息密度が高まり、夏期に生息密度が高まるのは過年度の結果と同様の傾向を示し、ピーク時の生息密度指標は 16.3 頭/km² となった。冬期については過年度に比べて高い状態を維持し、4 月の生息密度指標が 3.3 頭/km² と最も低くなった。

表 3 生息密度指標の推定結果

	2018	2019										
	12月	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月
平均値 (頭／km ²)	5.1	6.0	4.8	7.6	3.3	8.4	14.5	16.3	11.8	6.1	5.7	4.8

※赤字の結果については、平成 27（2015）年度の同月に取得された移動速度データを使用。

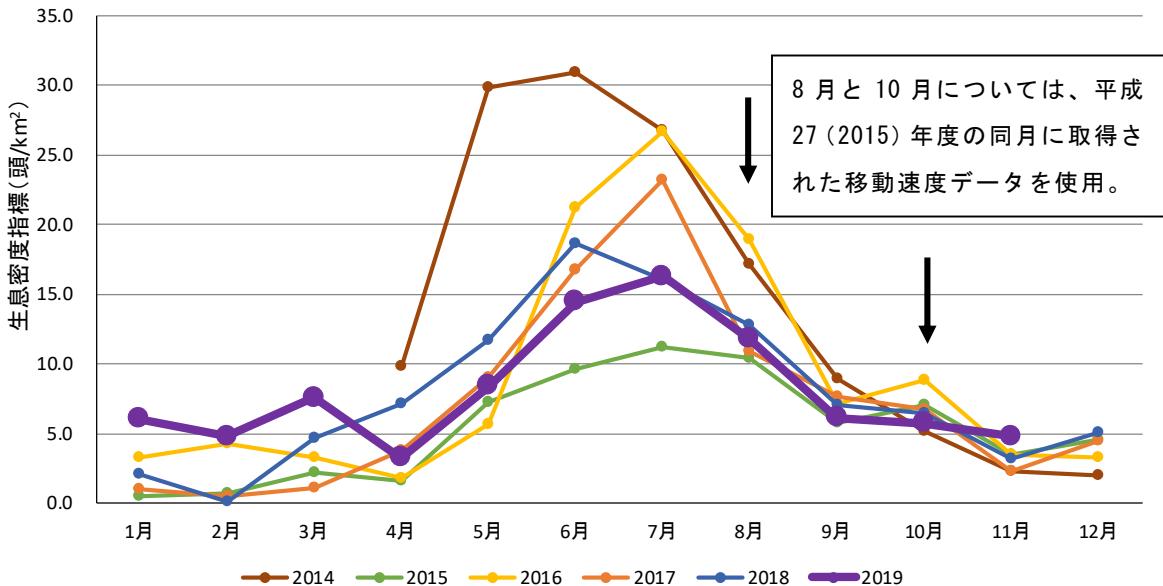


図 7 月別生息密度の経年変化（移動速度は v_1 ）

次に、移動速度に v_1 を使用した場合と v_2 を使用した場合の REM 法による生息密度指標について、トレンドを比較しやすいように指数化（平成 26（2014）年 4 月を 100 とした）した生息密度指数（ v_1 を使用した生息密度指数を「 D_1' 」、 v_2 を使用した生息密度指数を「 D_2' 」とした。）の経年変化を図 8 に示した。

令和元（2019）年については、 D_2' は 3 月の指数値が最も高い値となり、4 月の指数値は最も低い値に減少した。その後夏期は高い状態を維持し、10 月に再び減少した。 D_1' と比較すると、夏期の増加が緩やかな傾向となり、ピーク月も変化した。過去の結果と比較すると、両指標とも例年は 2 月頃に指数値 0 近くまで減少していたが、平成 30（2018）年末から翌年にかけての冬期は指数値 40 程度 (D_2') を維持した。また、平成 28（2016）年以降、夏期のピーク時の指数値は減少傾向にあることが示唆された。

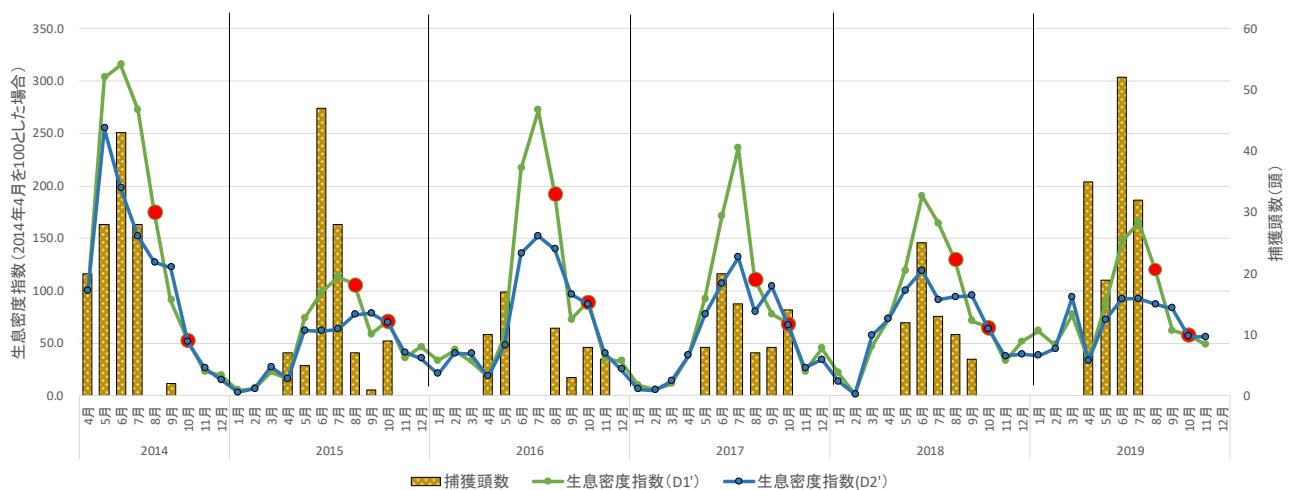


図 8 月別密度指数の経年変化

※表中の赤丸の結果は、平成 27（2015）年度の同月に取得された移動速度データを使用。

両移動速度を使用した密度指標の比較から、REM 法による生息密度指標は月別の移動速度の違いを反映させる必要があり、カメラの撮影頻度に比例した結果とならないことが示唆された。今後は、 v_1 のように移動速度を一定とする場合やカメラトラップ調査のみの結果を使用する場合は、同一月内での面的な比較に留めることが望ましい。時系列的な比較をする場合は v_2 のように移動速度の変化を反映した生息密度指標や密度指標の結果を使用する必要がある。

v_1 は位置情報の測位間隔が移動速度算出に適切と考えられる 1 時間であるため、実数値の生息密度指標として示せるが、データは 1 頭分のものであり、8 月と 10 月の 2 か月分しかないため、月ごとの移動速度の違いを考慮した結果を表現できない。 v_2 は 11 頭分のデータから各月の移動速度が把握されているため指数としてのトレンドを示せるが、位置情報の測位間隔が 4 時間であるため実数値の表現は適切ではない。月ごとの生息密度指標の変化を実数値で把握するためには、平成 27 (2015) 年度の調査同様に 1 時間おきに測位するよう設定した GPS 首輪調査から、月ごとの移動速度を把握することが必要となり、今後の調査が期待される。

2) 地点別・月別利用強度の把握

カメラ設置地点ごとのニホンジカの利用強度を把握するため、全 36 地点において回収された画像ファイルについて、1 ファイルごとに「撮影された日時」、「動物種」をデータ化し、特にニホンジカについては撮影頭数を性、齢区分別にデータ化した。また、集計にあたって、ニホンジカの撮影頭数については、一度の検知で連続 3 枚の画像を取得したうちの最も多くの個体が撮影されている 1 枚のデータを集計対象とした。故障等により地点によってカメラの稼働日数が異なるため、撮影頭数を稼働日数で除することで、1 日あたりの撮影頭数を「撮影頻度指數 (RAI : relative abundance index)」として地点ごとに算出した。また、利用強度の面的な分布を把握するため、地点ごとの撮影頭数のデータを用いて、IDW (Inverse Distance Weighted 逆距離加重内挿) 法により空間補間した。空間補間の対象範囲は緊急対策地区および連携捕獲周辺地域とし、QGIS 3.4.6-Madeira のデータ補間 (IDW 補間) を用いて解析した。

平成 26 (2014) 年 4 月から令和元 (2019) 年 11 月における月別地点別の撮影頻度指數を基に、IDW 法によって補間した結果を図 9～20 に示した。令和元 (2019) 年度に回収したデータの月別の特徴としては、月別の特徴として、冬期の撮影頻度が過年度に比べて高い傾向がうかがえた。特に、2 月、3 月の東大台と三津河落山周辺について、撮影頻度指數が例年に比べて高い傾向がみられた。季節移動をせずに大台ヶ原に残った個体が多かったと思われ、昨年度の冬期の積雪の少なさ等が影響要因として考えられる。また、5 月から 8 月までの長い期間で、C31 の三津河落山付近で撮影頻度指數が高くなる傾向がみられた。昨年度から新たに設置した緊急対策地区外である C33～C36 については、東大台と同様の傾向を示し、東大台を利用している個体が行政界を超えて利用していることが推察された。

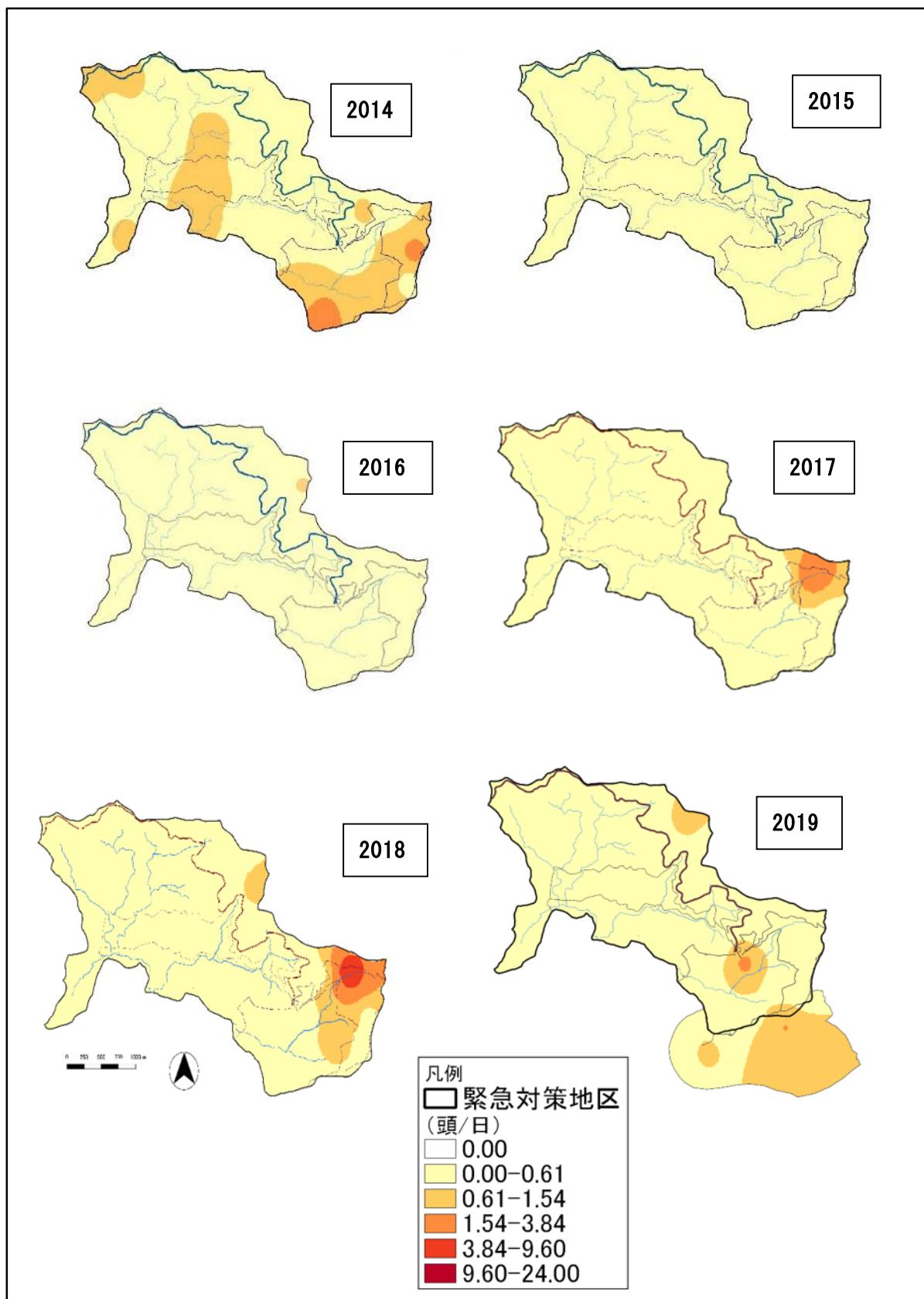


図9 4月の撮影頻度指数のIDW補間結果

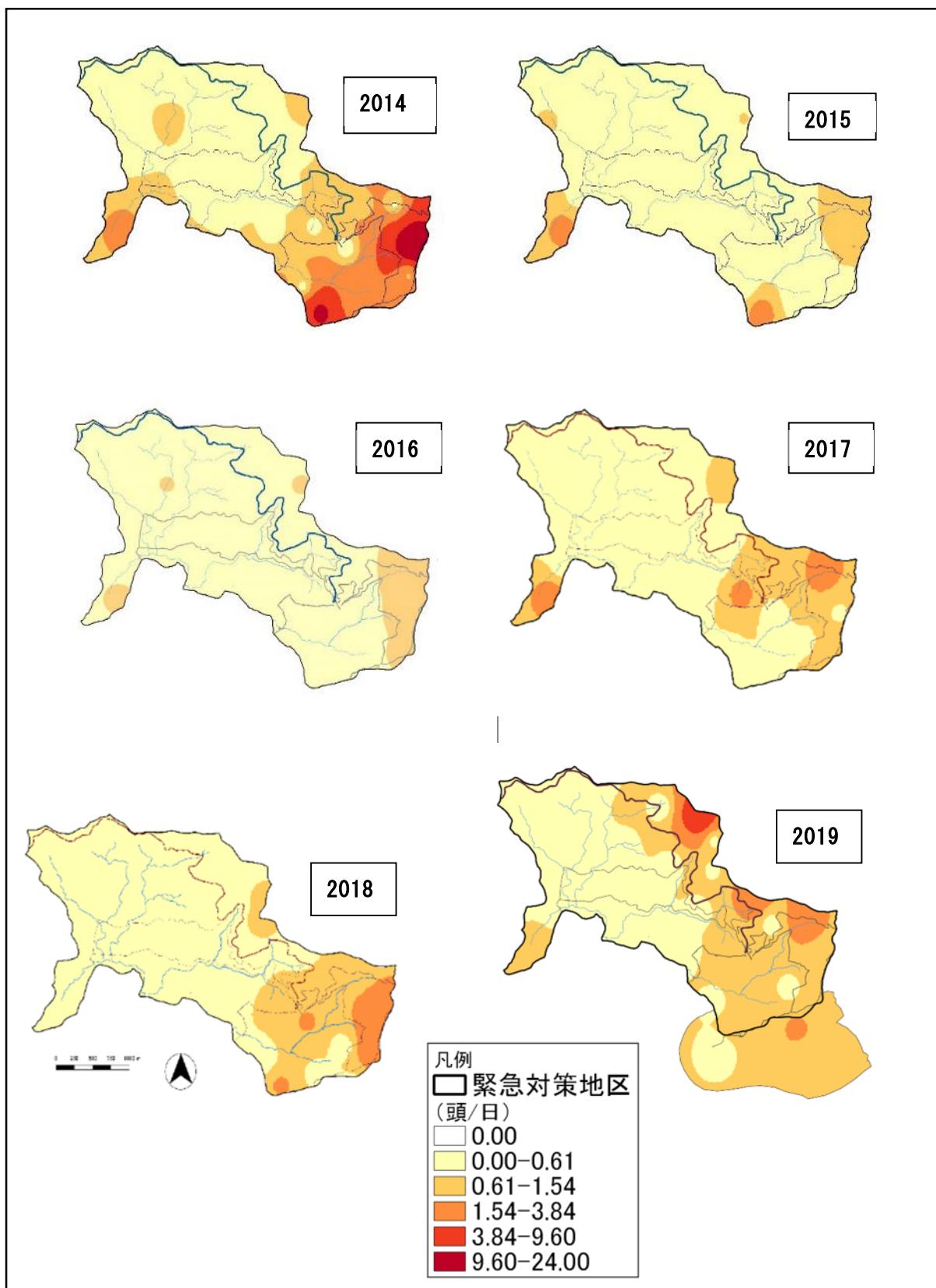


図 10 5月の撮影頻度指標のIDW補間結果

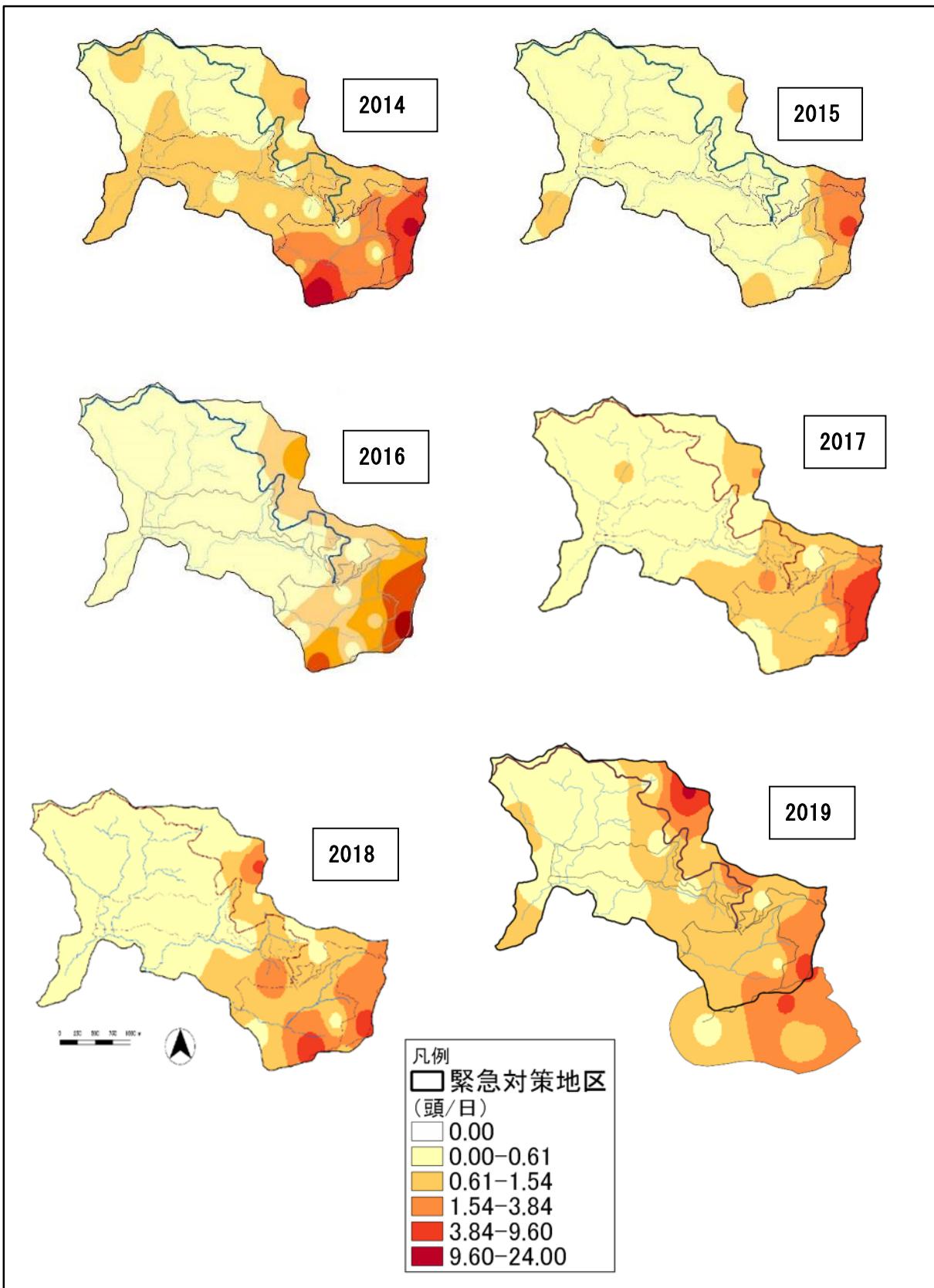


図 11 6月の撮影頻度指標のIDW補間結果

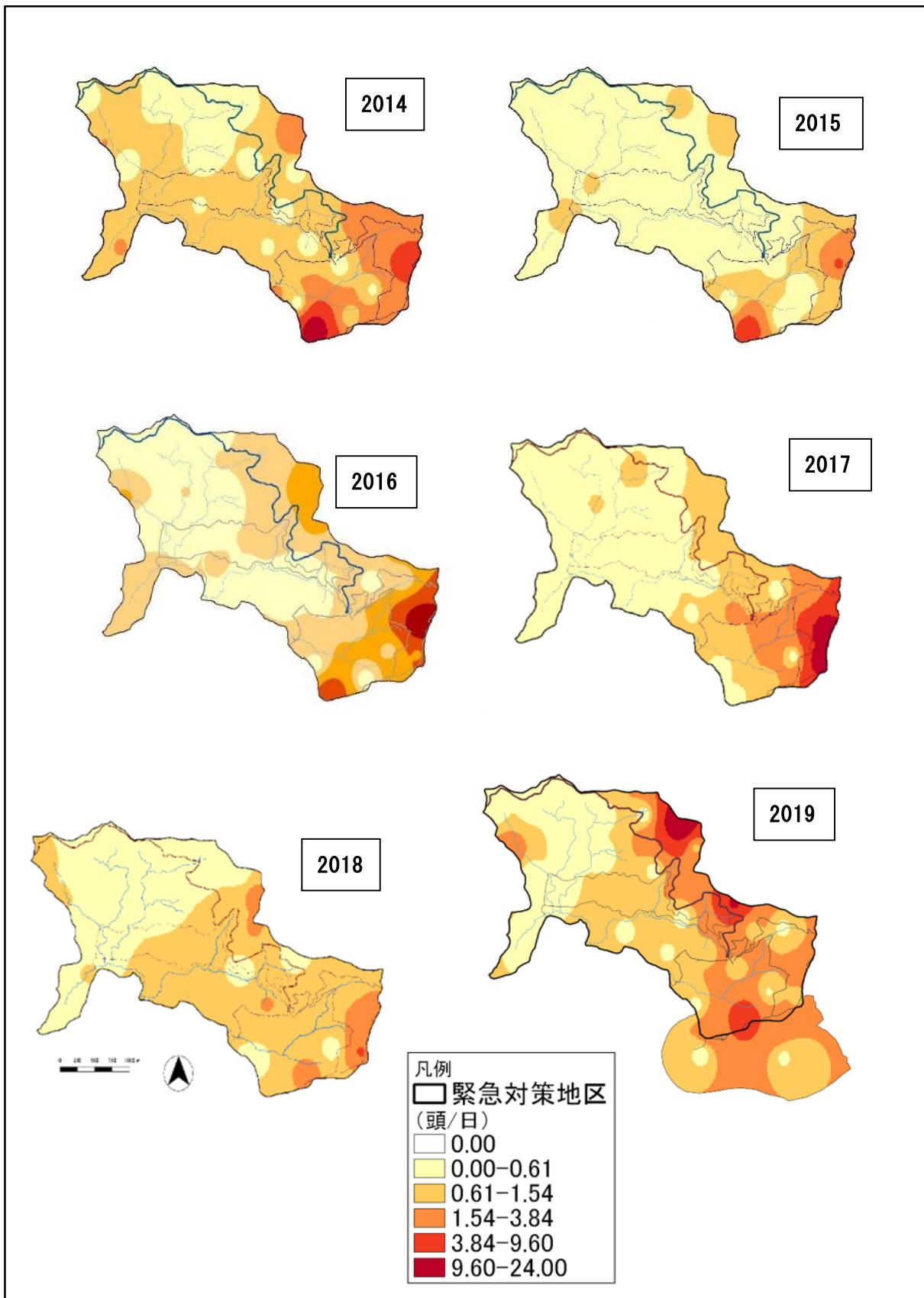


図 12 7月の撮影頻度指数の IDW 補間結果

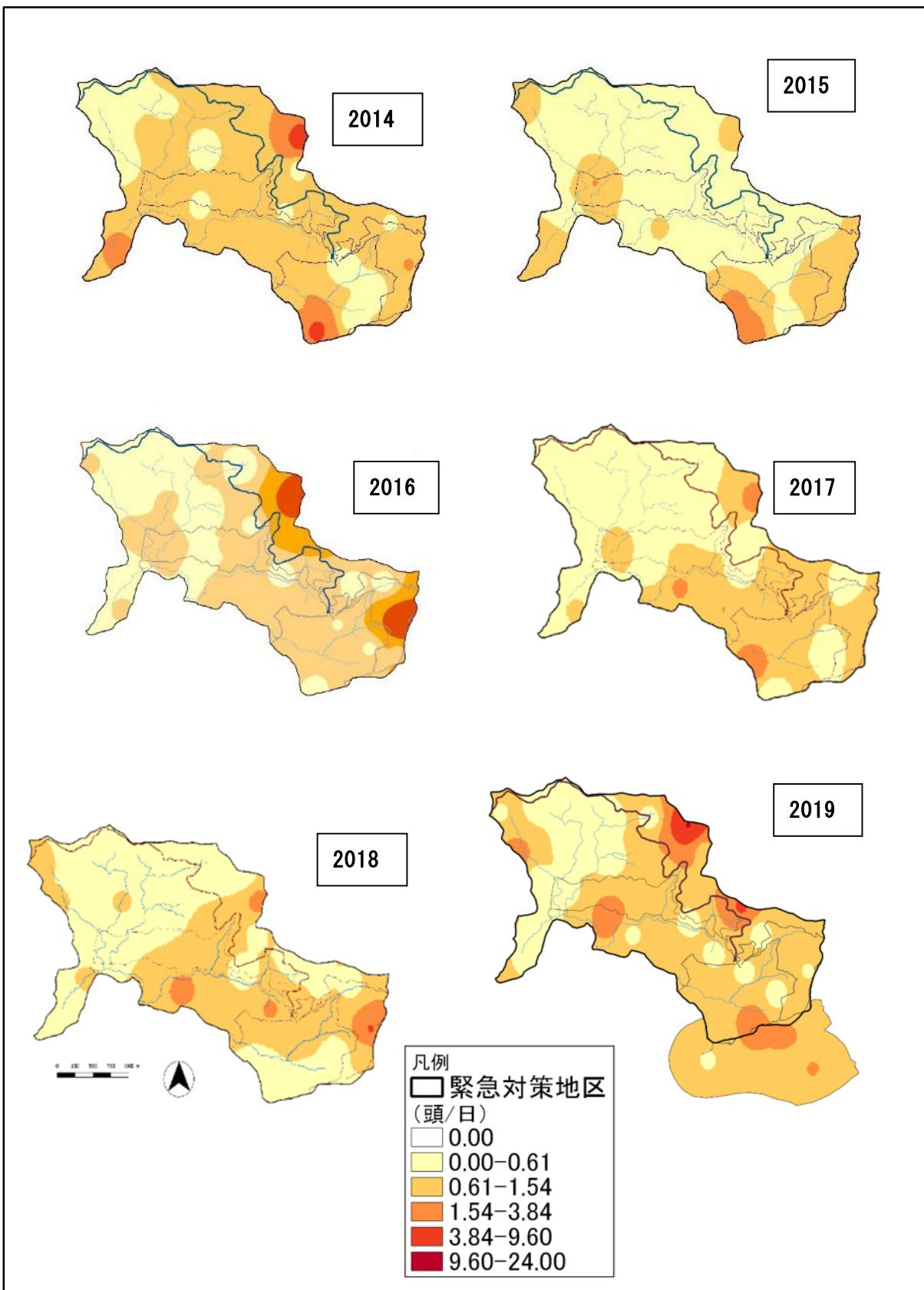


図 13 8月の撮影頻度指数のIDW補間結果

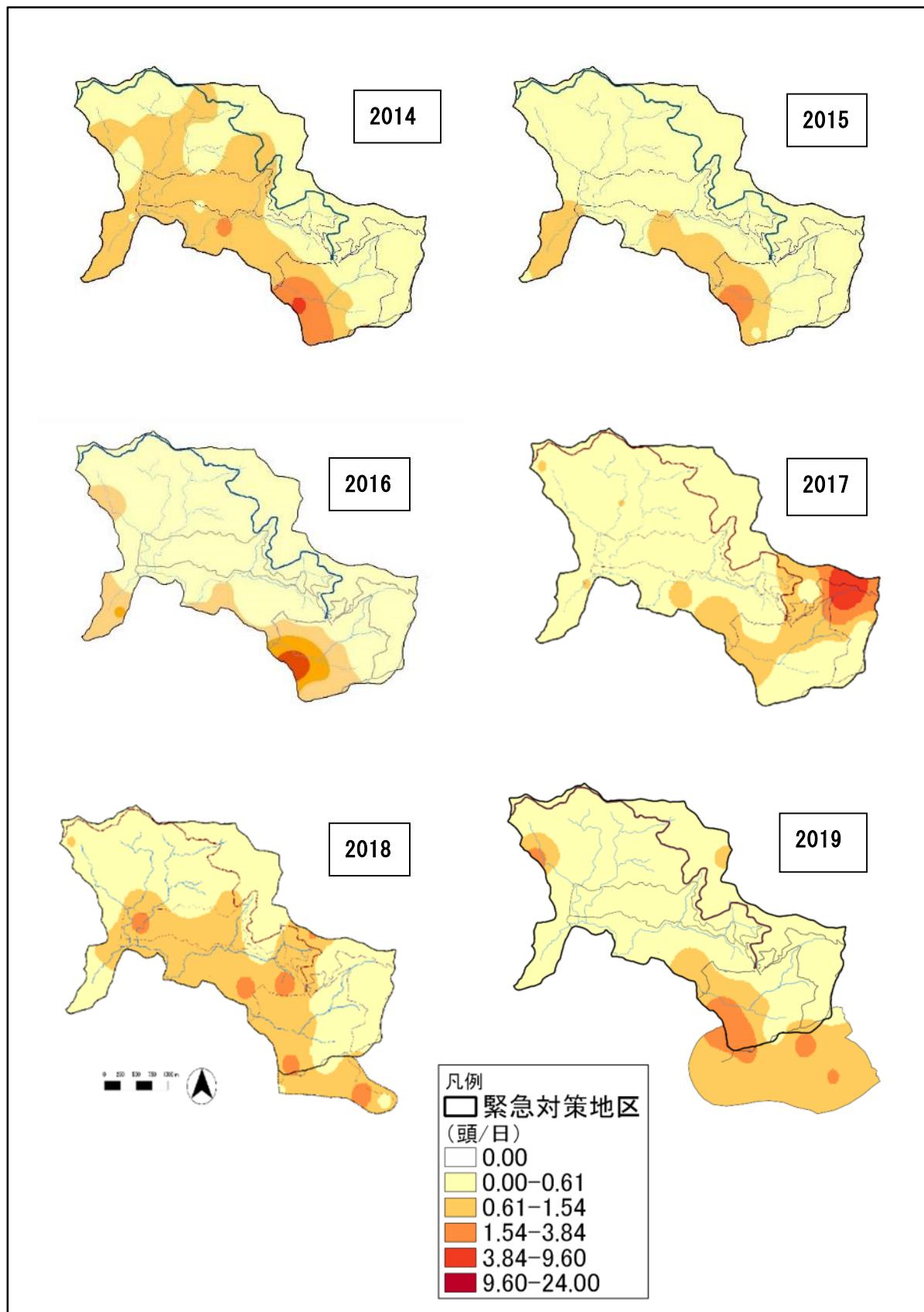


図 14 9月の撮影頻度指標の IDW 補間結果

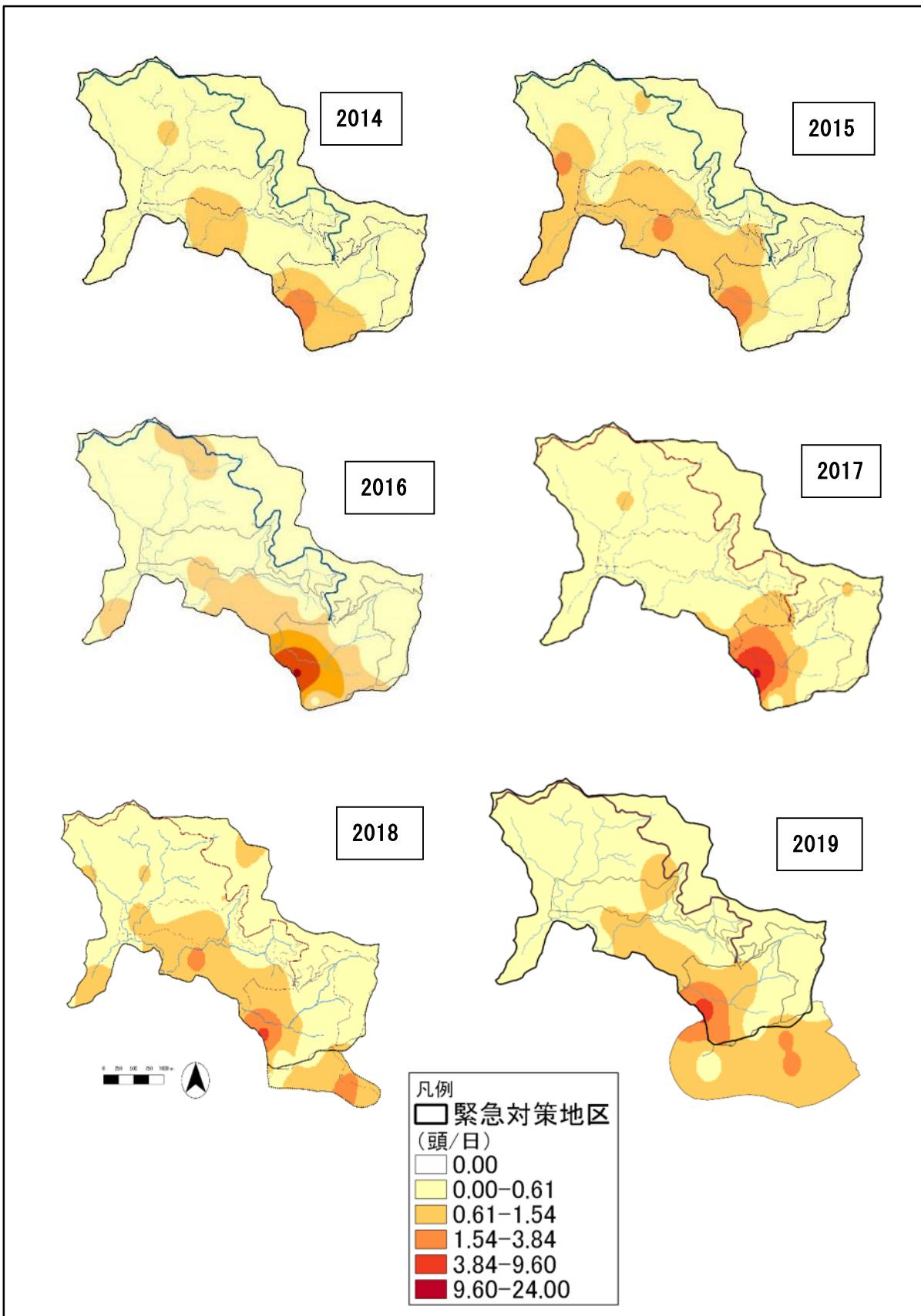


図 15 10 月の撮影頻度指標の IDW 補間結果

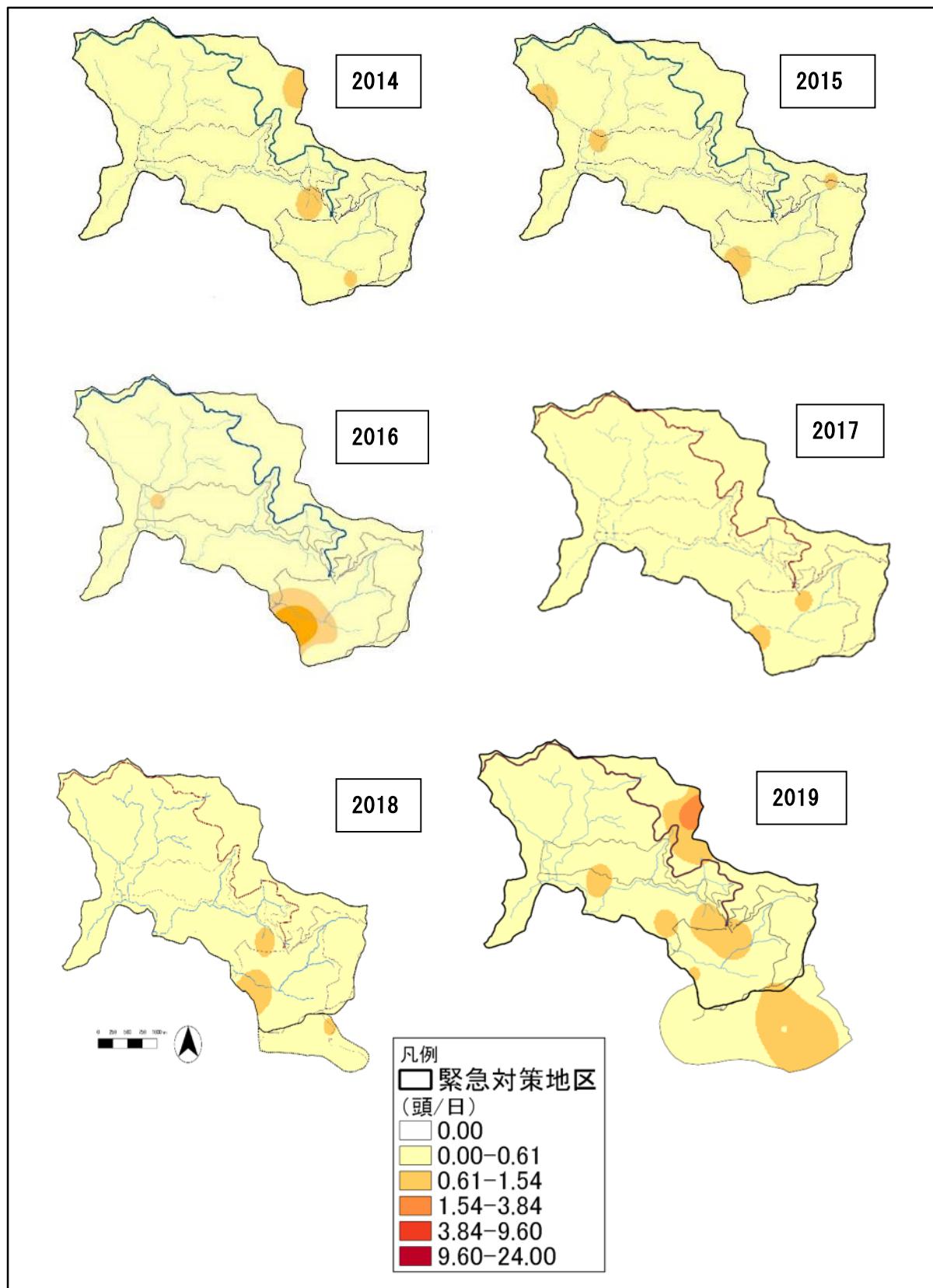


図 16 11月の撮影頻度指標のIDW補間結果

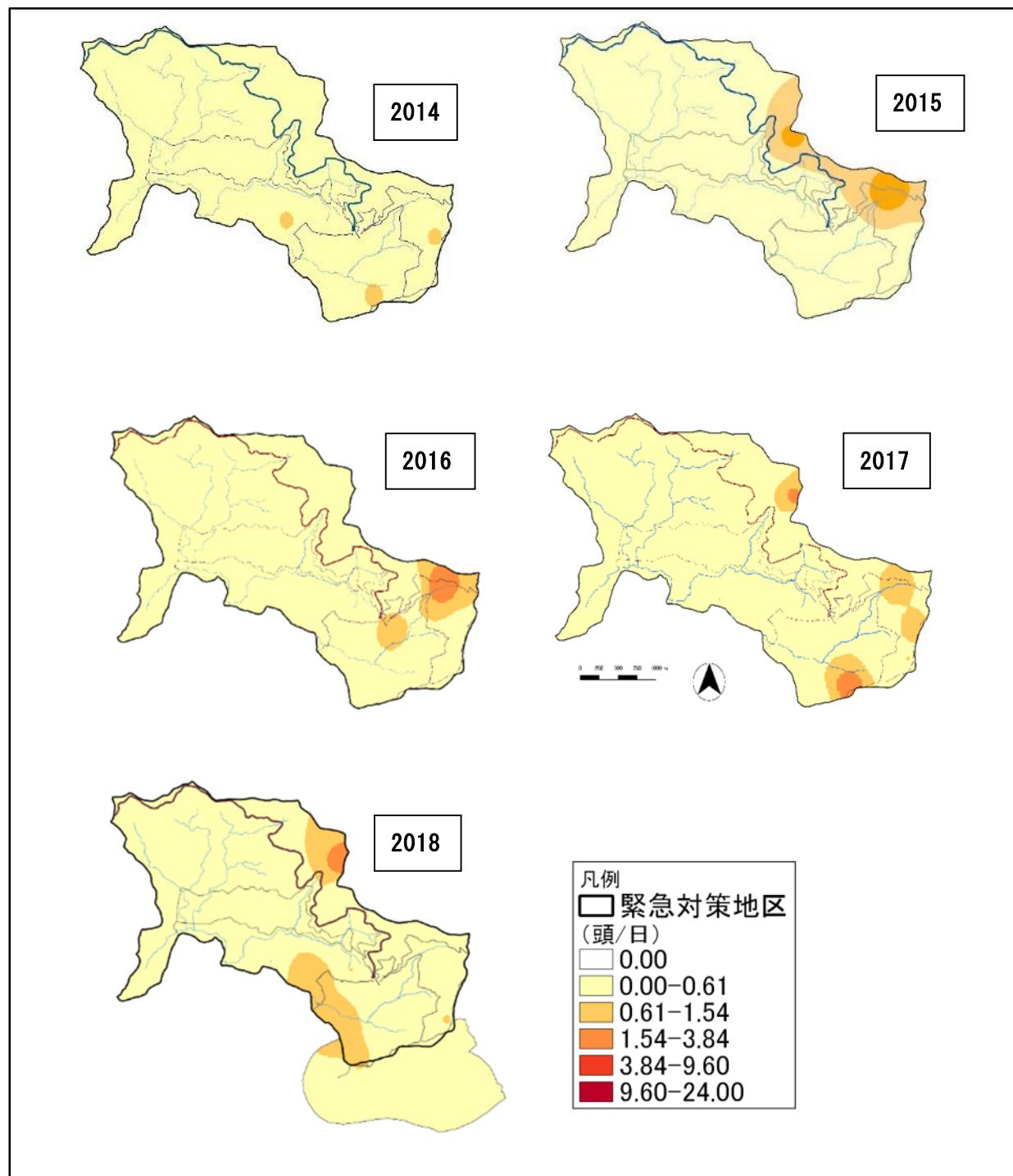


図 17 12 月の撮影頻度指数の IDW 補間結果

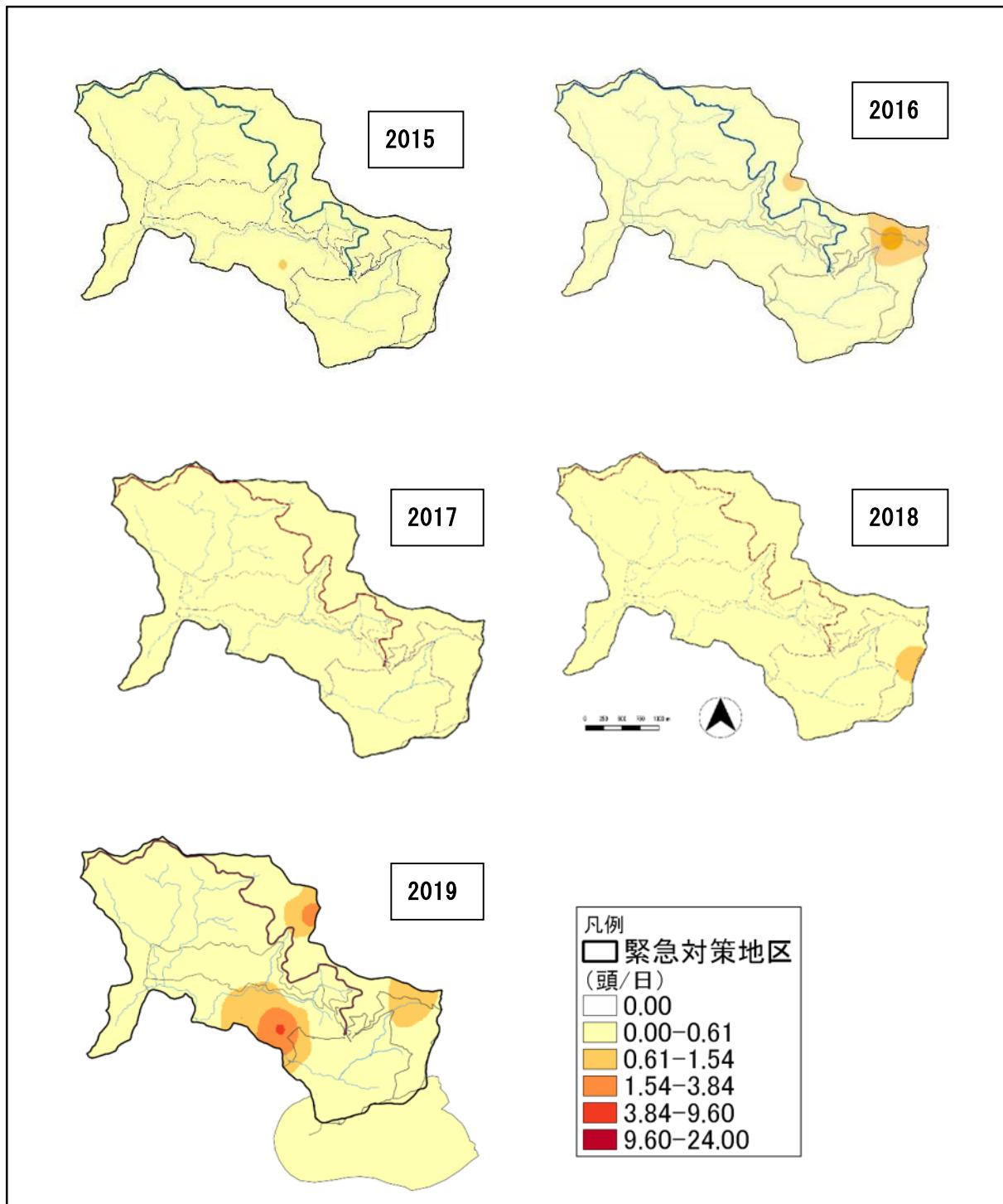


図 18 1月の撮影頻度指標の IDW 補間結果

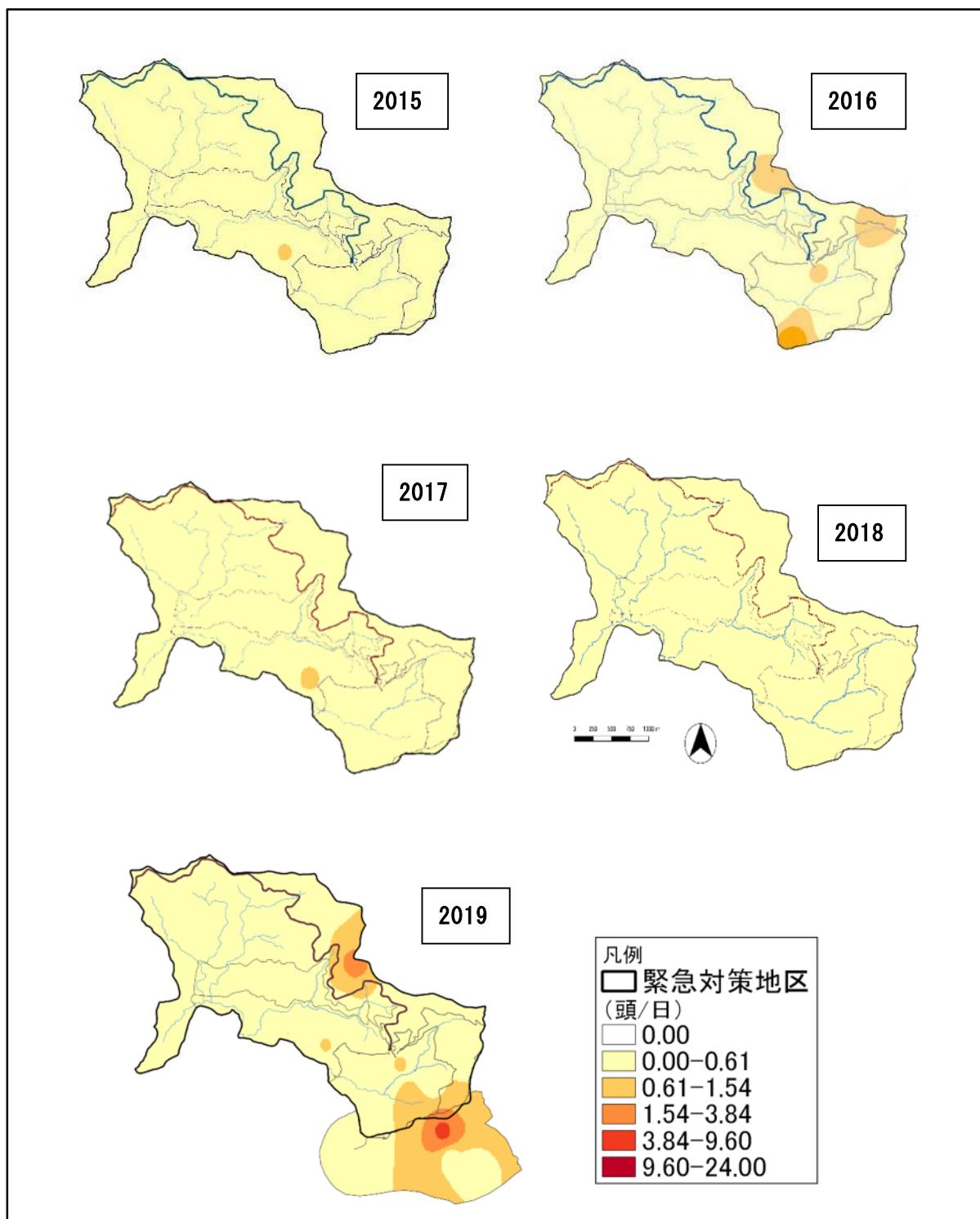


図 19 2月の撮影頻度指数の IDW 補間結果

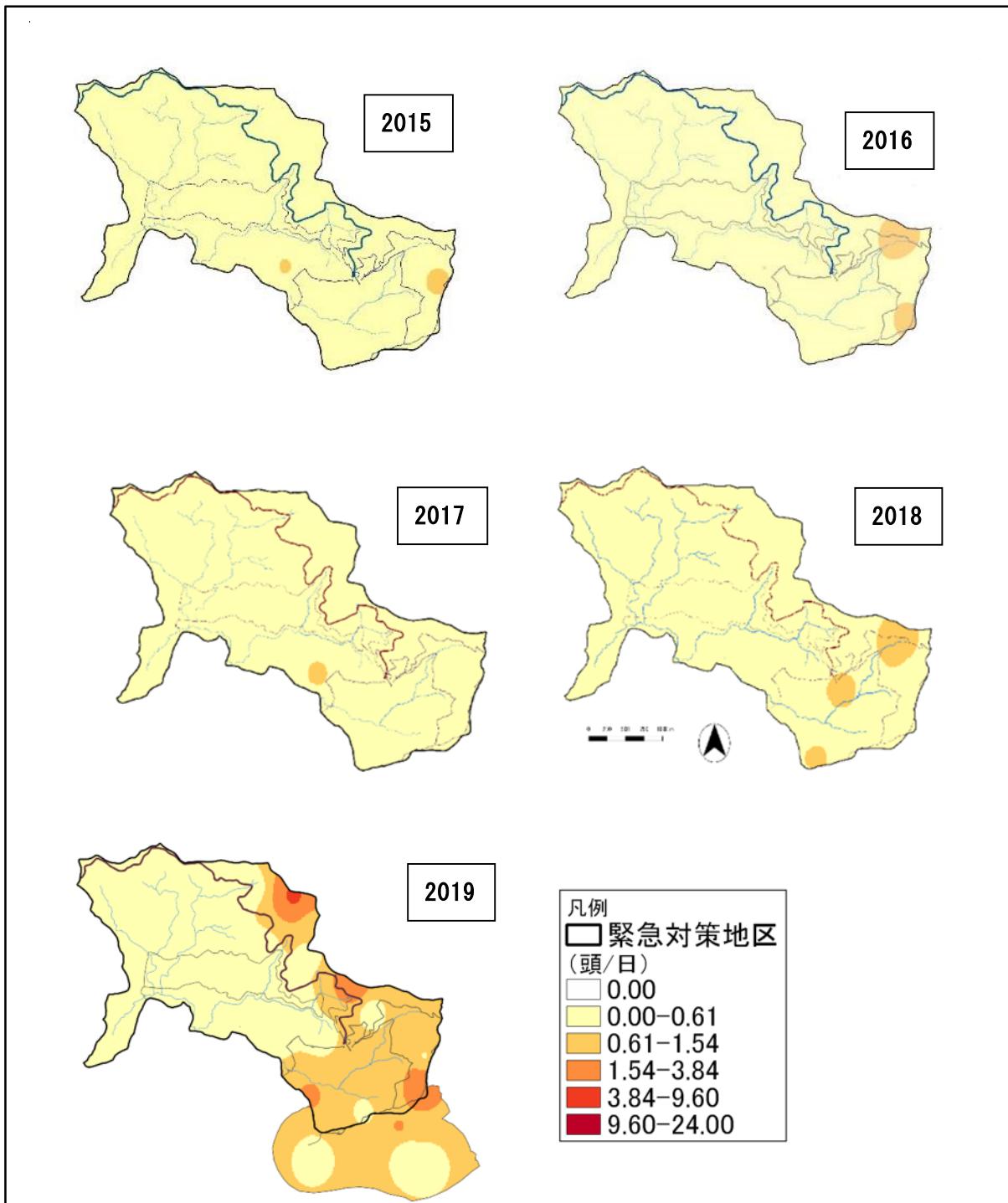


図 20 3月の撮影頻度指数の IDW 補間結果

また、個体数調整の結果を 100m メッシュ単位でとりまとめて、平均撮影頭数の結果に重ねた図を示した（図 21～24）。捕獲の効果を検証できるよう、捕獲頭数は平均撮影頭数の結果月に対し前月の結果を示した。前月に捕獲圧をかけた地域においては、周辺と比較して撮影頻度が低い場所もみられた。特に 7 月については、正木ヶ原周辺地域において前月に捕獲圧をかけた地域を中心に周辺より低い撮影頻度となり、他の年度と比較しても低い撮影頻度となった。

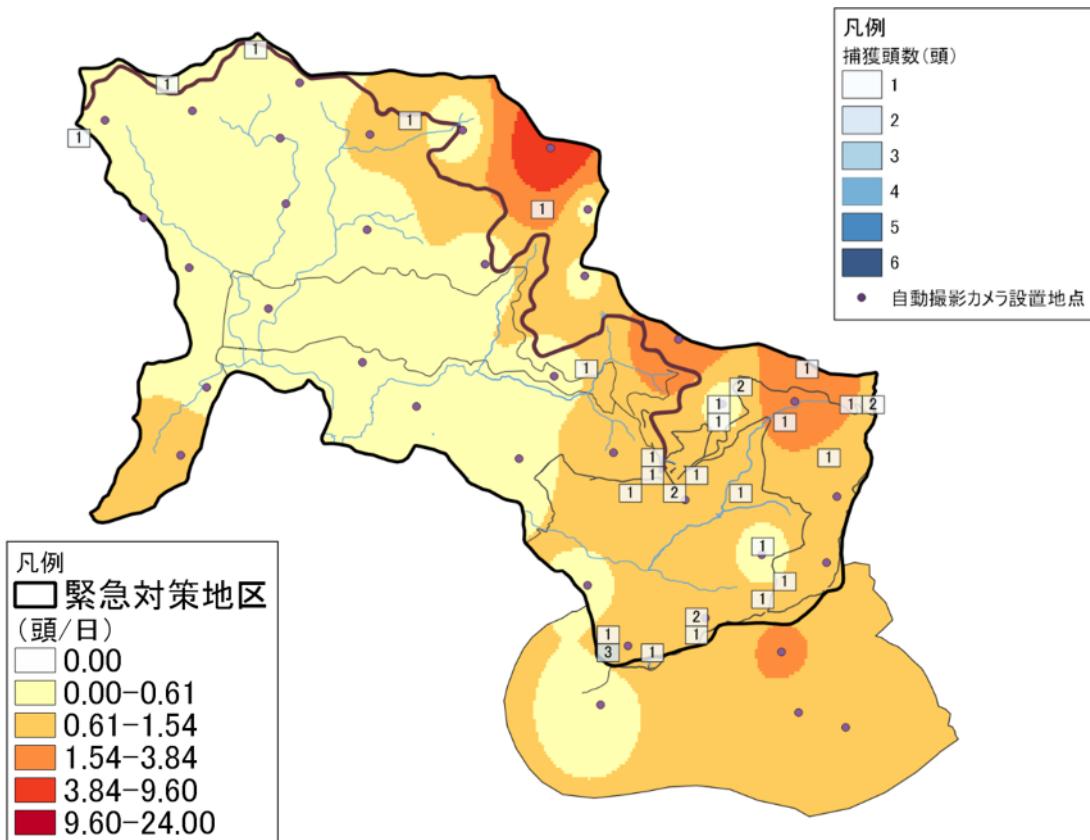


図 21 5 月の撮影頻度と 4 月の捕獲頭数

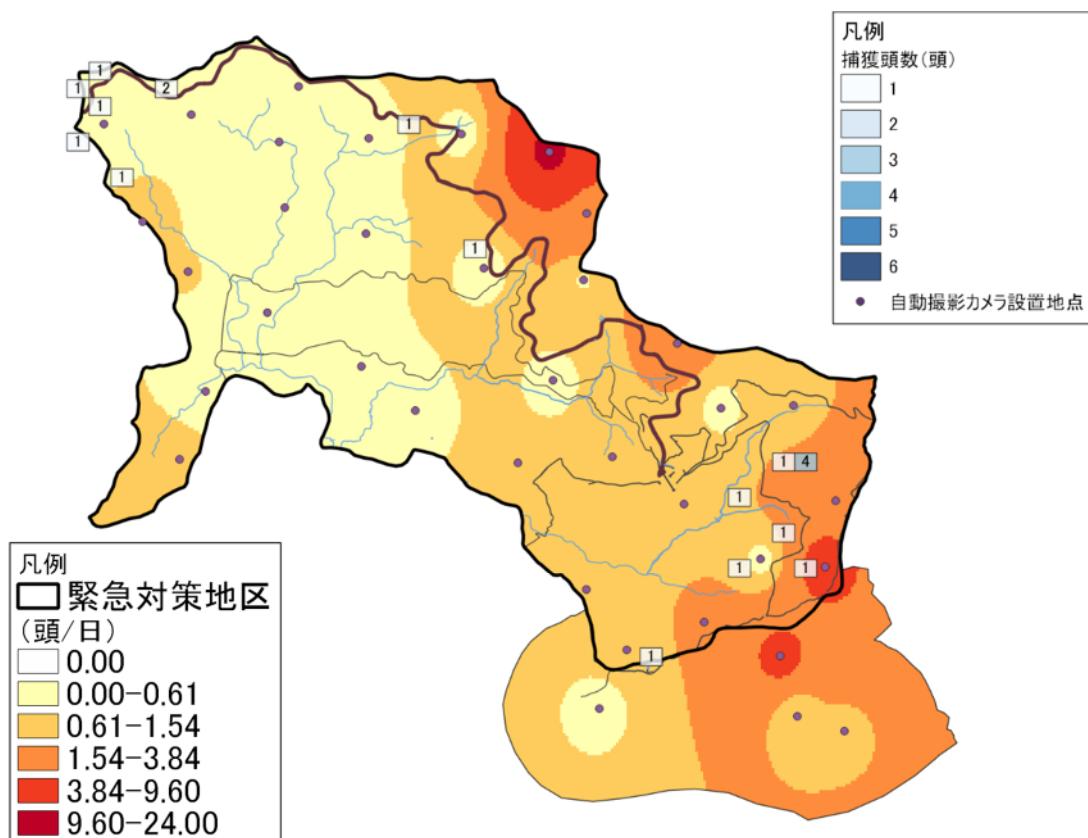


図 22 6月の撮影頻度と5月の捕獲頭数

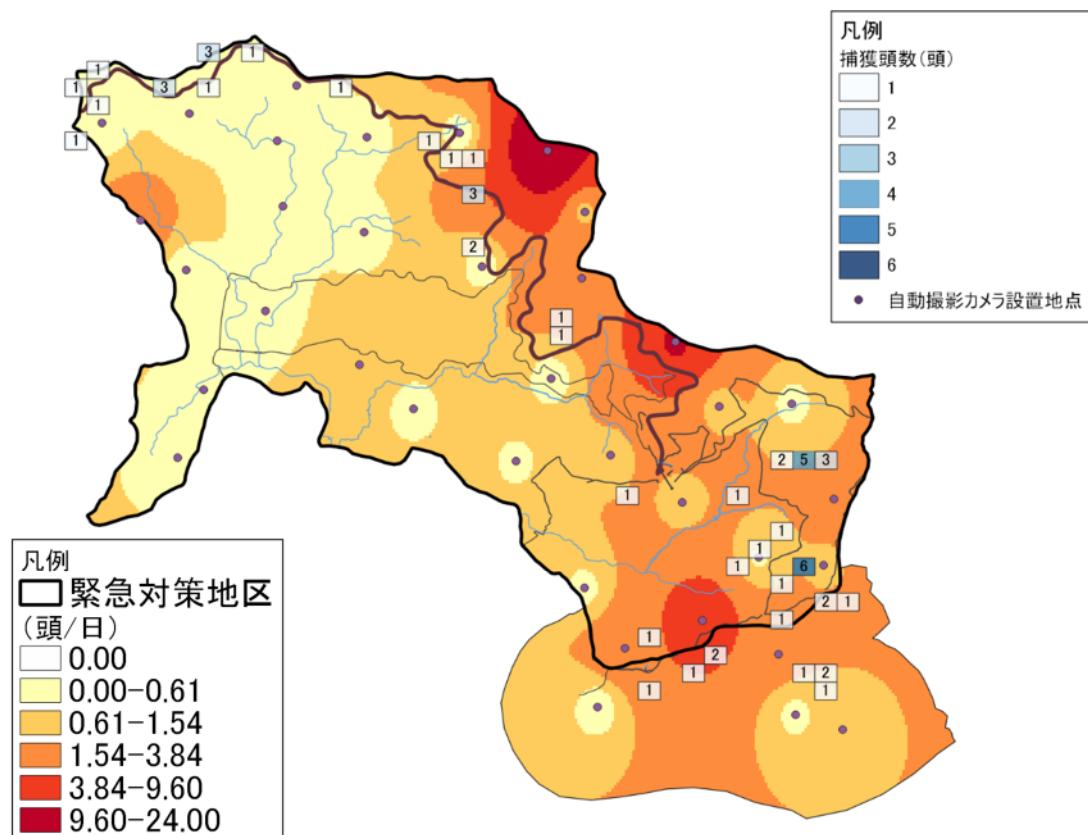


図 23 7月の撮影頻度と6月の捕獲頭数

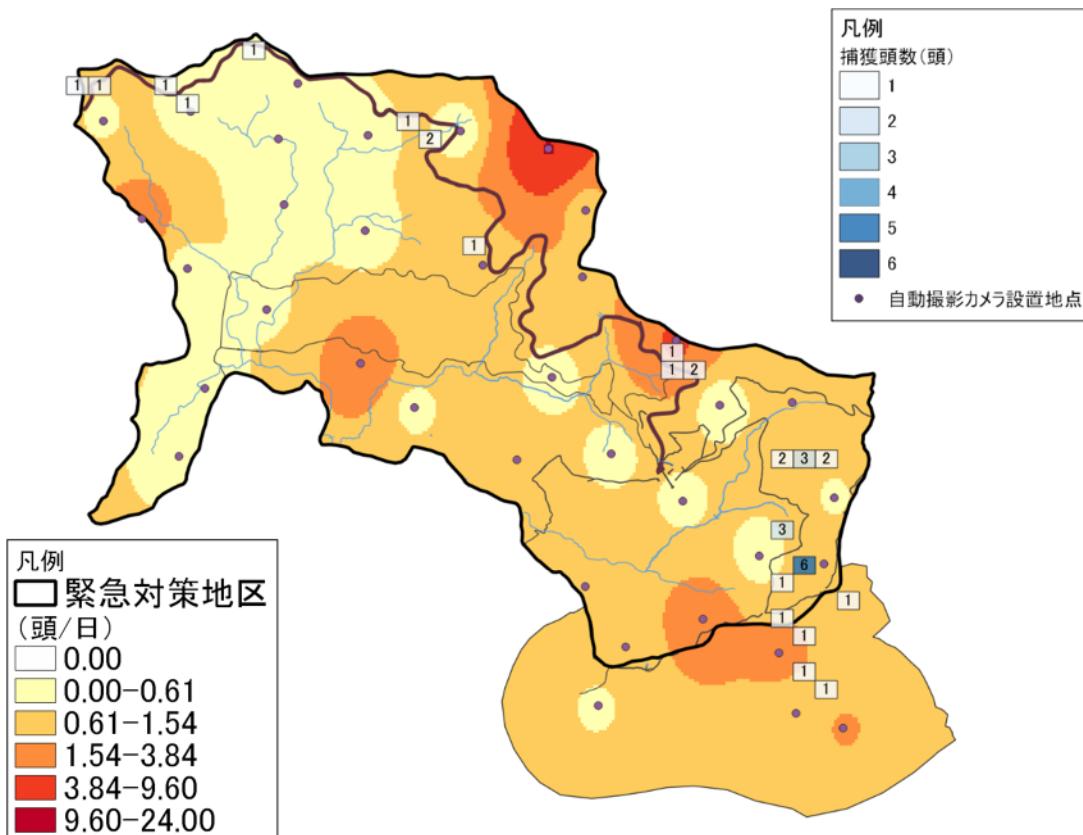


図 24 8月の撮影頻度と7月の捕獲頭数

3) 令和2年度の捕獲候補地の抽出

全36地点においてニホンジカが撮影された画像ファイルについて、性別齢別に「成獣オス」、「成獣メス」、「成獣性不明」、「亜成獣オス」、「亜成獣メス」、「亜成獣性不明」、「幼獣」「性齢不明」の8つに区分した。カメラの撮影データから個体群構成を解析する場合、単純にシカの撮影枚数をカウントすると、滞在時間が長い個体が重複してカウントされることになり、過大評価されてしまう。この問題に対し、Watts *et al.* (2008) や Ikeda *et al.* (2013) は、標識個体が連續で撮影された時間を基に滞在時間求め、最長の滞在時間で撮影データを区切るという手法をとっている。解析の対象とするデータは、Watts *et al.* (2008) や Ikeda *et al.* (2013) と同様に撮影データを1時間間隔で区切り、その中で撮影頭数が最大である撮影データとした。

整理したデータからニホンジカの捕獲候補地を検討するためには、成獣メスを優先的に捕獲することが望ましいことから、成獣メスの月別地点別利用強度について、2) と同様にIDW法により空間補間をして解析した。また、搬出困難度やわな設置制限地域も情報の重ね合わせを行い合わせて図化し、捕獲に適した地域の抽出を行った。

整理したデータから齢性別の内訳について、図25に示した。亜成獣については年度により区分方法が異なったため「亜成獣オス」、「亜成獣メス」、「亜成獣性不明」を合わせて「亜成獣」として示した。年度により齢性不明の割合が異なるが、成獣メスの撮影割合は30%程度で推移していた。

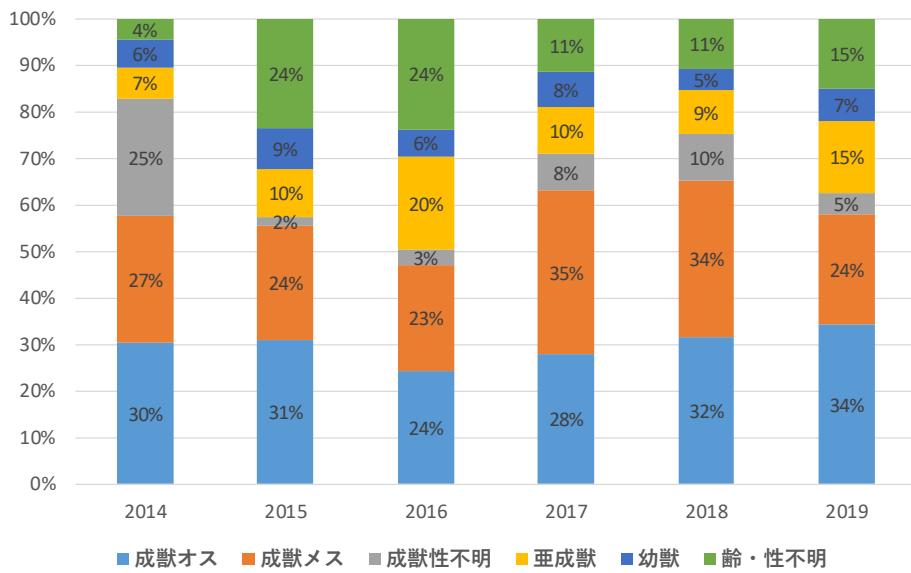


図 25 齢性別割合の推移

平成 31（2019）年 4 月から令和元（2019）年 11 月における、成獣メスの月別地点別の 1 日 1 台当たりの平均撮影頭数を基に、IDW 法によって補間した結果を図 26～33 に示した。また、搬出困難度、わな設置制限地域を重ね、月別に成獣メスの撮影頻度が高い地域を図 34 に示した。

4 月に成獣メスの多い地域は、ビジターセンター周辺と堂倉山周辺であった。5 月になると、西大台の開拓周辺で撮影頻度が高くなり、また東大台全体でも撮影頻度が高まった。6 月はさらに三津河落山周辺でも撮影頻度が高まった。7 月は東大台での撮影頻度が低下し、8 月から 9 月にかけて西大台方面で撮影頻度が高まった。10 月に牛石ヶ原で撮影頻度が高まり、11 月はほぼ全域で撮影頻度が低い状態となった。成獣メスが多く、捕獲による生息密度低減効果の高い地域は搬出困難度が高いか、わな設置制限地域に属する場合が多い。そのため、捕獲努力量は可能な限り成獣メスの多い地域に投入すべきであるが、わなによる捕獲の場合は設置地域が限られるため、大台ヶ原地域全体を対象地域として、優先地域や時期を選定した計画的な捕獲を実施することが望ましい。

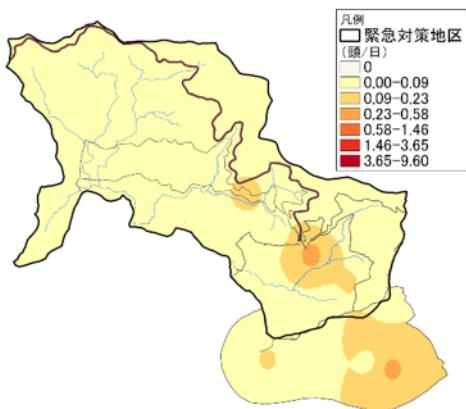


図 26 4 月の成獣メスの撮影頭数

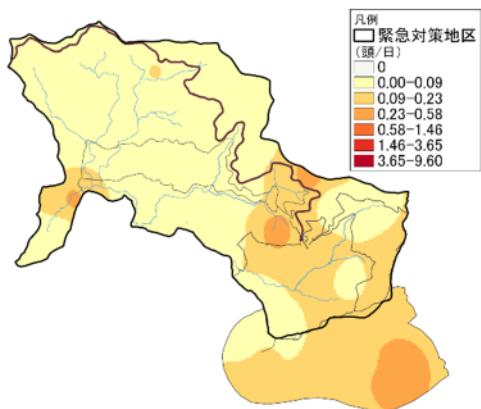


図 27 5 月の成獣メスの撮影頭数

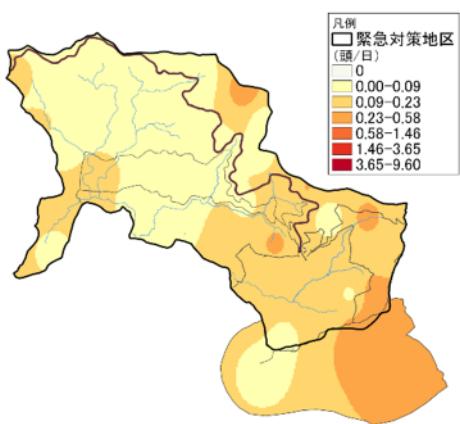


図 28 6月の成獣メスの撮影頭数

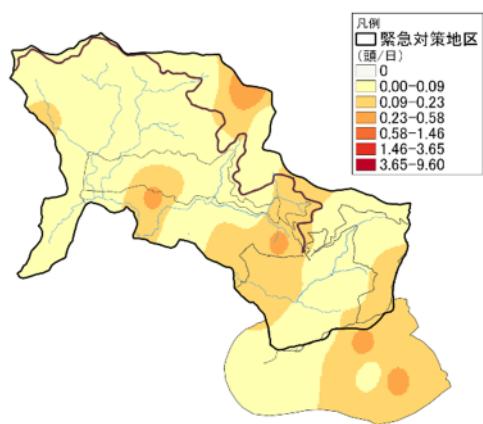


図 29 7月の成獣メスの撮影頭数

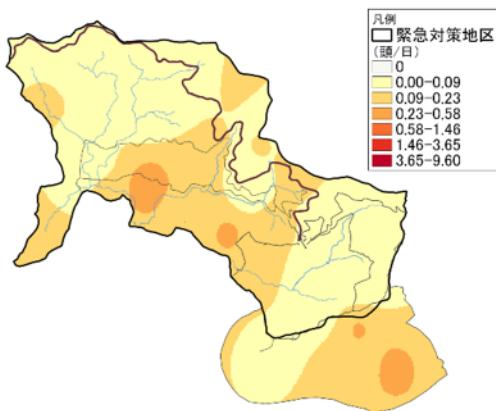


図 30 8月の成獣メスの撮影頭数

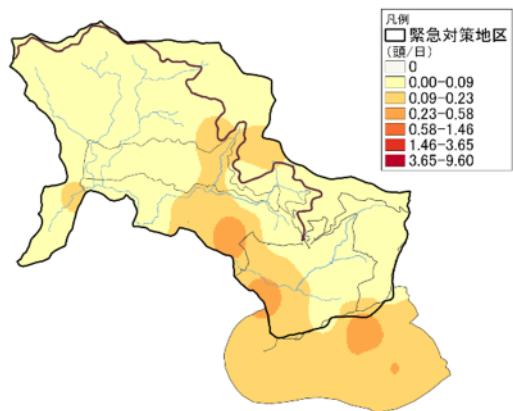


図 31 9月の成獣メスの撮影頭数

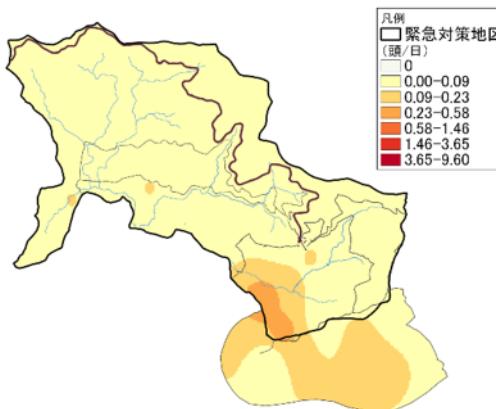


図 32 10月の成獣メスの撮影頭数

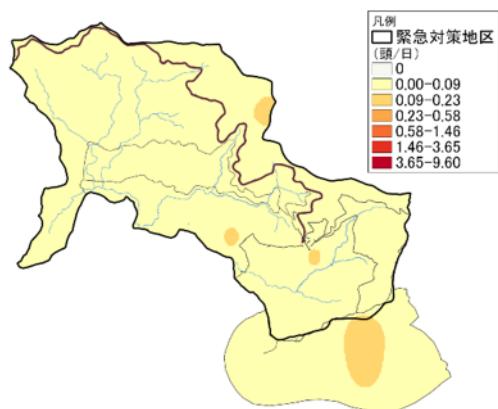


図 33 11月の成獣メスの撮影頭数

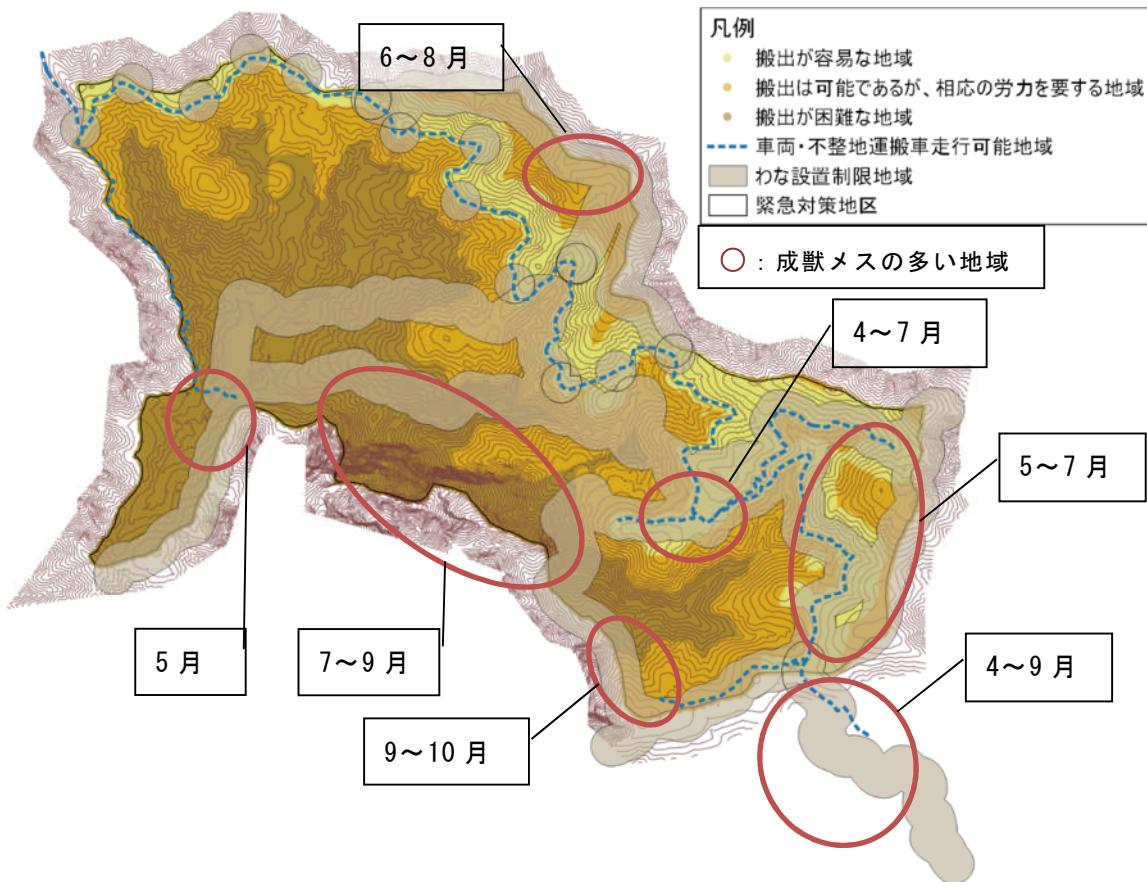


図 34 捕獲地域の検討（成獣メスの多い地域、搬出困難度、わな設置制限地域）

3. 生息密度指標について

(1) 粪粒法とREM法の生息密度指標の取り扱いについて

糞粒法における緊急対策地区の生息密度の結果は、昨年度に比べて今年度は減少し、REM法による生息密度指標の結果では、糞粒法調査と同時期の生息密度指標は昨年度に比べてほぼ変わらない値を今年度も示したもの、ピーク時の生息密度指標は昨年度に比べて減少した。調査時期の近い緊急対策地区的データの比較では、糞粒法による平均生息密度は8.6頭/km²に対し、REM法による10月の生息密度指標は5.7頭/km²となり、糞粒法の方が高い値を示した。このように、糞粒法とREM法の指標値の動向は一致しない。

「平成30年度大台ヶ原自然再生に係る調査・検討業務」では、糞粒法の生息密度とREM法の生息密度指標について、調査地点の近い地点においては相関関係が得られた一方、全地域の平均での結果に相関はみられなかったと報告されている。しかし、糞粒法の生息密度は通年排出された糞粒が分解されつつ堆積したものがカウントされて生息密度に換算されるのに対し、REM法の生息密度指標はその時期（月）の生息密度を反映することから、それぞれ値の示す特性が異なることから、両調査の結果を直接比較し整合性について検討することは適切ではない。現段階では、糞粒法による生息密度については、特定計画初期からの長期的推移を示す指標として、個体数調整で目標とする生息密度として取り扱い、REM法による生息密度指標については、糞粒法では把握できない夏期や冬期の生息密度指

標として、捕獲の計画や効果測定などに活用されていくことが適切である。また、REM 法において月ごとの生息密度指標の変化を実数値で把握するためには、平成 27（2015）年度の調査同様に 1 時間おきに測位するよう設定した GPS 首輪調査から、月ごとの移動速度を把握することが必要となり、今後の調査が期待される。

（2）モニタリング指標の移行

これまで特定計画においては、糞粒法による生息密度 5 頭/km² を目標生息密度として設定し個体数調整を実施してきたが、今後モニタリング指標を REM 法による生息密度指標に移行させる場合には、新たな考え方のもとに個体数調整を実施することとなり、植生状況等を含めた総合的な特定計画レベルでの検討が必要となる。主な検討課題として、適正密度を 5 頭/km² とする場合どの時期を設定するか、地域ごとに目標密度を設定する必要があるか、これまでの糞粒法による生息密度との相関をとる必要性、といったことが考えられる。また、月別の移動速度把握のための GPS 首輪による調査の実施も必要となる。

4. 引用文献

- 池田浩一・岩本俊孝. 2004. 糞粒法を利用したシカ個体数推定の現状と問題点. 哺乳類科学, 44 (1) :81-86.
- 環境省近畿地方環境事務所. 2015. 平成 26 年度大台ヶ原ニホンジカ個体数調整業務報告書.
- 近畿地方環境事務所. 2016. 平成 27 年度大台ヶ原ニホンジカ個体数調整業務報告書.
- 近畿地方環境事務所. 2019. 平成 30 年度大台ヶ原自然再生に係る調査・検討業務報告書.
- Ikeda, T., Takahashi, H., Yoshida, T., Igota, H. and Kaji, K. 2013. Evaluation of camera trap surveys for estimation of sika deer head composition. Mammal Study 38(1): 29-33.
- Nakashima, Y., Fukasawa, K. and Samejima, H. 2018. Estimating animal density without individual recognition using information derivable exclusively from camera traps. Journal of Applied Ecology. 55 (2): 1-10.
- Rowcliffe, J. M., Juliet F., Turvey, S. T. and Carbone C. 2008. Estimating animal density using camera traps without the need for individual recognition. Journal of Applied Ecology. 45:1228-1236.
- Watts, D.E., Parker, I. D., Lopez, R. R., Silvy, N.J. and Davis, D. S. 2008. Distribution and abundance of endangered Florida Key deer on outer islands. Journal of Wildlife Management 72: 360-366.

捕獲個体のモニタリング調査

個体数調整の効果や、今後の個体数調整の実施方針を検討する際の参考資料とすることを目的として、個体数調整で捕獲された 188 頭（平成 29（2017）年度 72 頭、平成 30（2018）年度 66 頭、令和元（2019）年度 50 頭）のうち、サンプル採取ができた個体から、捕獲されたニホンジカ個体群構成を把握するための「歯牙年齢査定」を行った。

また、令和元（2019）年度に個体数調整で捕獲された 138 個体のうち、各サンプルの採取ができた個体（調査項目によってサンプル数が異なる）から大台ヶ原に生息するニホンジカの基礎的な情報を収集し、「栄養状態」「繁殖状況」「胎仔の性比」の分析を行った。

1. 歯牙年齢査定

（1）方法

第 1 切歯もしくは第 2 切歯を用い、歯根部セメント層の年輪を数える方法で行った（桜井ら、1973；米田、1976）。歯の処理は、抜歯した歯の歯根部を歯科用デンタルモーターで切断し、脱灰液（10% ギ酸、10% ホルマリン）に浸した後、5% の硫酸ナトリウム溶液に漬け中和させた。その後、凍結ミクロトームで $30\text{ }\mu\text{m}$ 程度の切片を 1 試料から 6 片とり、染色液（ヘマトキシリン液）に浸し、スライドグラスに張り付けた。それを 90%～99.5% アルコール溶液につけて脱水し、キシレンにつけて透徹した上でオイキッドを用いて封入し、検鏡した。年齢査定は全ての個体を 6 月 1 日生まれと仮定し（大泰司、1980）、捕獲年度の年齢として 5 月 31 日以前に捕獲された個体については年輪数に 1 歳を足した。

（2）結果及び考察

1) 平成 29（2017）年度から令和元（2019）年度の結果

平成 29（2017）年度の雌雄別の年齢構成について、図 1 に示した。年齢査定ができた 71 頭について、本調査における最低年齢は雌雄ともに 0 歳であり、最高年齢はオスで 13 歳、メスで 12 歳であった。最も多く捕獲された個体の年齢は、オスでは 1 歳、メスでは 0 歳および 3 歳であった。平均年齢はオスで 2.5 歳（n=39）、メスで 3.1 歳（n=32）、全平均年齢は 2.8 歳（n=71）であった。

平成 30（2018）年度の雌雄別の年齢構成について、図 2 に示した。年齢査定ができた 65 頭について、本調査における最低年齢は雌雄ともに 0 歳であり、最高年齢はオスで 12 歳、メスで 10 歳であった。最も多く捕獲された個体の年齢は、オスメスとも 1 歳であった。平均年齢はオスで 2.6 歳（n=39）、メスで 2.4 歳（n=26）、全平均年齢は 2.5 歳（n=65）であった。

令和元（2019）年度の雌雄別の年齢構成について、図 3 に示した。年齢査定ができた 49 頭について、本調査における最低年齢は雌雄ともに 0 歳であり、最高年齢はオスで 11 歳、メスで 9 歳であった。最も多く捕獲された個体の年齢は、オスメスとも 1 歳であった。平均年齢はオスで 3.4 歳（n=27）、メスで 4.0 歳（n=22）、全平均年齢は 3.7 歳（n=49）であった。調査に供した個体は 6 月 1 日以前に捕獲された個体であった。未調査の個体は次年度以降に調査される予定である。

平成 29（2017）年度から平成 30（2018）年度の結果をまとめると、年齢構成について大きな違いはなかった。尾崎ら（2001）は、1989 年から 1998 年にかけての兵庫県南但馬地域捕獲個体における平均年齢は、オスは 2.3～2.7 歳、メスは 3.1～3.6 歳と報告しており、本結果におけるオスの平均年齢は同程度、メスの平均年齢は低い値となった。

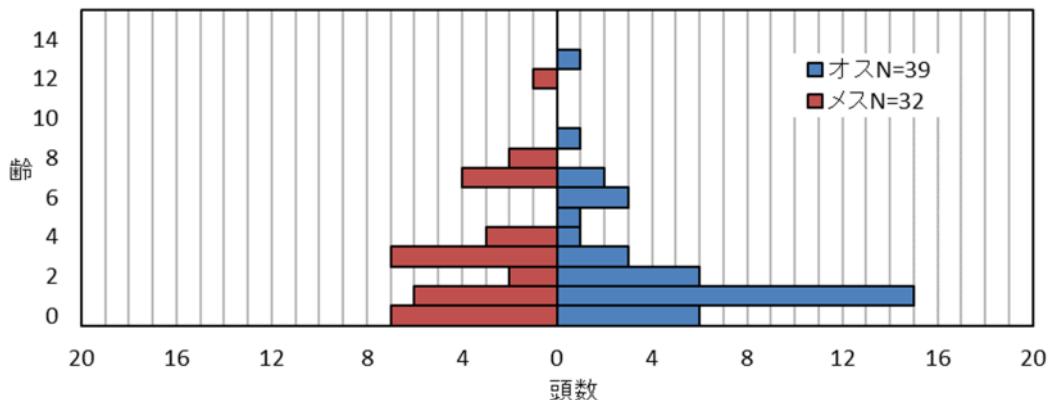


図 1 平成 29（2017）年度に捕獲された個体の雌雄別年齢構成

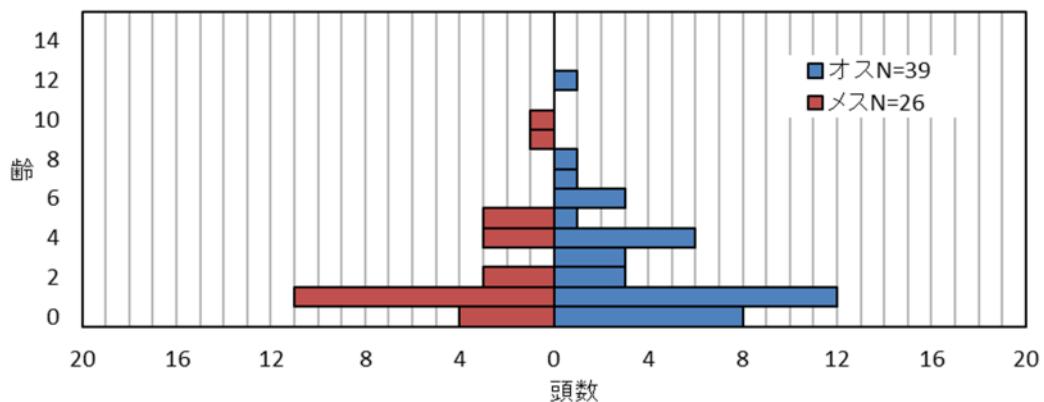


図 2 平成 30（2018）年度に捕獲された個体の雌雄別年齢構成

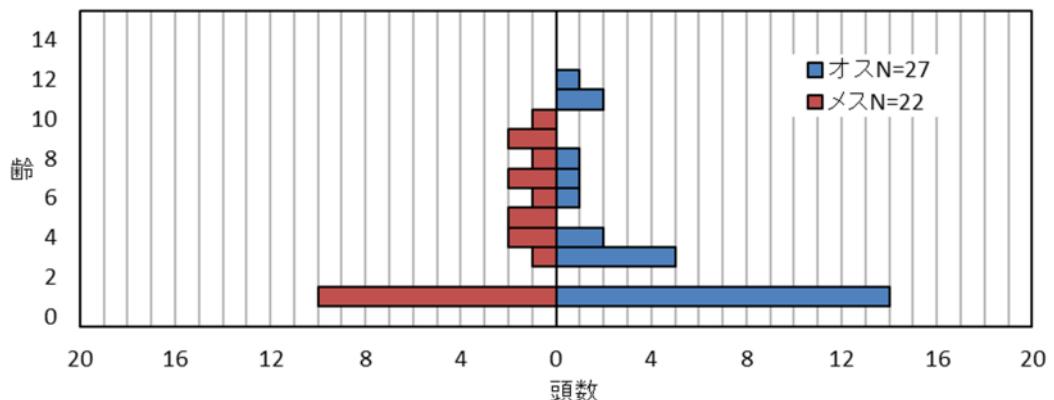


図 3 令和元（2019）年度に捕獲された個体の雌雄別年齢構成

※調査に供した個体はすべて 6 月 1 日以前に捕獲された個体である。

2) 既往調査結果との比較による近年の傾向

既往調査結果と比較するために、0歳を「幼獣」、1歳を「亜成獣」、2歳以上を「成獣」に区分し、雌雄別齢区別の割合について経年変化をみると、平成19（2007）年以降、成獣メスの割合が低くなる傾向が見られた（図4）。また、幼獣は6月から捕獲され始め、時期が経過するにしたがって幼獣が捕獲される割合が増加する。したがって、その年度の捕獲時期によって幼獣の捕獲割合が変化し、平均年齢も増減する。そのため、年度によって異なる捕獲時期の影響を少なくするため、0歳を除いた捕獲個体の平均年齢の経年変化を図5に示した。年度によってばらつきがあるもののメスは平均年齢が低下し「若齢化」傾向がみられ、若干ではあるがオスも減少傾向でみられた。

大台ヶ原における捕獲手法の変遷をみると、当初の麻酔銃とアルパインキャプチャーによる捕獲から、平成20（2008）年度ごろから少量数年間の装薬銃による捕獲を経て主に足くくりわなによる捕獲に移行している（図6）。麻酔銃および装薬銃による捕獲は、成獣メスを選択的に捕獲することができる。一方わなによる捕獲は、成獣メスを選択的に捕獲することができず、さらにわなへの警戒心の低さから若齢個体が捕獲されやすいことや、誘引エサをオスが独占するため捕獲されやすいことなどが考えられ、捕獲個体の若齢化や成獣メスの割合の低下を示す結果の一因として考えられた。また、近畿地方環境事務所（2016）は、自動撮影カメラの撮影頭数の割合を成獣オス31.1%、成獣メス24.3%と報告していることから、大台ヶ原のニホンジカは成獣オスと成獣メスは同程度もしくは成獣オスの方がやや多く生息していると考えられる。このため捕獲個体の雌雄別齢区別の割合の経年変化は、捕獲手法の変遷を反映している可能性がある。

一方、近年の捕獲個体の若齢化傾向の原因に関する他の可能性として、大台ヶ原のニホンジカ個体群に対して高い捕獲圧をかけていることも考えられる。小泉（2006）は、捕獲圧の増加に伴う個体群の若齢化を報告している。捕獲個体の平均年齢は、平成23（2011）年度からメスで減少傾向にあり、オスも若干であるが減少傾向にあり、さらに雌雄差や年度間のばらつきが減少している（図5）。糞粒法調査による生息密度は平成23（2011）年度に大きく減少しており、また捕獲頭数もこの頃から50頭以上の捕獲と増加していることから、近年の高い捕獲圧の影響も考えられる。

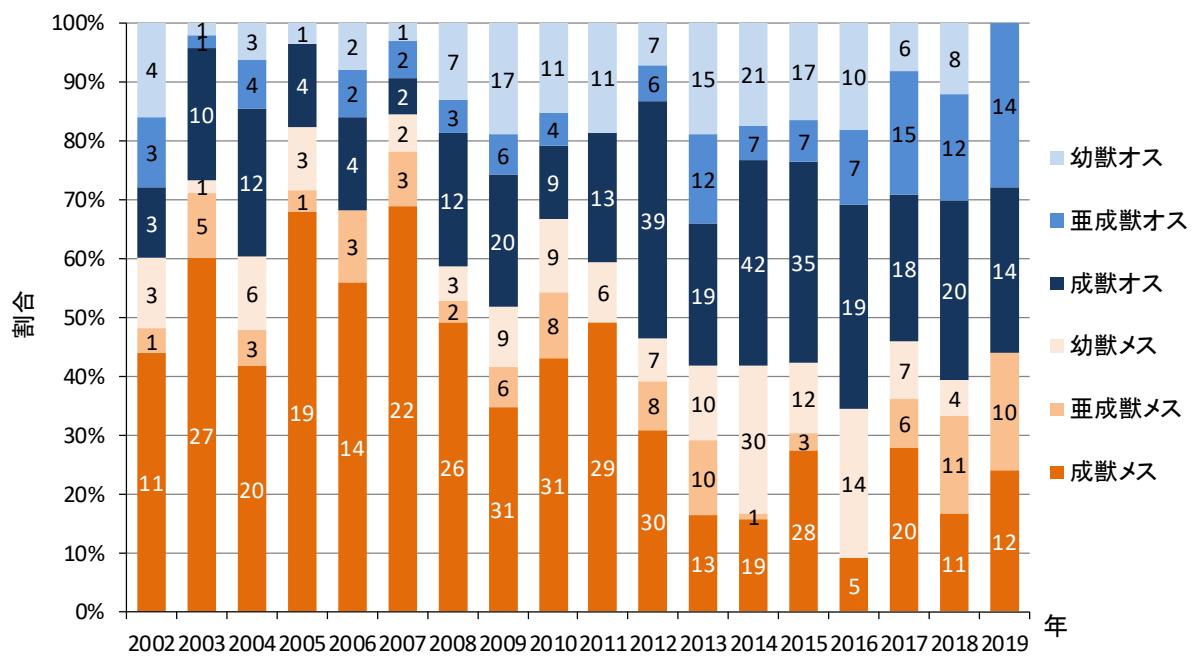


図 4 捕獲個体の雌雄別齢区分別割合の経年変化

※令和元（2019）年は未分析個体がある。

※グラフ中の数字は捕獲数。

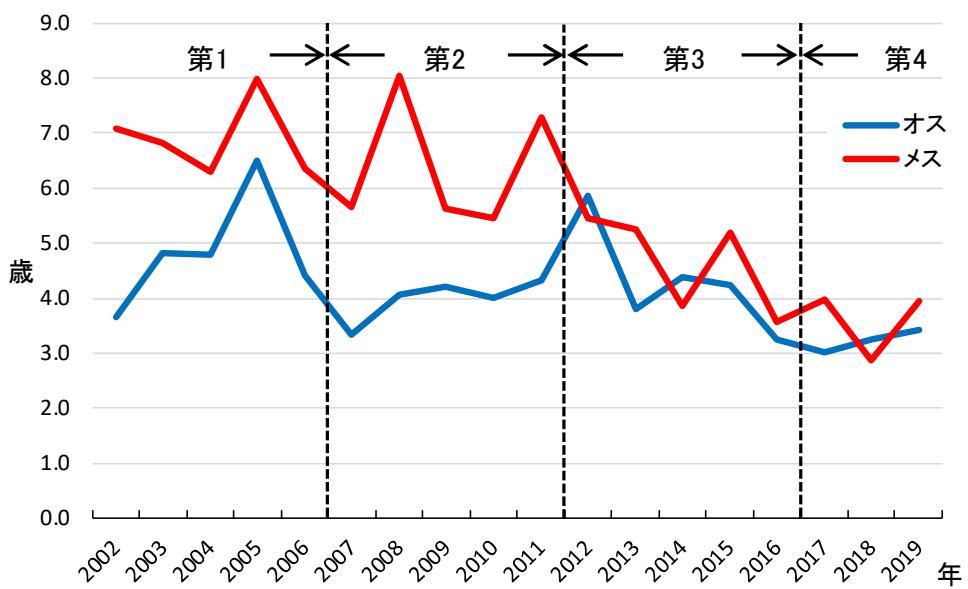


図 5 0歳を除いた捕獲個体の平均年齢の経年変化

※令和元（2019）年は未分析個体がある。

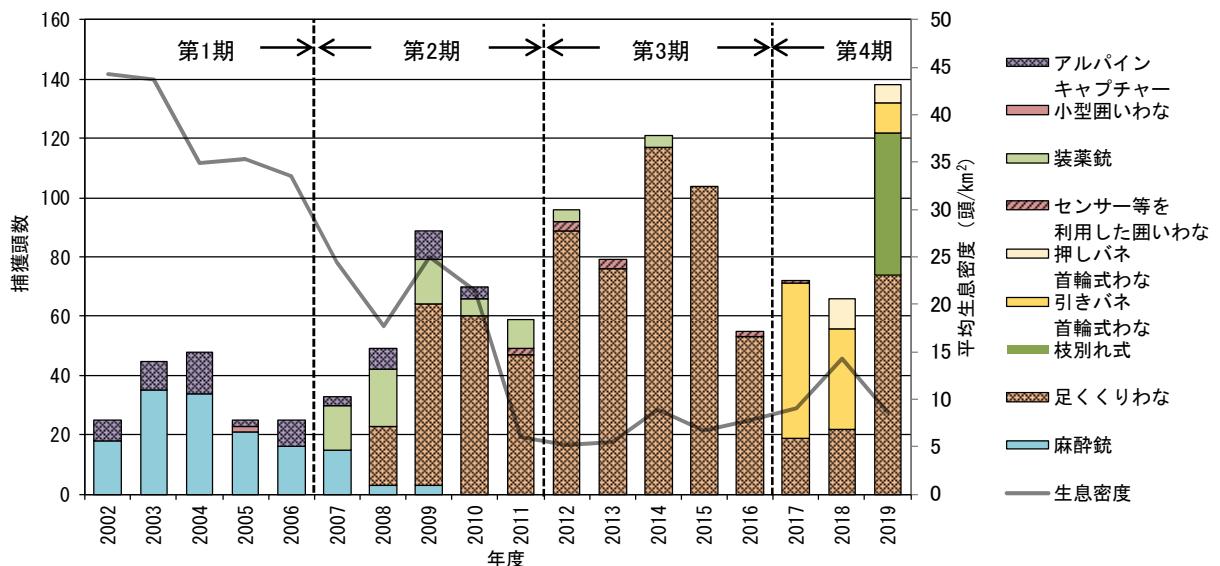


図 6 手法別捕獲数および平均生息密度の経年変化

2. 栄養状態評価

(1) 方法

腎脂肪指数の一つであるライニー式腎脂肪指数 (RKFI: Riney, 1955) を用いて評価した。比較的試料数を確保できた夏期（6～8月）について、ニホンジカ特定保護管理計画（第4期については第二種特定鳥獣）の期間ごとにグルーピング処理を行い、成獣の栄養状態を比較した。また、捕獲された場所によって栄養状態が異なるかを把握するため、西大台地区と東大台地区の両地域で捕獲が実施された第3期計画期間である平成24（2012）年度～平成28（2016）年度と第4期計画期間である平成29（2017）年度～令和元（2019）年度の捕獲個体についてそれぞれの栄養状態を比較した。さらに、栄養状態と生息密度の関係を把握するため、RKFI を捕獲年の糞粒法から算出した緊急対策地区の平均生息密度と比較した。

(2) 結果及び考察

RKFI は、成獣オスと成獣メスとともに、計画期間が経るにつれて値が低くなる傾向が見られ、統計学的に有意な差が見られた (Kruskal-Wallis 検定；成獣オス、統計量=16.632、 $p<0.01$ ；成獣メス、統計量=13.231、 $p<0.01$) (図7)。

東・西大台地区での差違を見るため、第3期特定計画から第4期特定計画のデータを用い比較を行った結果、成獣オスと成獣メスとともに東大台地区の方が高い平均値を示したが、これについては統計学的有意差がみられなかった (Mann Whitney U 検定；成獣オス、統計量=3477、 $p=0.6867$ ；成獣メス、統計量=1180、 $p=0.1102$) (図8)。

計画期間ごとの RKFI と生息密度の関係を地区ごとに分けて図9に示した。東大台において成獣オスでは第1期から第2期にかけて高く、第3期から第4期にかけて減少し、成獣メスでは第3期に低い値であった。西大台では第3期から第4期にかけて成獣オスと成獣メスとも RKFI は低下した。

大台ヶ原のニホンジカはササを主な餌資源としており、その他にササ類以外の単子葉類草本、双子葉類草本、針葉樹の葉、樹皮を採食していることが明らかになっている（鳥居ほか, 2007 ; 小玉ほか, 2014）。一方、ニホンジカの増減と下層植生の関係について大台ヶ原では、ニホンジカの減少に伴いミヤコザサの桿高の回復が確認されている地域があるものの、他の下層植生の回復は確認されていない（近畿地方環境事務所, 2017）。このことは、大台ヶ原において第2期計画期間までに高密度なニホンジカによる高い採食圧によって植生が衰退し、第3期ではニホンジカの密度が低下したが植生はミヤコザサを除き回復せず、第4期では再びニホンジカが増加したことにより、西大台を中心としたミヤコザサが生育しない地域では餌不足の状態がさらに進行している可能性が考えられる。また、大台ヶ原のニホンジカは積雪期の12月から1月に季節移動する（環境省近畿地方環境事務所, 2014）ことから、RKFI値は大台ヶ原の餌資源量だけでなく冬季の移動先の餌資源量ならびに質も含めて反映している可能性がある。大台ヶ原において餌資源が不足している場合、植生を回復させるためにはさらなる低密度化が必要であると考えられる。また、今後も継続してニホンジカの栄養状態と大台ヶ原の環境について傾向を把握していくためのモニタリングを継続する必要がある。

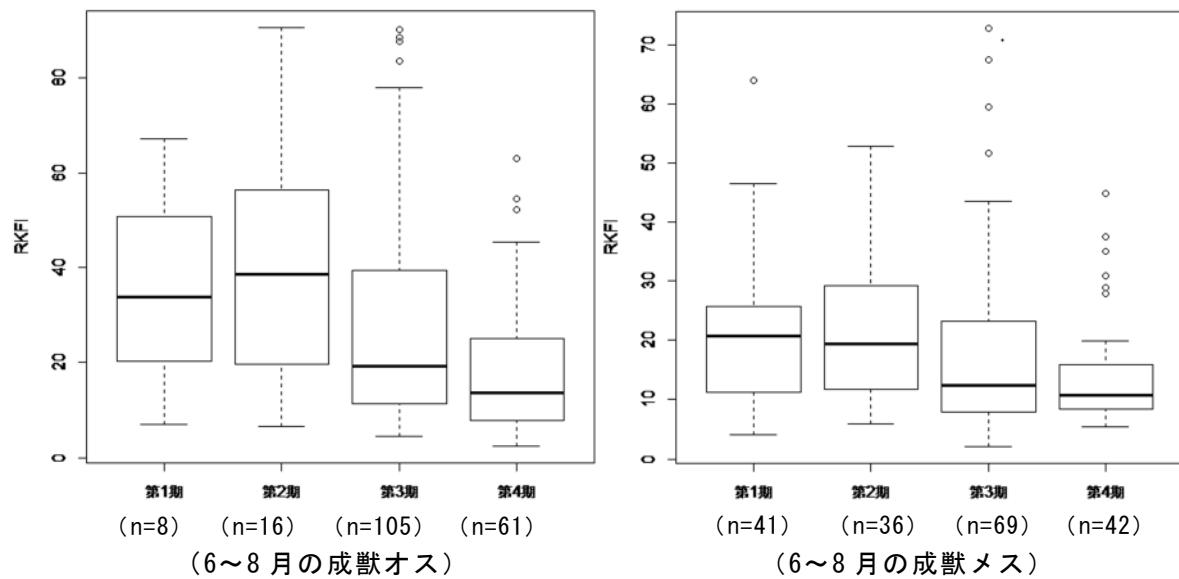


図7 ニホンジカ特定計画期間別のRKFI比較

※箱内直線は中央値を、箱は25~75%の範囲を表している。また、箱から上下に延びる直線はそれぞれ最大値、最小値を表している。なお、図中の○は外れ値である。

※比較的試料数を確保できた夏期（6~8月）について、ニホンジカの管理計画の期間ごとにグルーピング処理を行った。

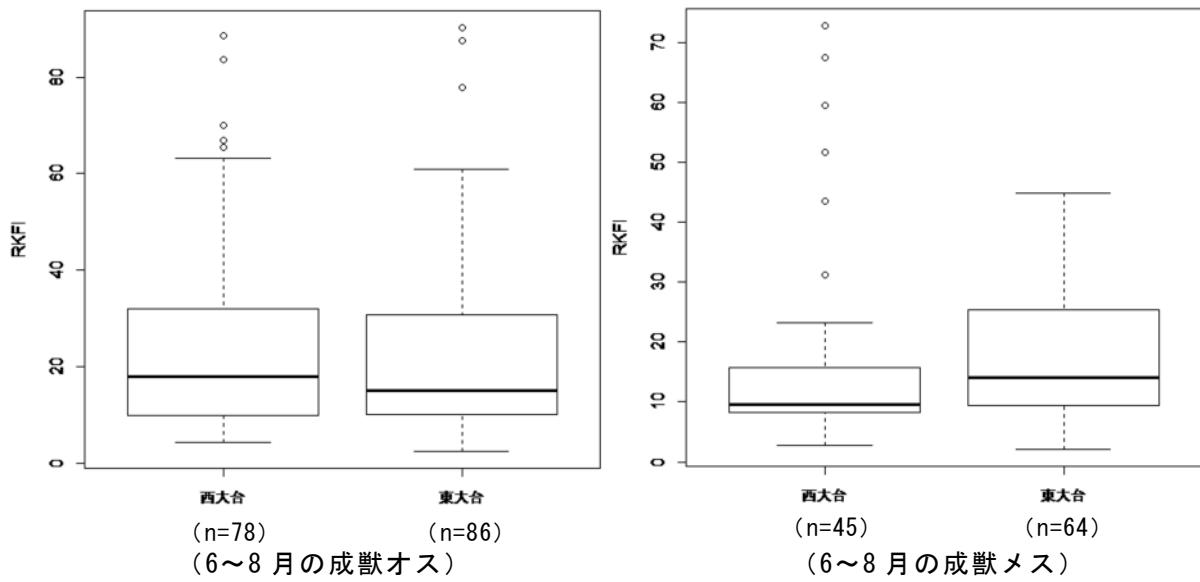


図 8 平成 24 (2012) 年度～令和元 (2019) 年度の RKF1 の地区比較

※箱内直線は中央値を、箱は25～75%の範囲を表している。また、箱から上下に延びる直線はそれぞれ最大値、最小値を表している。なお、図中の○は外れ値である。

※比較的試料数を確保できた夏期（6～8月）について、ニホンジカ特定保護管理計画（第4期については第二種特定鳥獣）の期間ごとにグルーピング処理を行った。

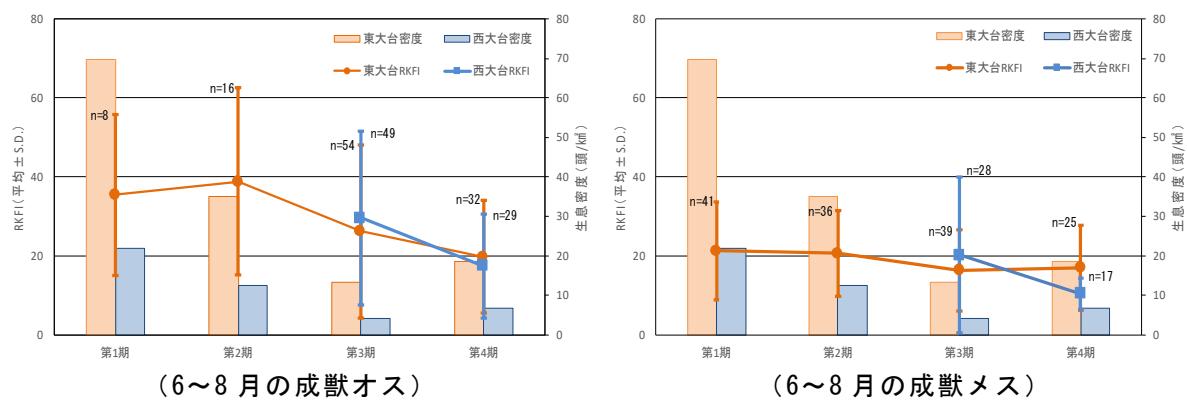


図 9 平成 16 (2004) 年度～令和元 (2019) 年度の RKF1 と生息密度の関係

※RKF1 について比較的試料数を確保できた夏期（6～8月）について、ニホンジカの管理計画の期間ごとに平均値を示す。

※生息密度についてニホンジカの管理計画の期間ごとに平均値を示す。

3. 繁殖状況

3-1. 妊娠状況

(1) 方法

妊娠の有無は、捕獲時点で亜成獣もしくは成獣メスと判断された個体について、胎仔の有無、子宮の拡張程度および乳汁分泌の有無を指標として判定した。胎仔の有無は、子宮を切開し肉眼で胎仔の存在を確認した個体を「妊娠有り」と判定した。子宮の拡張程度は、分娩直後で子宮が肥大・拡張している状態を「妊娠有り」と判定した。乳汁分泌の有無は、乳頭をしづらり泌乳が確認できた個体を「妊娠有り」と判定した。

(2) 結果及び考察

図 10 に成獣メスの妊娠率と平均生息密度の推移を示した。令和元（2019）年度の妊娠率は 77%（30 個体のうち 23 個体）であった。試料数の少なかった平成 28（2016）年度を除くと、近年は平成 20（2008）年度をピークに平成 30（2018）年度まで妊娠率は減少傾向にあったが、令和元（2019）年度は増加に転じた。

地区別の妊娠率と平均生息密度の推移を図 11 に示した。西大台地区における成獣メスの妊娠率は 70%（10 個体のうち 7 個体）であり、第 4 期内で最も高い妊娠率となった。東大台地区における成獣メスの妊娠率は 80%（20 個体のうち 16 個体）であり、西大台地区に比べ高い妊娠率であった。

令和元（2019）年度は東大台と西大台の両地域でニホンジカの平均生息密度の減少傾向が示された。一方、妊娠率は西大台で上昇傾向が示され、東大台では前年度までと同様の水準であった。シカの嗜好性植物であるササ地は東大台で多く西大台で少ない。また、GPS 首輪による行動圏調査によって、大台ヶ原のニホンジカは 12 月から 1 月に季節移動し、さらに西大台と東大台で移動場所が異なることがわかっている。このことから、西大台で妊娠率の上昇がみられたことは、西大台における餌資源と晩冬にかけての越冬地における餌資源の量や質が関係している可能性が考えられる。

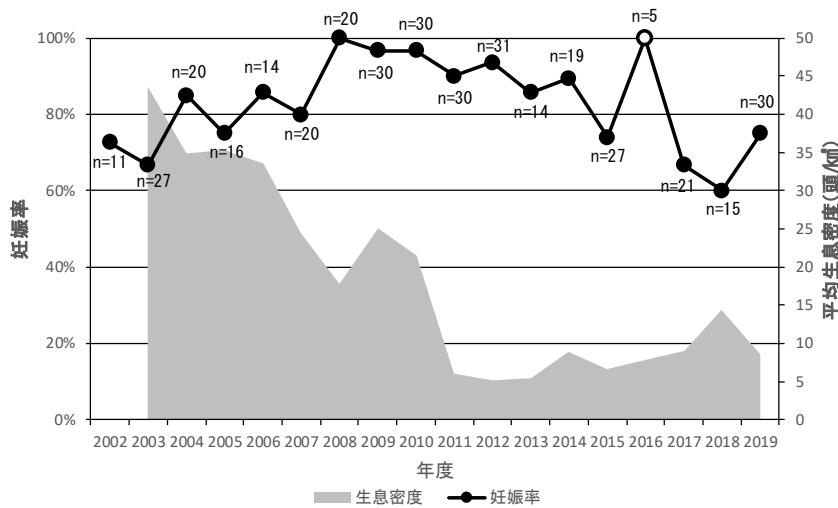


図 10 成獣メスの妊娠率と平均生息密度の推移

※グラフ中の数字は試料数

※平成 28（2016）年度の妊娠率については試料数が少なかったことから白抜き点で示した。

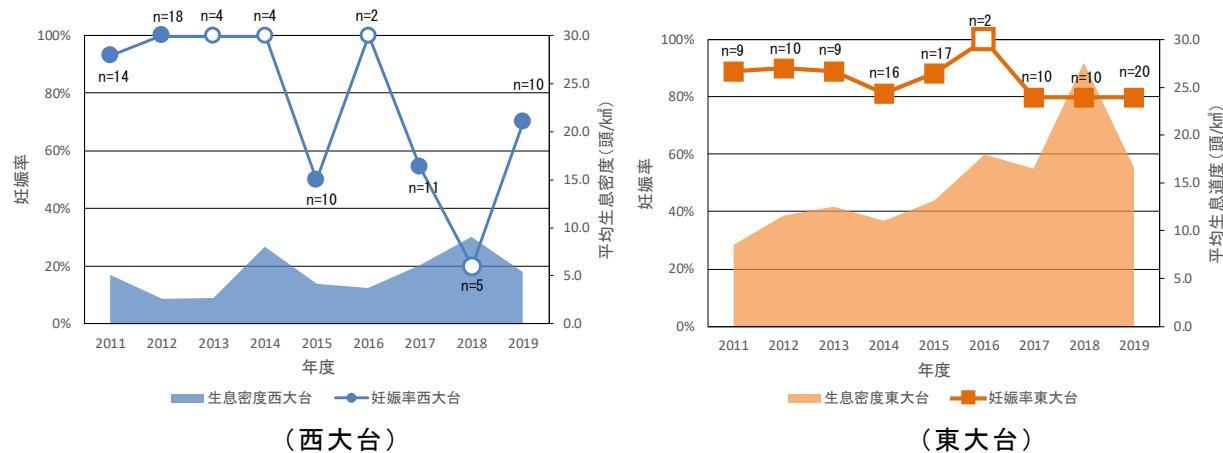


図 11 平成 23 (2011) 年度以降の地区別妊娠率と平均生息密度の推移

※グラフ中の数字は試料数

※西大台の平成 25 (2013)、平成 26 (2014)、平成 28 (2016) および平成 30 (2018) 年度の値ならびに
東大台の平成 28 (2016) 年度の値について、試料数が少なかったことから白抜き点で示した。

3-2. 妊娠個体の体重

(1) 方法

妊娠個体と非妊娠個体との間に体重差があるか比較した。妊娠個体の体重には、胎仔の体重と羊水の体重が含まれるため、非妊娠個体よりも体重が過大に評価される可能性がある。そこで、今年度から妊娠個体の体重から胎仔の体重と羊水の重量を引いた重さを計測し、非妊娠個体との体重比較に用いた。

(2) 結果及び考察

令和元 (2019) 年度に捕獲された妊娠個体 23 個体のうち胎児の体重と羊水の重量を計測できた個体は 8 個体であり、4~6 月に捕獲された個体すべて成獣であった。妊娠個体の成獣メスと、同時期 (4~6 月) に捕獲された非妊娠個体の成獣メスとの間に体重差があるか比較を行ったところ、非妊娠個体の方が妊娠個体よりも体重が有意に低かった (図 12 ; Mann-Whitney U test、統計量 = 48、p < 0.01)。また、ロジスティック回帰を用いて妊娠個体と非妊娠個体と体重差から求めた 50% 妊娠率の体重は 34.14 ± 1.94 kg であった (図 13)。

妊娠個体と非妊娠個体間には体重差があり、50% 妊娠率の体重が 34.14 kg 前後である可能性が示された。今後も妊娠個体と非妊娠個体間の体重差について継続的なモニタリングを行い試料数を増やしていくことで、繁殖に参加できる成獣メス個体についての情報を収集できる可能性があると考えられる。

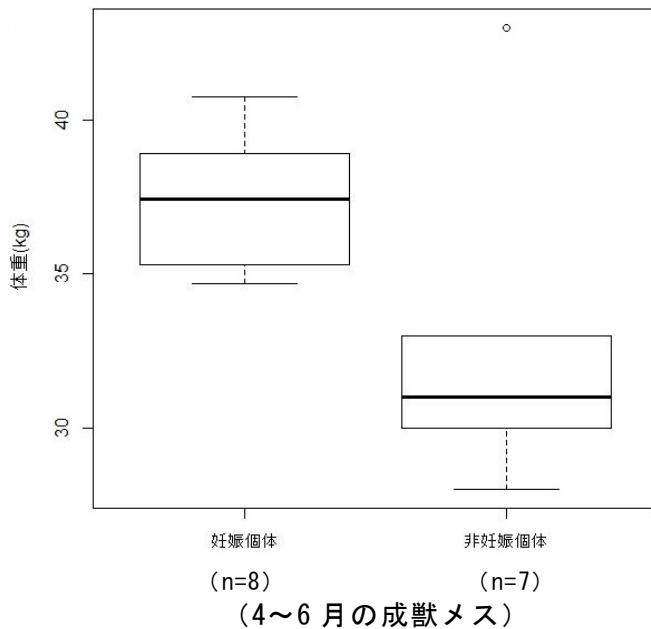


図 12 成獣メス体重の妊娠個体と非妊娠個体での比較

※箱内直線は中央値を、箱は25~75%の範囲を表している。また、箱から上下に延びる直線はそれぞれ最大値、最小値を表している。なお、図中の○は外れ値である。

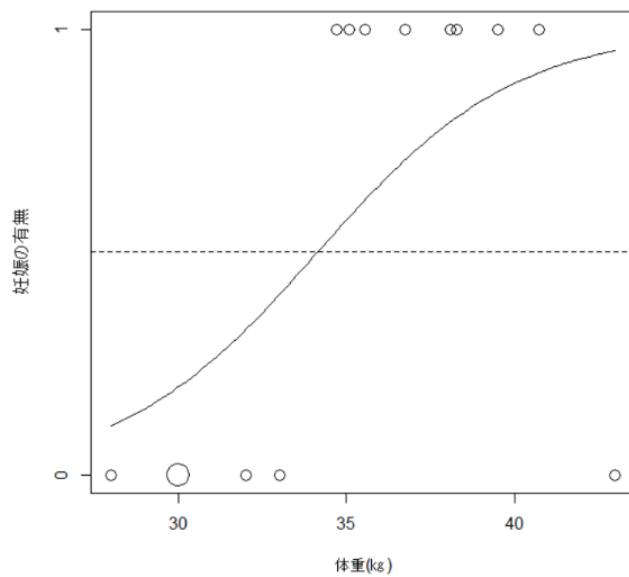


図 13 妊娠個体と非妊娠個体の体重から見た 50%妊娠体重

※破線は妊娠率50%を表している。

※図中の○の大きさは試料数を示す。

3-3. 「1歳」と「2歳以上」のメス個体の妊娠率の比較

(1) 方法

野生動物の個体数管理を行ううえでは、出産することで個体数の増加に寄与しているメス個体を積極的に捕獲することが重要であるとされている。また、集団全体のなかで「1歳」の個体が占める割合は高くなるため（高槻, 2006）、「1歳」個体の妊娠率を把握すること

は個体数管理に役立つと考えられる。そこで、これまでに大台ヶ原ニホンジカ個体数調整業務において捕獲された個体の妊娠率と妊娠年齢の関係を大台ヶ原ニホンジカ特定鳥獣保護管理計画の期間（第4期計画については第二種特定鳥獣管理計画）ごとに比較した。

歯の年齢査定により捕獲年度の年齢が判明している個体について、捕獲年度の年齢から1歳を引いたものを「妊娠年齢」として判定した。「1歳」メスの妊娠率はその集団の栄養状態を反映していることから（高槻, 2006）、計画期間ごとに妊娠年齢を「0歳」、「1歳」、「2歳以上」に分け妊娠率の分析を行った。

（2）結果及び考察

計画期間ごとの妊娠年齢を図14に示した。「1歳」の妊娠率は、第1期計画期間においては25%（4個体のうち1個体）、第2期計画期間においては82%（17個体のうち14個体）、第3期計画期間においては36%（11個体のうち4個体）、第4期計画期間においては67%（6個体のうち4個体）であった。「2歳以上」の妊娠率は、第1期計画期間においては78%（82個体のうち64個体）、第2期計画期間においては96%（102個体中のうち98個体）、第3期計画期間においては95%（79個体のうち75個体）、第4期計画期間においては78%（36個体のうち28個体）であった。「2歳以上」の妊娠率に比べ、「1歳」の妊娠率は期ごとの変動があるが、低い妊娠率を示した。

図15に妊娠年齢「1歳」、「2歳以上」の妊娠率を期別、地区別に示した。東大台においては、「1歳」の妊娠率は第3期計画期間が29%（7個体のうち2頭）に対し、第4期計画期間は100%（4個体のうち4個体）と上昇した。「2歳以上」の妊娠率は、第3期計画期間が95%（46個体のうち44個体）に対し、第4期計画期間は91%（22個体のうち20個体）と同程度だった。西大台においては、「1歳」の妊娠率は第3期計画期間が50%（4個体のうち2個体）に対し、4期計画期間は0%（2個体のうち0個体）と減少した。「2歳以上」の妊娠率は、第3期計画期間が94%（33個体のうち31個体）に対し、第4期計画期間は57%（14個体のうち8個体）と減少した。

「2歳以上」の妊娠率は第1期計画期間から第4期計画期間にかけて75%以上で推移しており、兵庫県や千葉県で報告されている成獣の妊娠率の増減幅（約75～100%）と同程度の高い妊娠率を有していると考えられる（松金ほか, 2018；浅田, 2014；尾崎ほか, 2001）。

「1歳」の妊娠率は、サンプル数が少ないことも影響したと考えられ25%～82%と期間ごとに変動がみられたが、ニホンジカの生息密度が高密度化（20～30頭/km²）し下層植生に深刻な衰退が確認されている兵庫県本州部地域では、「1歳」の妊娠率は15.6%であったと報告されており、第1期計画期間から第4期計画期間における「1歳」の妊娠率はいずれも兵庫県本州地域の値よりも高かった。

一方で、地区別に「2歳以上」の妊娠率の推移をみると、東大台地区では第3期計画期間から第4期計画期間にかけて妊娠率に大きな変化はみられなかったが、西大台地区では第4期計画期間に妊娠率の減少がみられた。「1歳」の地区別の妊娠率は、第3期計画期間から第4期計画期間にかけて東大台地区では上昇し、西大台地区では減少した。1歳のサンプル数は少ないので参考値ではあるが、第3期から第4期にかけては東西別の成獣メス

のRKFIと同様の傾向を示したことから、大台ヶ原の東西別の餌資源量の差や、冬季の移動先の餌資源量ならびに質を反映している可能性がある。

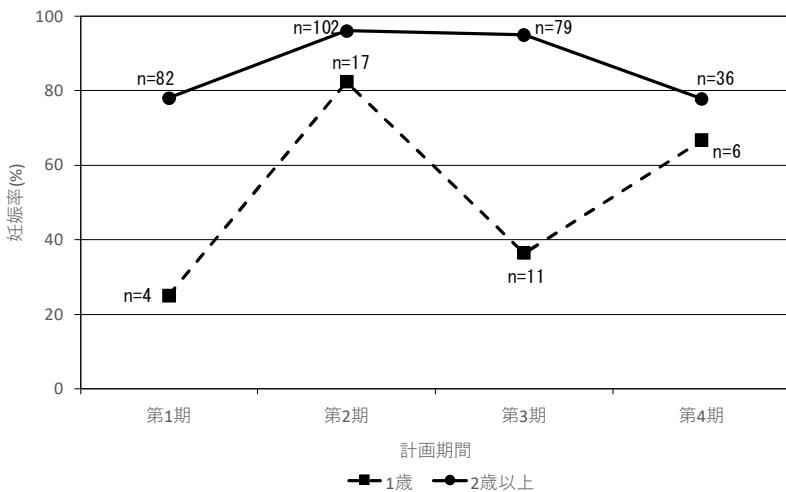


図 14 ニホンジカ特定計画期間別の妊娠率と妊娠年齢の比較

※グラフ中の数字は試料数。

※令和元（2019）年は未分析個体がある。

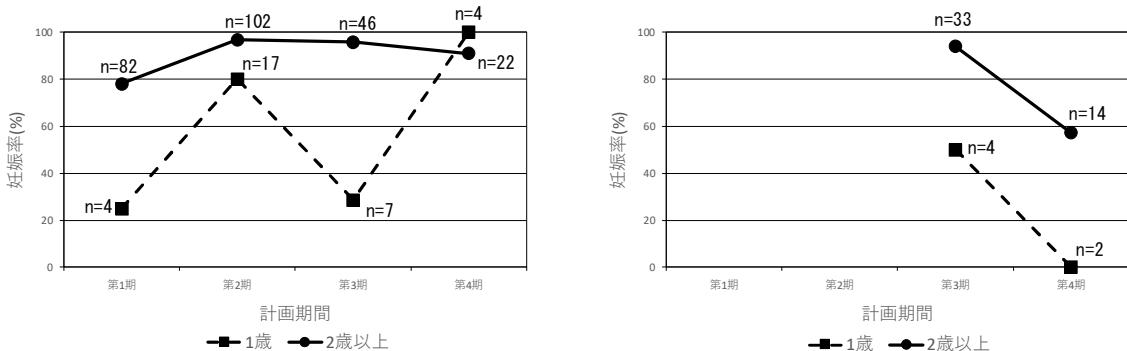


図 15 地区別の妊娠率と妊娠年齢の比較

※グラフ中の数字は試料数。

※令和元（2019）年は未分析個体がある。

4. 胎仔の性比

(1) 方法

シカ類は生息密度が変化すると、胎仔の性比が変化する場合があることが知られている (Kruuk, 1999)。そこで、大台ヶ原で胎仔の性比に変化があるかを把握するため、生息密度が大幅に低減した平成 23 (2011) 年度を基準に、それより前の年度と以降の年度で期間を分け、期間ごとにグルーピング処理を行い分析した。

(2) 結果及び考察

胎仔の性比は、平成 15（2003）年度から平成 22（2010）年度はオスが 28 個体、メスが 24 個体（性比 1.17）と若干オスに偏り、平成 23（2011）年度から令和元（2019）年度もオスが 40 個体に対し、メスが 26 個体（性比 1.54）と、オスに偏る傾向が見られた（図 16）。通常、シカ類の胎仔の性比は同程度であるため、胎仔の性比がオス：メス=1：1 の場合と、各期間の胎仔の性比との間に統計的な差があるか分析したが、両期間共に有意なさは認められなかった（二項検定、 $p=0.054$ ）。

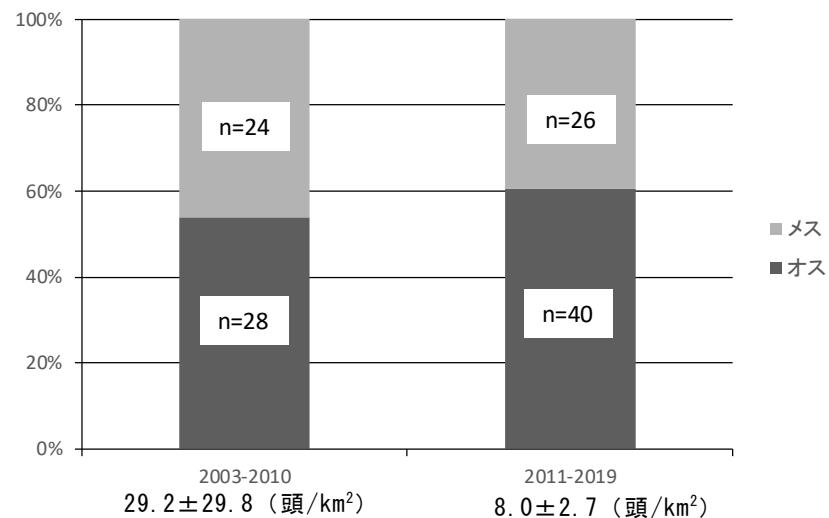


図 16 胎仔の性比比較

※グラフ中に試料数、下部に糞粒法による期間中の平均生息密度と標準偏差を記載

引用文献

- Kruuk, LE., Clutton-Brock, TH., Albon, SD., Pemberton, JM., Guinness, FE. 1999. Population density affects sex ratio variation red deer. *Nature*, 399:459–461.
- Riney, T. 1955. Evaluating condition of free-ranging red deer (*Cervus elaphus*) with special reference to New Zealand. *J. Sci.&Tech.*, Sect B, 36:429–463.
- 浅田正彦. 2014. 千葉県におけるニホンジカの捕獲状況および栄養状態モニタリング(2012年度). 千葉県生物多様性センター研究報告= Report of the Chiba Biodiversity Center, (8), 15–21.
- 大泰司紀之. 1980. 遺跡出土ニホンジカの下顎による性別・年齢・死亡季節査定法. 考古学と自然科学. 13:51–74.
- 尾崎真也・塩見晋一・上山泰代. 2001. 兵庫県南但馬地方におけるニホンジカの個体群動態 (II) —メスジカの狩猟が個体群に及ぼす影響—. 森林応用研究 10: 105–109.
- 環境省近畿地方環境事務所. 2014. 大台ヶ原自然再生推進計画(第2期)の評価及び大台ヶ原自然再生推進計画 2014.
- 近畿地方環境事務所. 2016. 平成27年度大台ヶ原ニホンジカ個体数調整業務報告書:27–28.
- 近畿地方環境事務所. 2017. 平成28年度大台ヶ原自然再生事業植生モニタリング等業務報告書:23–43.
- 小泉透. 2006. 強度の狩猟下にあるニホンジカ個体群に見られた齢比の変化. 哺乳類科学. 46 (1) :53–55.
- 小玉加奈子・今井菜摘・日野輝明. 2014. ニホンジカの食性と生息環境との関係. 名城大学総合研究所紀要. 19:1–4
- 桜井道夫・水野昭憲・花井正光. 1973. ニホンツキノワグマの年齢査定. 白山調査研究委員会 1972 報告. 石川県:43–48.
- 高槻成紀. 2006. シカの生態誌, 東京大学出版会, 東京.
- 鳥居春己・鈴木和男・安藤正規・高野彩子・黒崎敏文・荒木良太. 2007. 大台ヶ原におけるニホンジカの胃内容物分析. 日本哺乳類学会 2007 年度大会プログラム要旨集.
- 中尾敏彦・津曲茂久・片桐成二編著. 2012. 獣医繁殖学 第4版, 文永堂出版, 343–344.
- 松金(辻)知香; 横山真弓. 兵庫県における高密度下でのニホンジカの繁殖特性. 哺乳類科学, 58 (1) : 13–21.
- 米田政明. 1976. エゾヒグマの年齢査定と齢構成. 哺乳動物学雑誌. 7:1–8.

令和 2 年度大台ヶ原ニホンジカ個体数調整の検討

令和 2 年度の捕獲目標を達成するため、捕獲の場所、手法、時期ごとに区分をし、区分ごとに想定される捕獲頭数と必要実施基日数を試算した捕獲実施計画を作成した。算出に使用した CPUE は、月別地域別のデータが取りまとめられていた平成 28（2016）年度から令和元（2019）年度について、4 月（閉山期）、4 月～7 月、8 月～11 月に区分をし、各地域における平均値を使用した。

捕獲実施計画は以下の方法により作成した。

<捕獲目標頭数と捕獲努力量>

- ・計画案における捕獲目標頭数は、「令和 2 年度ニホンジカ捕獲目標頭数の設定」により、パターン③の 136 頭を選択した。
- ・大型囲いわなについては、大台ヶ原においては初めての試みであり CPUE のデータがないため、捕獲数を X 値となるべく多くの捕獲頭数を目指すこととした。
- ・計画案においては閉山期（ドライブウェイ閉鎖時期）における捕獲の依存度が高いが、業務の開始時期が不確定であること、またこの時期のシカの動きや捕獲は積雪状況に大きく影響を受けることが考えられる。また、CPUE はシカの警戒心の増加や密度の低下により年々低下傾向を示す。そのため、現場の状況等によりより効率的な実施地域や実施時期がある場合は、柔軟に対応するものとした。

<捕獲手法>

- ・手法としては、足くくりわな、首輪式わな、大型囲いわなの 3 種とした。
- ・令和元（2019）年度の個体数調整結果から、正木ヶ原においてツキノワグマが目撃されたため、同地域において利用者の多い 4～5 月（閉山期を除く）については足くくりわなによる捕獲を実施しないこととした。
- ・駐車場裏において大型囲いわなによる捕獲を実施することとし、過去に実施したことがない手法であるため試験捕獲の位置づけとした。

<実施場所>

- ・実施場所については、大台ヶ原の広範囲に捕獲圧をかけられるよう、ドライブウェイ沿い、開拓搬出ルート周辺、三津河落山周辺、正木ヶ原周辺、駐車場裏、牛石ヶ原周辺、堂倉山周辺の 7 地域に区分した（図 1）。
- ・開拓搬出ルートにおける捕獲については、令和元（2019）年度は実施したが捕獲効率が低いことから、捕獲努力量を捕獲効率の良い地域に分配させることを優先させることとし、令和 2（2020）年度は実施しないこととした。ただし、大台ヶ原地域全体に捕獲圧をかけることも重要であるため、今後生息密度が目標に達した段階で再開を検討することとした。
- ・堂倉山周辺での捕獲については、連携捕獲として大杉谷国有林での捕獲と調整のうえ実施する。

<実施時期>

- ・ニホンジカによる植生への影響が大きいと考えられる展葉期、また個体数調整の効果が高いと考えられる出産時期までに捕獲できるよう、年度の早い時期での捕獲実施を基本とした。
- ・閉山期における捕獲はドライブウェイ開通前の4月17日までとし、積雪状況にもよるが、10日程度の実施を見込んだ。
- ・基本実施時期を7月までとし、休止期間やクマの出没によるわな稼働停止期間など柔軟な対応をとれる計画案とした。
- ・実施場所ごとの実施基日数は積算上の参考程度とし、状況に応じて実施場所の努力量の投入配分を調整できるように合計の実施基日数を示した。
- ・足くくりわなを使用する時期は、ツキノワグマの錯誤捕獲に対応できる人員規模（概ね5名以上）を確保する必要があるため、錯誤捕獲対応者を捕獲従事者から確保できるよう、全地域で同時に捕獲を行うことを基本とする計画とした。
- ・大型囲いわなの実施時期は、現段階でわな設置等の日程が不確定のため、暫定的に4月から12月までとした。

表 1 捕獲実施計画

※1 足くくりわなによる4月の捕獲（ドライブウェイ沿い以外）は閉山期のみとし、緊急対策地区全域を対象としてわな設置が可能な範囲で実施することとする。

※2 堂倉山周辺での捕獲は、連携捕獲の実施場所によって変更になる場合がある。

※3 駐車場裏での捕獲は、大型囲いわなによる試験捕獲とした（オレンジ色のセル）。CPUE がないため目数のみを示した。

*4 首輪式わなの CPUE は押しバネ式と引きバネ式で異なるが、計画案では平均化した CPUE を使用した。

※5 近年は実施していないため、データがなかった。

- … 基本実施時期
- ■ … 実施適期
- ■ ■ … 予備期間

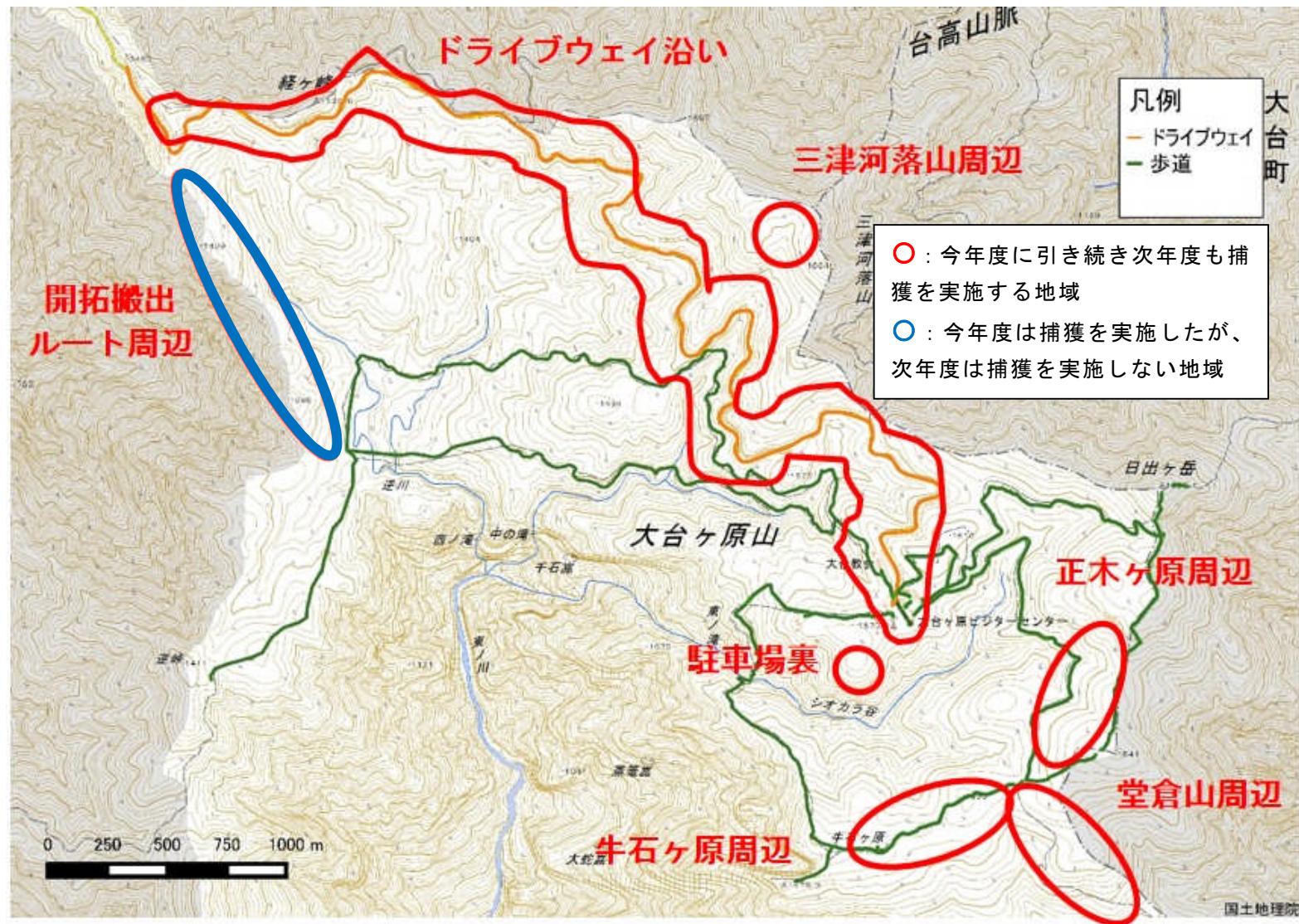


図 1 捕獲実施候補地域

<参考 1_令和元（2019）年度の捕獲実施計画と捕獲実施結果>

令和元（2019）年度の捕獲実施計画と捕獲実施結果について、表 2 に示した。足くくりわなによる捕獲の見込み頭数は暫定的な数値であったが、閉山期や正木ヶ原における捕獲効率が高かったこと、わなの改善等によりドライブウェイ沿いの CPUE も前年度と比較して高まつたことから、期間中に捕獲努力量を足くくりわなに多く配分するよう見直した。この結果、見込み頭数の 47 (+6~60) 頭の上限値を上回る 138 頭を捕獲した。

表 2 令和元（2019）年度の捕獲実施計画と捕獲実施結果

捕獲手法	地域	実施場所	計画					結果		
			わな設置基数	基本実施日数	CPUE（基日あたりの捕獲数）	基日数	捕獲見込み数	CPUE（基日あたりの捕獲数）	基日数	捕獲数
足くくりわな	西大台	ドライブウェイ沿い (条件を満たす地域) (一部東大台も含む)	25	85日程度	0.008	2125	17	0.02	2244	44
	東大台	正木ヶ原周辺 (条件を満たす地域)	8	85日程度	0.008~0.060	680	5~41	0.045	1064	48
	全域	その他実施可能な範囲	32	10日程度	0.008~0.060	320	3~19	0.053	561	30
首輪式わな	西大台	ドライブウェイ沿い	-	-	-	-	-	0	192	0
		開拓搬出ルート周辺	6	15日程度	0.003	90	1	0.01	102	1
		三津河落山周辺	10	80日程度	0.013	800	10	0.014	276	4
	東大台	駐車場裏	3	80日程度	0.031	240	7	0.006	155	1
		牛石ヶ原周辺	10	80日程度	0.008	800	6	0.009	646	6
	連携捕獲地域	堂倉山周辺 (緊急対策地区外)	10	80日程度	0.008	800	6	0.006	649	4
合計						5855	47 (+8~60)		5889	138

<参考 2_捕獲頭数と CPUE の経年変化>

年度別の捕獲数の推移を図 2 に、手法別 CPUE の推移を表 2 に示した。平成 28（2016）年 5 月にニホンジカがツキノワグマに捕食される事態が発生し、捕獲手法の制限が設けられて以降、捕獲数は低い値で推移していたが、足くくりわなの空はじき数の減少（CPUE の増加に貢献）、4 月のドライブウェイ開通前（以下、「閉山期」という。）の捕獲の実施、「大台ヶ原くくりわな設置に関する対策マニュアル」（以下、「対策マニュアル」という。）の改訂から正木ヶ原の足くくりわなによる捕獲の実施等により、足くくりわなによる捕獲数が伸びたことが、全体の捕獲数の増加に貢献した。

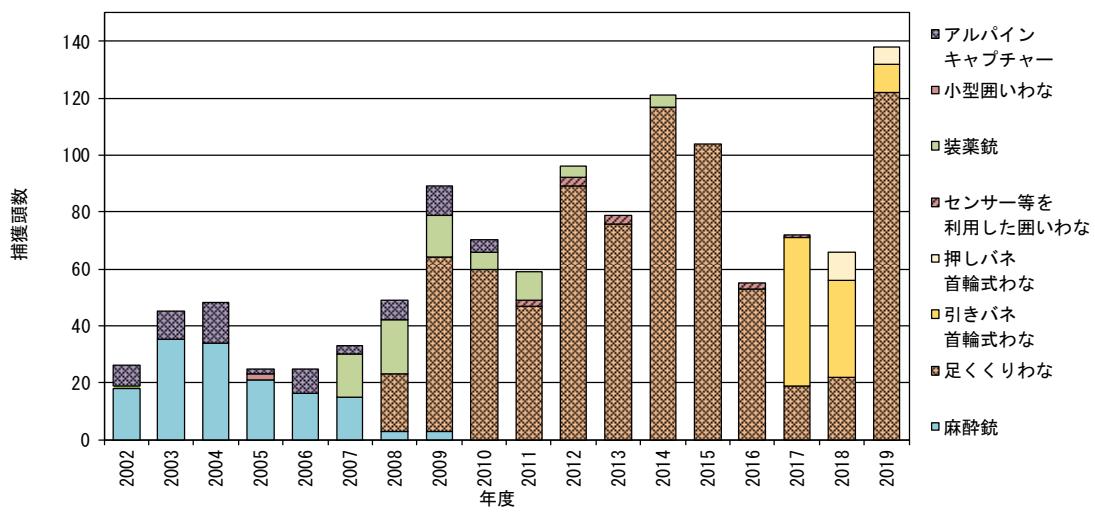


図 2 捕獲数の推移

表 3 手法別 CPUE の推移

手法/年度	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
足くくりわな							0.24 (0.53)	0.10 (0.37)	0.20 (0.59)	0.20 (0.63)	0.17 (0.69)	0.13 (0.52)	0.09 (0.53)	0.06 (0.35)	0.04 (0.16)	0.010 (0.16)	0.008 (0.08)	0.032 (0.33)
引きバネ首輪式わな															0.013 (0.07)	0.008 (0.07)	0.007 (0.06)	
押しバネ首輪式わな															0.018 (0.08)	0.010 (0.04)		
麻醉銃	0.51 (0.26)	0.97 (0.49)	0.53 (0.27)	0.4 (0.2)	0.28 (0.14)	0.74 (0.37)	0.09 (0.05)	0.6 (0.30)	0						0			(0)
アルパインキャプチャー	0.2 (0.10)	0.28 (0.14)	0.22 (0.11)	0.04 (0.02)	0.16 (0.08)	0.16 (0.08)	0.2 (0.10)	0.26 (0.14)	0.29 (0.15)									
装薬銃							0.44	0.43	0.27	0.13	0.20	0.25	0.20					
センサー等を利用した囲いわな							-	-	-	-	-	(0.08)	(0.05)					
小型囲いわな												-	0.06 (0.06)	0.06 (0.03)	0.031 (0.02)			
							0.08 (0.04)											

※上段：足くくりわな、首輪式わなはのベカ所数あたり、アルパインキャプチャー・センサー等を利用した囲いわな、小型囲いわなはのべ設置基數あたり、麻醉銃・装薬数はのべ銃丁数あたりの CPUE。

下段：のべ人数あたりの CPUE。

「-」：実施したがデータなし。

鳥類テリトリーマッピング調査について

1. 調査の目的

大台ヶ原の自然再生の過程において、植生の保全・再生による森林の回復に呼応した動物相や群集の回復と変化を継続的にモニタリングすることで、森林生態系の回復状況を把握することを目的とする。

2. 調査方法

調査は2012年に実施したテリトリーマッピング調査と同じ7ルートで実施した(図1)。

調査ルートは1kmで観察幅を片側50m(両側100m)に設定し、時速約2kmで移動して、観察範囲内で確認した個体について、種名、個体数、環境利用に関する行動等を記録するとともに、確認地点を地図上に記録する方法で行った。なお、ルート6はシオカラ谷周辺の地形が急峻で、1kmのルートを設定できなかったため、900mとした。同一ルート上を3人の調査員が一定時間をずらして調査を開始し、1ルートにつき6回の調査を実施した。調査終了後、個体の確認地点をルートごと、種ごとに1枚の地図にまとめた。テリトリーの推定に際しては、調査員が同一種について複数の個体を同時に確認した記録やテリトリ一境界付近での闘争の記録等を考慮して行った。なお、1つのテリトリー内に複数の観察記録があることが望ましいが、ウグイスなど、喰りによりテリトリーの存在が明らかであると考えられた場合には、1個体の記録でもテリトリーと推定した。

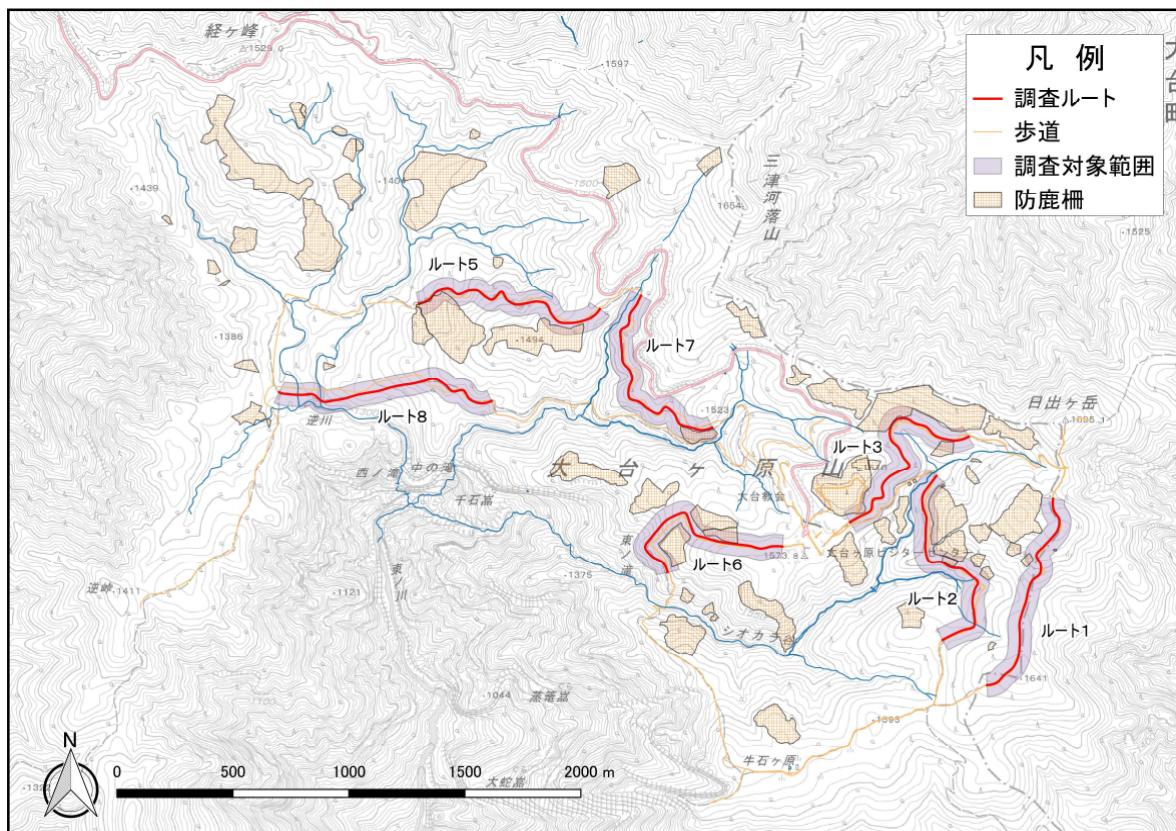


図1 テリトリーマッピング調査ルート位置

大台ヶ原においては、過去にルートセンサスが実施されている。一般的に、ルートセンサスはルート長 1km、観察幅を片側 25m（両側 50m）に設定して実施されている。テリトリー・マッピング調査では、観察幅を片側 50m（両側 100m）で設定したが、過去に実施されているラインセンサスデータ結果等と比較を可能にするため、テリトリー・マッピング調査を実施する際に片側 25m（両側 50m）の観察幅内で確認された個体を区別して記録し、ルートセンサスとして結果をとりまとめられるようにした。具体的には、テリトリー・マッピング調査時に片側 25m 以内に出現した記録を抽出し（ルート 5 については、過去の調査では片側 50m であったため、同じ観察幅に合わせた）、種毎に 6 回の調査で出現した個体数の総数を 6 回の合計調査時間数で除して、鳥類出現個体数密度を算出した。

なお、テリトリー・マッピング調査のルート図は、ルートを設定した際に取得した GPS データを元に作図しているため、地図の歩道とずれる箇所があるが、実際の調査は歩道上を歩いて実施した。

3. 調査結果

(1) 調査日

各ルートにおける調査日及び調査時刻を表 1 に示した。調査時期は過去に行われたテリトリー・マッピング調査と同じ 6 月中旬とし、調査時刻は鳥類の活動が盛んであると考えられる、早朝から 10 時頃までの時間帯に設定した。

表 1 調査日及び時刻

ルート	調査日	調査時刻	天候	風力
1 正木峠	2019/6/12	5:17 ~ 6:08 , 7:46 ~ 9:00	晴	2 ~ 3
2 中道	2019/6/12	6:03 ~ 7:59	晴	2
3 日出ヶ岳	2019/6/11	4:48 ~ 6:38	曇のち晴	0
5 七ツ池	2019/6/13	5:48 ~ 7:55	快晴	0 ~ 1
6 大台山の家	2019/6/14	8:17 ~ 10:04	雨	2 ~ 3
7 松浦武四郎	2019/6/13	5:06 ~ 5:56 , 7:33 ~ 8:54	快晴	0 ~ 1
8 開拓	2019/6/14	5:41 ~ 7:35	小雨	0 ~ 1

※ 奈良市における6月11日～14日の日の出時刻は4:43

(2) テリトリー数と出現鳥類個体数密度

各ルートについて、出現した種と推定したテリトリー数をまとめ、過去のデータ（2003・2004 年、2007 年、2012 年）とともに表 2 にまとめた。

2012 年の前回調査は調査時期が 6 月下旬であり、これまでに実施してきた時期より 10 日から 2 週間ほど遅いことから、テリトリー数について前々回調査（2007 年）と比較し、テリトリー数の顕著な増減の見られた種を表 3 にまとめた。テリトリー数の増加が見られた種は、キクイタダキ、ミソサザイ、オオルリの 3 種であった。キクイタダキとミソサザイのテリトリー数増加が確認されたのはルート 2（中道）のみであった。また、オオルリはルート 3（日出ヶ岳）、ルート 7（松浦武四郎）の 2 つのルートで増加が確認された。

一方、テリトリー数の減少が見られた種は、ヤマガラ、ヒガラ、シジュウカラ、ウグイス、メボソムシクイ、ゴジュウカラ、ミソサザイ、ルリビタキ、オオルリの 9 種であり、

テリトリー数の減少が見られた種の方が多かった。全体的に見ると、ヤマガラ、ヒガラ、シジュウカラといったカラ類のテリトリー数の減少が多くのルートで確認されたほか、ルリビタキも4つのルートで減少が確認された。一部のルートで増加が確認されたミソサザイやオオルリについては、テリトリーが減少していたルートもあることから、必ずしも大台ヶ原全体で増加しているとは言えないと考えられる。

テリトリー数について、これまでの過去の記録から継続して増加、若しくは減少している種を生息環境と共に表4にまとめ、その状況を東大台と西大台に分けてそれぞれ図2、図3に示した。西大台で継続してテリトリー数の増減がみられたのはルート8(開拓)のヤマガラのみで、2007年以降継続して減少していた(図3)。東大台ではキクイタダキで2003年以降継続してテリトリー数の増加が確認された。一方で、メボソムシクイとルリビタキでは継続した減少が確認されている(図2)。メボソムシクイのテリトリーは2003年頃、東大台で広く確認されており、特にルート2(中道)では多く確認されていたが、今回調査までにルート2では継続したテリトリー数の減少がみられ、今回の調査では確認されなかった。また、ルリビタキも東大台で広く確認されていたが、ルート3(日出ヶ岳)ではテリトリー数の継続した減少が確認された。しかし、ルート1(正木峠)、ルート2(中道)では年によってテリトリー数が大きく増減している状況であり、東大台全体でルリビタキが減少傾向にあるとはいえない。テリトリー数の増減傾向が継続している種が少ないため、営巣や採食といった利用環境との関係を考察することはできなかった(表4)。メボソムシクイやルリビタキの主な繁殖地は亜高山帯針葉樹林から森林限界付近までの範囲であり、東大台は亜高山帯針葉樹林の下限近くに位置している。このため、大台ヶ原はこれらの種の生息地としては不安定であり、何らかの小さな要因でテリトリー数が増減する可能性もある。

これまでのテリトリー・マッピング調査のデータ(表2)をもとに、テリトリーが確認された繁殖種と出現種について、東大台と西大台でそれぞれまとめ、出現種数と繁殖種数の推移を図4、5に示した。東大台では、2003年より全ルート(ルート1からルート3)で4回のテリトリー・マッピング調査が実施されており、出現種数はおおむね17種、繁殖種数は10種前後であった。カッコウ科やシジュウカラ、キバシリ、コマドリなどで出現や繁殖が見られなくなった種があった一方で、キクイタダキやウグイス、ゴジュウカラ、カワガラスなど出現や繁殖が新たに記録される種もあったことから、東大台全体としては、出現種数、繁殖種数はほぼ横ばいで安定して推移している状況であった(図4)。西大台でのテリトリー・マッピング調査は、日本野鳥の会奈良支部の実施した調査も含めて、1994年以降7回実施されている。ただし、1994年から2003年までの3回は1~2ルート分の調査(1994年及び1999年はルート5のみ、2003年はルート4、ルート5)しか実施していないことから、グラフの読み取りには注意が必要である。出現種数の推移には若干変動はあるが、1994年以降、出現種数、繁殖種数ともに増加傾向にあり、出現種数は2000年から2005年頃をピークに、繁殖種数は2012年頃ピークに、その後どちらも減少しているように見受けられる(図5)。しかし、調査ルート数が3~4ルートである2004年以降の推移だけを見れば、出現種数でおよそ20種程度、繁殖種数で12種程度と大きな変動はなく推移していることから、今後の動向についてはさらに引き続きモニタリングをしていく必要がある。

今回のテリトリー・マッピング調査のデータをルートセンサスのデータに変換して、各ル

ートにおける出現鳥類個体数密度を過去の記録とともに表 5 にまとめた。また、過去から継続して増加、若しくは減少がみられた種について、その生息環境と共に表 6 にまとめ、その状況を東大台と西大台に分けてそれぞれ図 6、図 7 に示した。東大台では、1969 年からのデータが存在しており、ルート 1（正木峠）及びルート 3（日出ヶ岳）ではシジュウカラの密度が継続して減少していた。また、ルート 3（日出ヶ岳）ではルリビタキの密度が急激に減少していた。密度の継続した増加が認められた種はルート 3（日出ヶ岳）のコゲラのみであった（図 6）。西大台では 1994 年からのデータが存在しており、ルート 5（七ツ池）ではコマドリの密度が継続して減少しており、2004 年以降確認されていない。その他、ルート 6（大台山の家）及びルート 8（開拓）のコゲラ、ルート 8（開拓）のヒガラ及びゴジュウカラで生息密度の低下がみられた。一方で、ルート 5（七ツ池）のキクイタダキで継続的な密度の微増と、ルート 8（開拓）のミソサザイで継続的な密度増加がみられた（図 7）。全体的にみると、生息密度の減少が確認された種は多く、特にルート 8（開拓）ではコゲラ、ヒガラ、ゴジュウカラの 3 種で生息密度の減少がみられた。このような森林性の種の生息密度が減少した理由は定かではないが、営巣環境や採食環境に樹幹部分を利用するような種が多い傾向にあった（表 6）。

大台ヶ原全体で、種を問わず出現した鳥類の個体数密度の推移を東大台、西大台に分けて図 8、9 に示した。東大台では 1977 年の値が約 85（羽／時間）であるが、その年はルリビタキの確認個体数が顕著に多かったことから高くなっている。その年を除くと、密度はおおむね 10～20（羽／時間）でほぼ横ばいで推移している（図 8）。西大台では 1999 年の密度が約 25（羽／時間）で、2019 年には約 13（羽／時間）にまで低下している（図 9）。今後ルート環境の変化とともに密度推移に注視していく必要がある。

表2 ルート別出現鳥類種及びテリトリー数の比較

○：確認種（右の数字はルート上でのテリトリー数）

*1: U=草本あるいは地面・窪み等、T=樹幹、C=樹木の枝葉、P=托卵、A=空中、W=渓流等

$G=0 \sim 0.5m$ 、 $L=0.5 \sim 2m$ 、 $M=2 \sim 10m$ 、 $H=10m$ 以上

※2：ルート5の1994、1999、2004年のデータは日本野鳥の会奈良支部による
ルート5の1994年調査ではオニオウムの記録なし。このない

表3 2007年から2019年におけるテリトリー数の比較

調査ルート	増加	減少
ルート1 (正木峠)		シジュウカラ ルリビタキ
ルート2 (中道)	キクイタダキ ミソサザイ	ヒガラ シジュウカラ メボソムシクイ
ルート3 (日出ヶ岳)	オオルリ	ヤマガラ ウグイス ミソサザイ ルリビタキ
ルート5 (七ツ池)		ゴジュウカラ
ルート6 (大台山の家)		ヤマガラ ヒガラ シジュウカラ ミソサザイ ルリビタキ オオルリ
ルート7 (松浦武四郎)	オオルリ	ヤマガラ ルリビタキ
ルート8 (開拓)		ヤマガラ ヒガラ

表4 テリトリー数の増減と生息環境

地域	調査ルート	増加			減少		
		種名	営巣 (環境／高さ)	採食 (環境／高さ)	種名	営巣 (環境／高さ)	採食 (環境／高さ)
東大台	ルート2 (中道)	キクイタダキ	C/M	C/M, H	メボソムシクイ	U/G	C/L
	ルート3 (日出ヶ岳)				ルリビタキ	U/G	U, C/G, L
西大台	ルート8 (開拓)				ヤマガラ	T/M	U, C, T/G, L, M

営巣・採食環境 : U=草本あるいは地面・壅み等、T=樹幹、C=樹木の枝葉

営巣・採食高さ : G=0~0.5m、L=0.5~2m、M=2~10m、H=10m以上

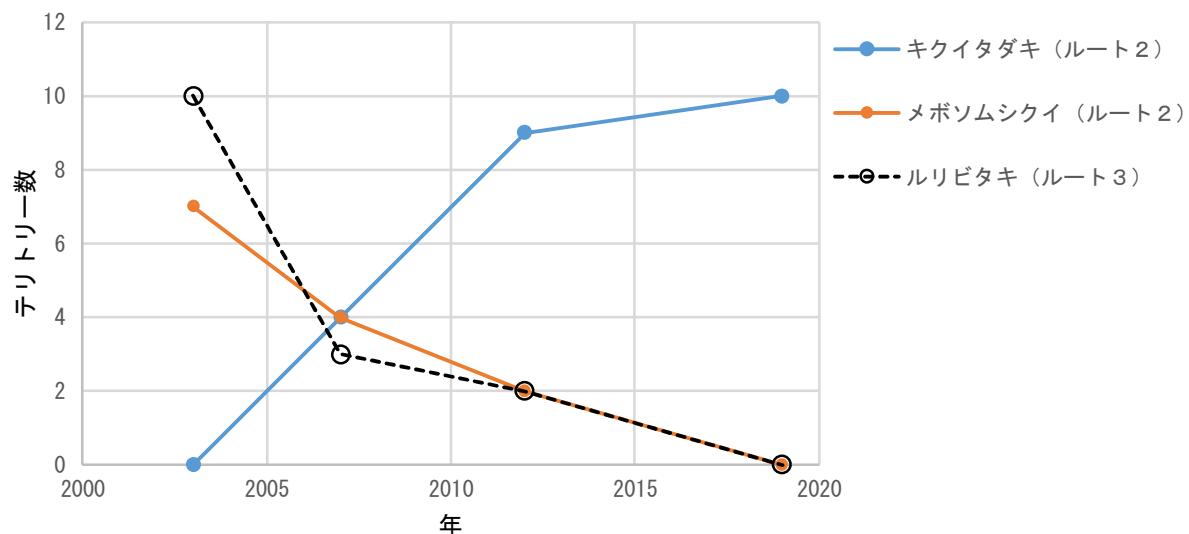


図2 東大台におけるテリトリー数の推移

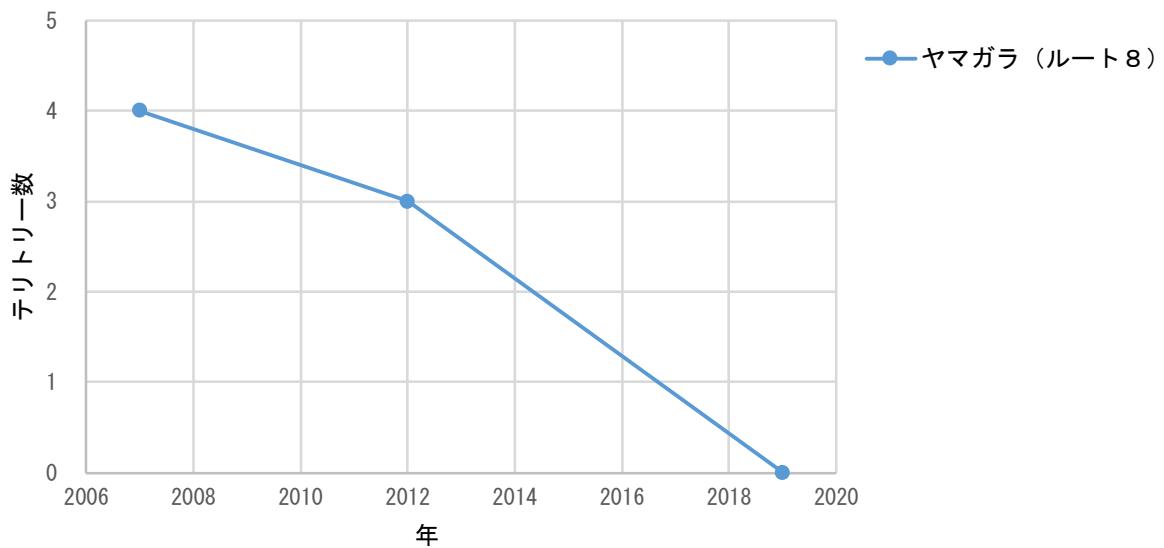


図3 西大台におけるテリトリー数の推移

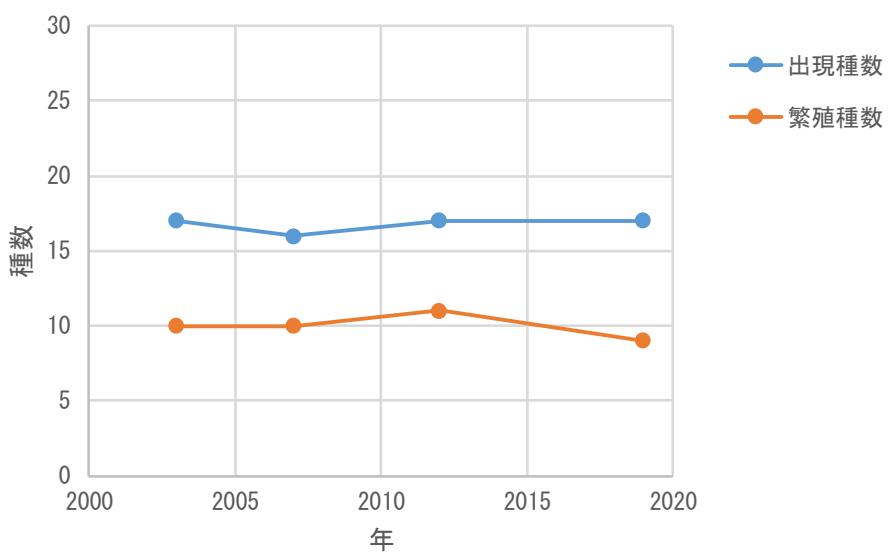


図4 東大台における出現種数及び繁殖種数の推移

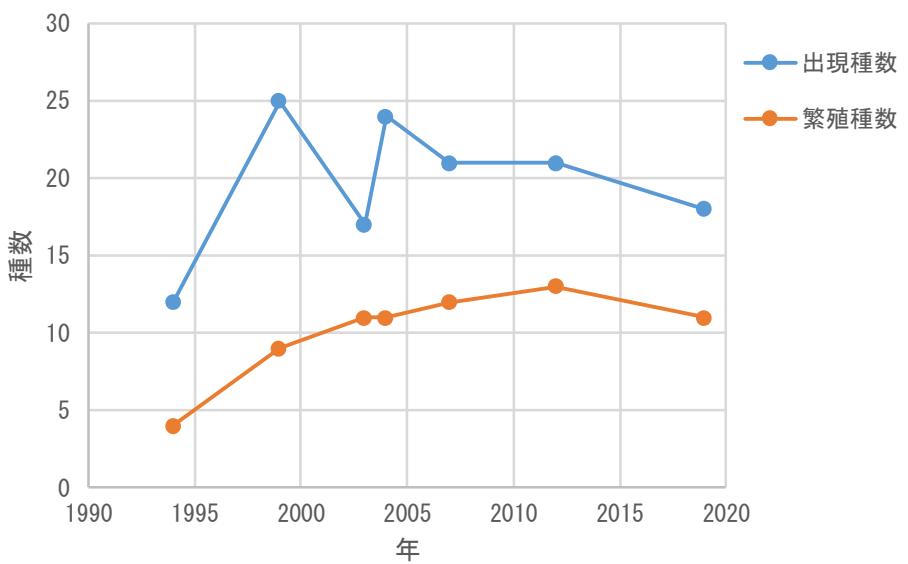


図 5 西大台における出現種数及び繁殖種数の推移

注) 1994 年、1999 年はルート 5 のみの調査

2003 年はルート 4、ルート 5 のみの調査

2004 年以降は 3 ルート以上で調査を実施

表 5 ルート別出現鳥出現個体数密度の比較

数値は単位時間当たりの密度（羽／時）

ルート5の観察幅は片側50m(両側100m)でその他のルートでは片側25m(両側50m)

*1: 1969年6月データ 池山雅也・倉田篤: 1972. 紀伊半島大台ヶ原山における鳥類の生態調査報告. 大杉谷・大台ヶ原自然科学調査報告書. pp. 147-160.

※2 : 1970年6月データ
池山山原鳥類調査報告書

1977年6月データ 小船武司. 1987. 大台ヶ原の自然解説マニュアル. 環境省・(財)日本自然保護協会.

※3：1994、1999、2004年のデータは日本野鳥の会奈良支部

ハニート⁵の1994年調査ではカッショウ科の記録をとっていない

※4 : U=草本あるいは地面・窪み等、T=樹幹、C=樹冠

※4: 0-草本あるいは地被、灌木等、1-樹幹、2-樹木の枝葉、3-托卵、A-主干、W-溪流等
G=0~本 0~5m L=0~5~2m M=2~10m H=10m以上

表 6 出現鳥類個体数密度の増減と生息環境

地域	調査ルート	増加			減少		
		種名	営巣 (環境／高さ)	採食 (環境／高さ)	種名	営巣 (環境／高さ)	採食 (環境／高さ)
東大台	ルート 1 (正木峠)				シジュウカラ	U, T/G, L, M	U, C, T/G, L, M
	ルート 3 (日出ヶ岳)	コゲラ	T/L, M	T/L, M, H	シジュウカラ ルリビタキ	U, T/G, L, M U/G	U, C, T/G, L, M U, C/G, L
西大台	ルート 5 (七ツ池)	キクイタダキ	C/M	C/M, H	コマドリ	U/G	U/G
	ルート 6 (大台山の家)				コゲラ	T/L, M	T/L, M, H
	ルート 8 (開拓)	ミソサザイ	U/G, L	U/G	コゲラ ヒガラ ゴジュウカラ	T/L, M T/L, M T/M	T/L, M, H C/M, H T/L, M, H

営巣・採食環境 : U=草本あるいは地面・灌木等、T=樹幹、C=樹木の枝葉

営巣・採食高さ : G=0~0.5m、L=0.5~2m、M=2~10m、H=10m以上

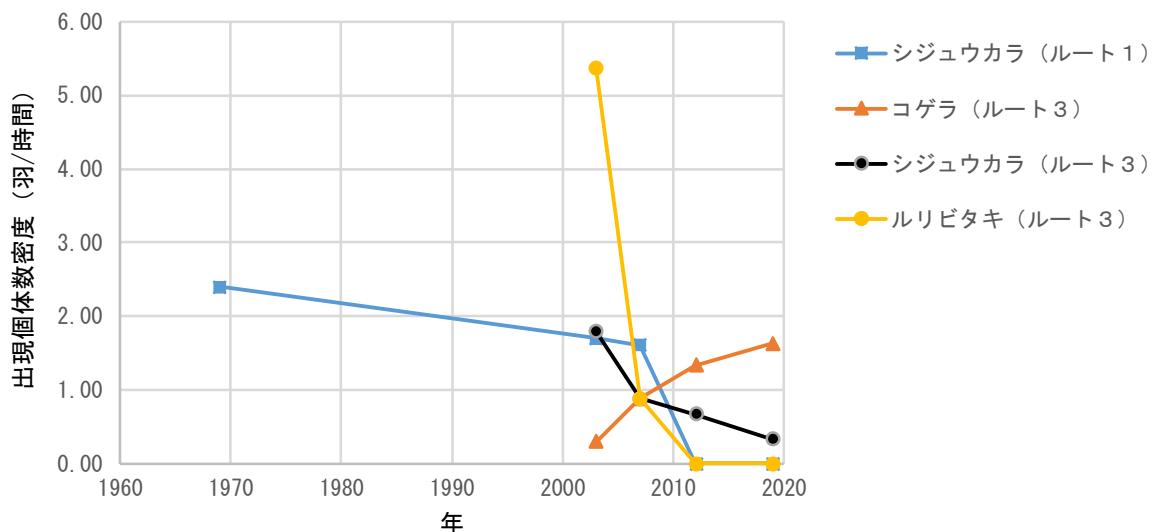


図 6 東大台における出現個体数密度推移

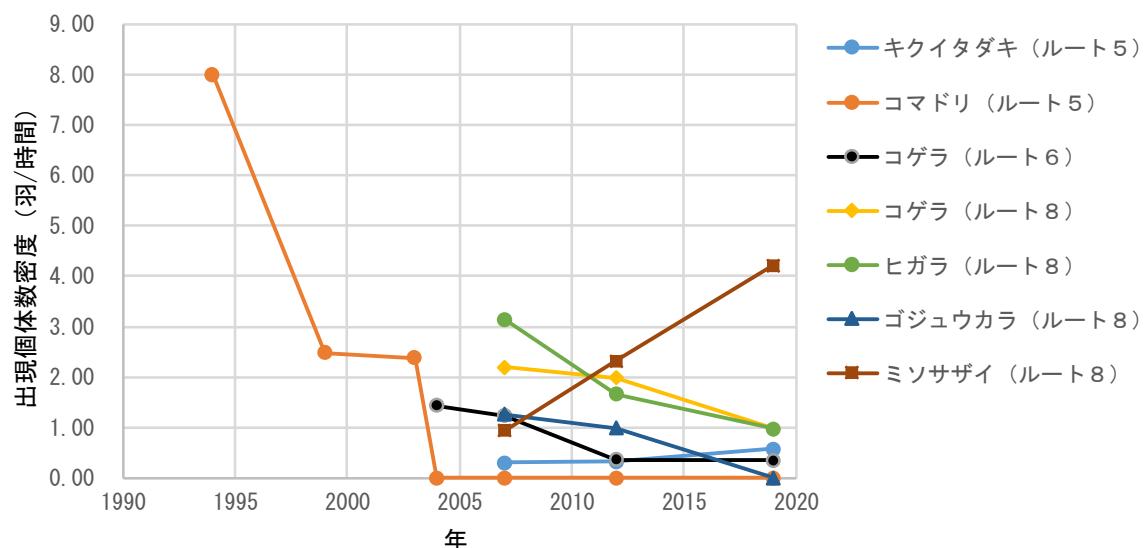


図7 西大台における出現個体数密度推移

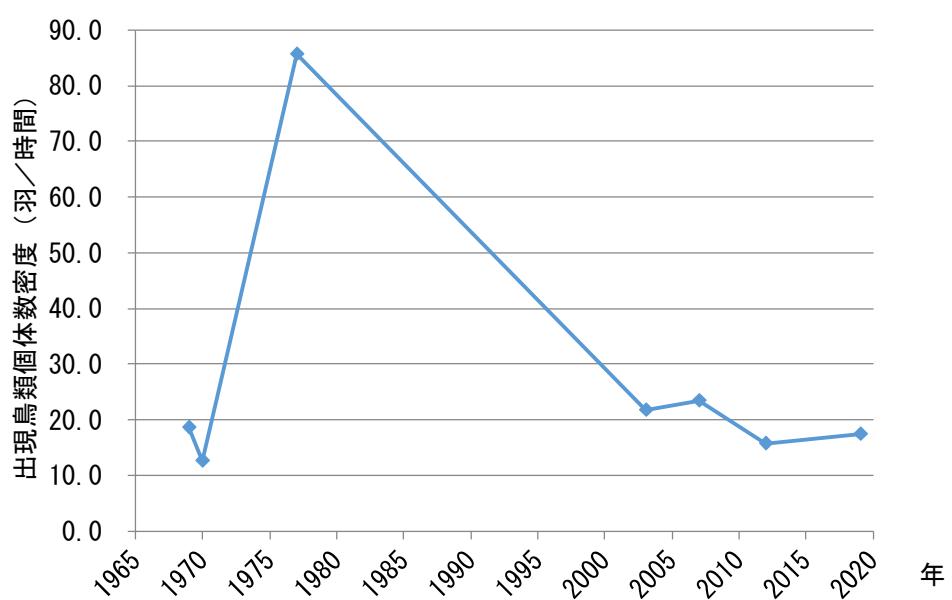


図8 東大台における出現鳥類個体数密度推移

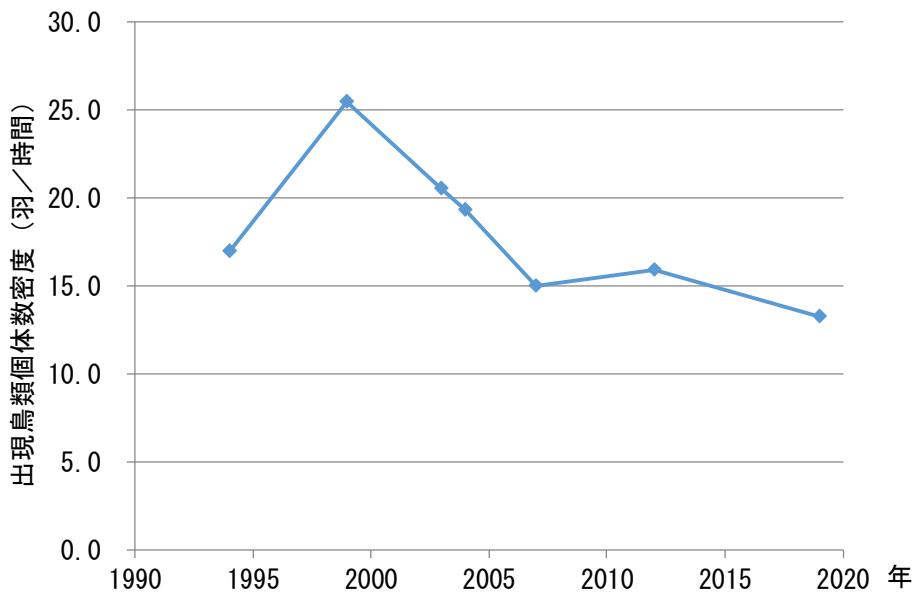


図9 西大台における出現鳥類個体数密度推移

4. 植生の変化に伴う鳥類相の変化

2012年調査では防鹿柵設置に伴う柵内の植生回復によって、ウグイスの出現が示唆された。今回調査でも防鹿柵内もしくはその周辺でウグイスが多く確認された（図10～14）。また、コルリについても同様の状況が確認された（図15、16）。このため、それぞれの種が柵内に有意に出現しているのかを解析するために、対象とする種が出現したルートについて、テリトリーマッピング調査範囲内の柵内面積を算出し、調査全体面積に占める柵内面積の割合から算出した柵内での鳥類出現期待値と実測値とを用いて、カイ二乗検定を行った。ウグイスについて大台ヶ原広域で見ると、東大台、西大台どちらも有意に柵内での出現が多かった（表7、8）。また、西大台でのみ出現したコルリについても、有意に柵内での出現が多いことが確認された（表9）。ルートごとにみると、ルート3（日出ヶ岳）のウグイスを除いた全てについて、有意に柵内に出現していた。柵内ではシカによる影響が排除され、徐々に植生が回復している状況であり、これらの環境を生息地とするウグイスやコルリが柵内で多く確認されたと考えられる。ルート3（日出ヶ岳）については有意な結果が得られなかつたが、ウグイスが確認された地点は防鹿柵に近く、柵内から移動してその周辺で確認された可能性も高い。

植生モニタリング調査では、継続的に植生タイプ別（表10）に植生調査が実施されている。今回のテリトリーマッピング調査では、ルート1に植生タイプI（ミヤコザサ型植生）、ルート3に植生タイプII（トウヒーミヤコザサ型植生）、ルート6に植生タイプV（ブナーミヤコザサ型植生）、ルート7に植生タイプVI（ブナースズタケ密型植生）の植生調査地が、それぞれのルートに隣接して設定されている。テリトリーマッピング調査のルート長が1kmであることから、植生モニタリング調査地が必ずしもルート全体の植生を代表しているわけではないが、図17～20に2003年から2019年におけるササ類の柵内外の稈高の推移をルート上におけるウグイスの確認の有無と共に示した。ルート1（植生タイプI）、ルート3（ミヤコザサ型植生）、ルート6（ブナーミヤコザサ型植生）、ルート7（ブナースズタケ密型植生）の4つのルートにおいて、各年のササ類の稈高の分布を示す。また、各ルートにおけるウグイスの確認有無を示す。

ト3（植生タイプII）、ルート6（植生タイプV）では、柵内のミヤコザサの稈高がある程度の高さになると、ウグイスの出現が確認されたが、ルート7（植生タイプVI）ではスズタケの稈高の高さとウグイスの確認に関係性が見られなかった。

今回の調査でウグイスが確認されたルート調査範囲に、植生モニタリング調査において2016年に実施した100m四方のササ類調査メッシュデータ（ササ類の平均被度、平均稈高）を重ね、ウグイスの出現状況を図21～25に示した。これらのデータをもとに、ササ類の平均被度、平均稈高とウグイスの出現の有無について図26に示した。なお、同メッシュ内にミヤコザサとスズタケが生育している場合は、被度が高い種のデータを使用した。ウグイスの出現が確認された環境は、ササ類の被度が5で平均稈高が40cm以上であることが多かった。ササ類のない環境でもウグイスの出現が確認されているが、それはルート5で、柵内でササ類は見当たらないが林床の低木が茂り始めた環境であった。

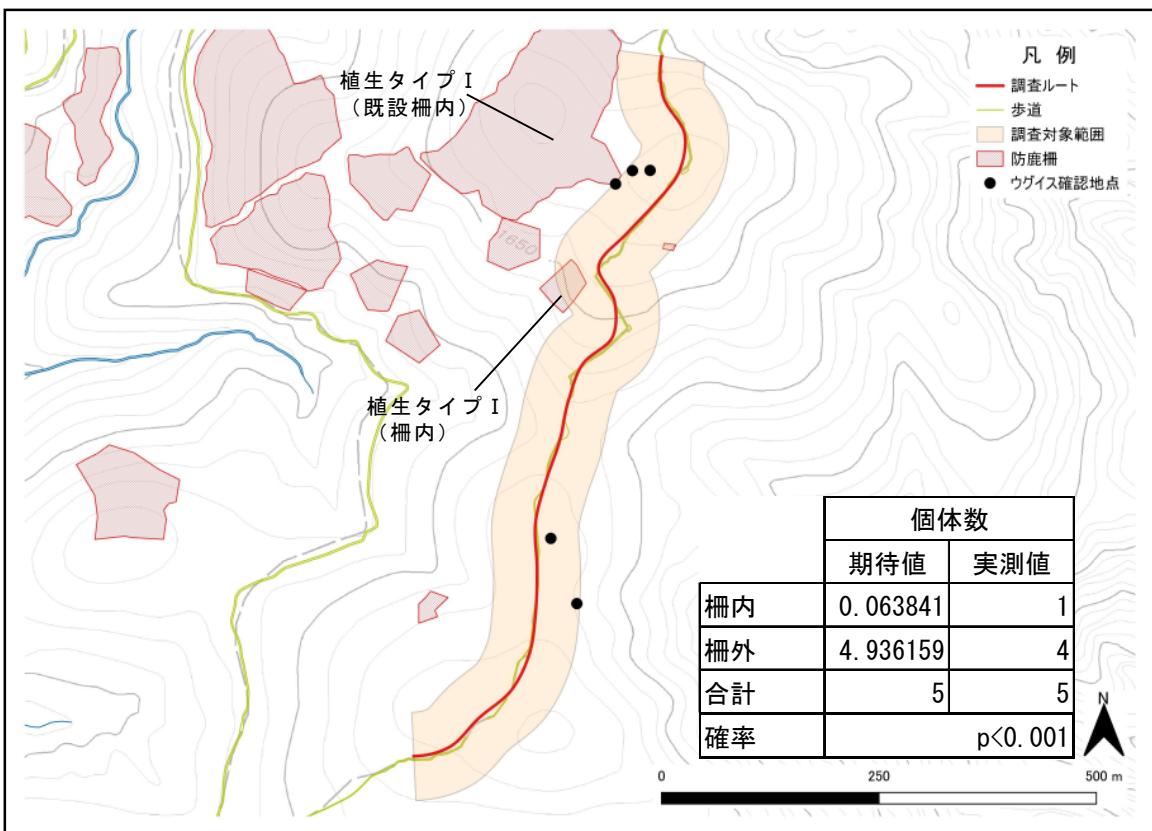


図 10 ルート 1 (正木峠) におけるウグイスの確認地点 (2019 年)

図中の表はルート 1 におけるウグイスのカイニ乗検定結果

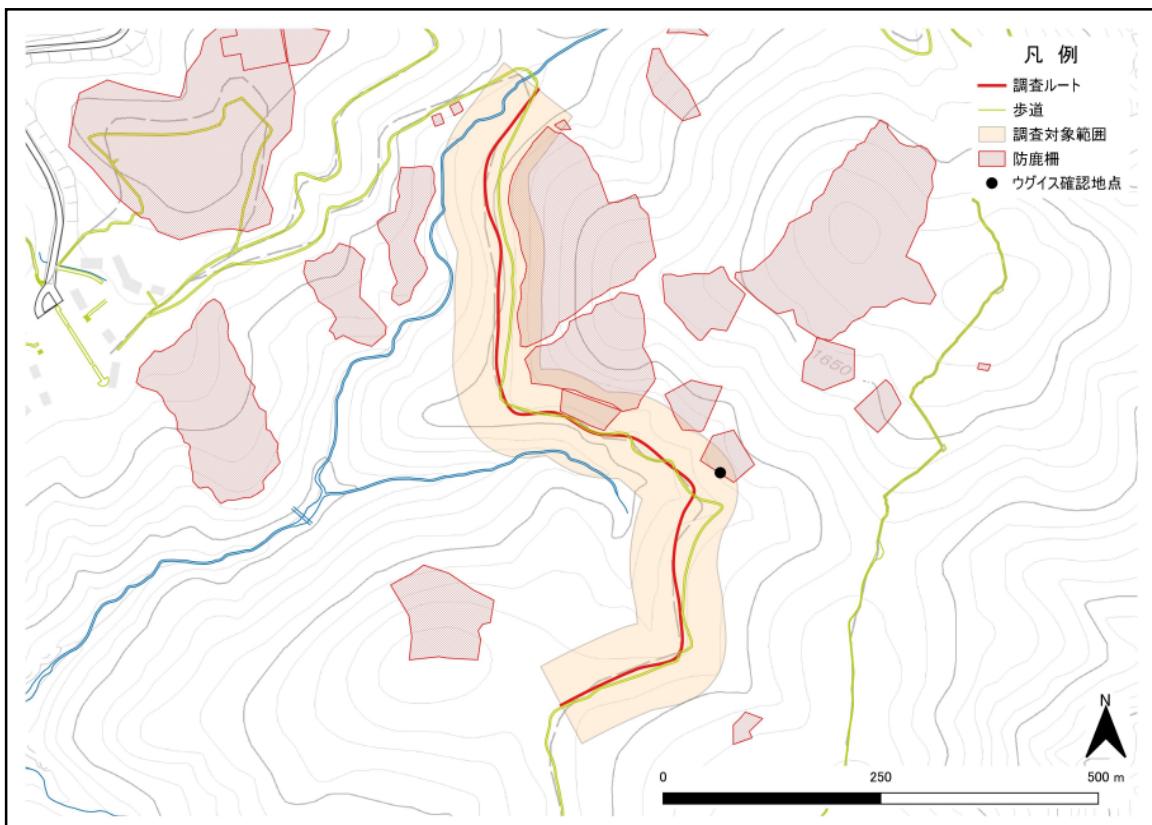


図 11 ルート 2 (中道) におけるウグイスの確認地点 (2019 年)

サンプル数が少なかったためカイニ乗検定を行わなかった

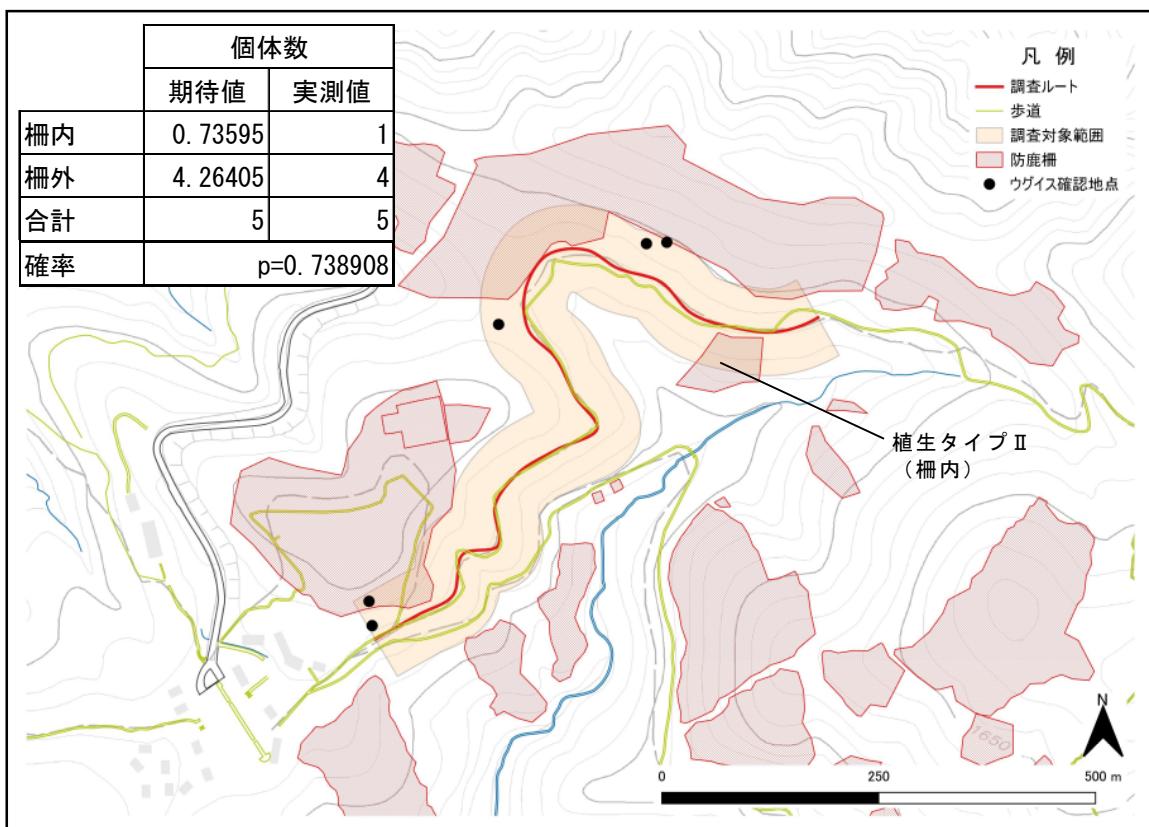


図 12 ルート 3 (日出ヶ岳) におけるウグイスの確認地点 (2019 年)

図中の表はルート 3 におけるウグイスのカイニ乗検定結果

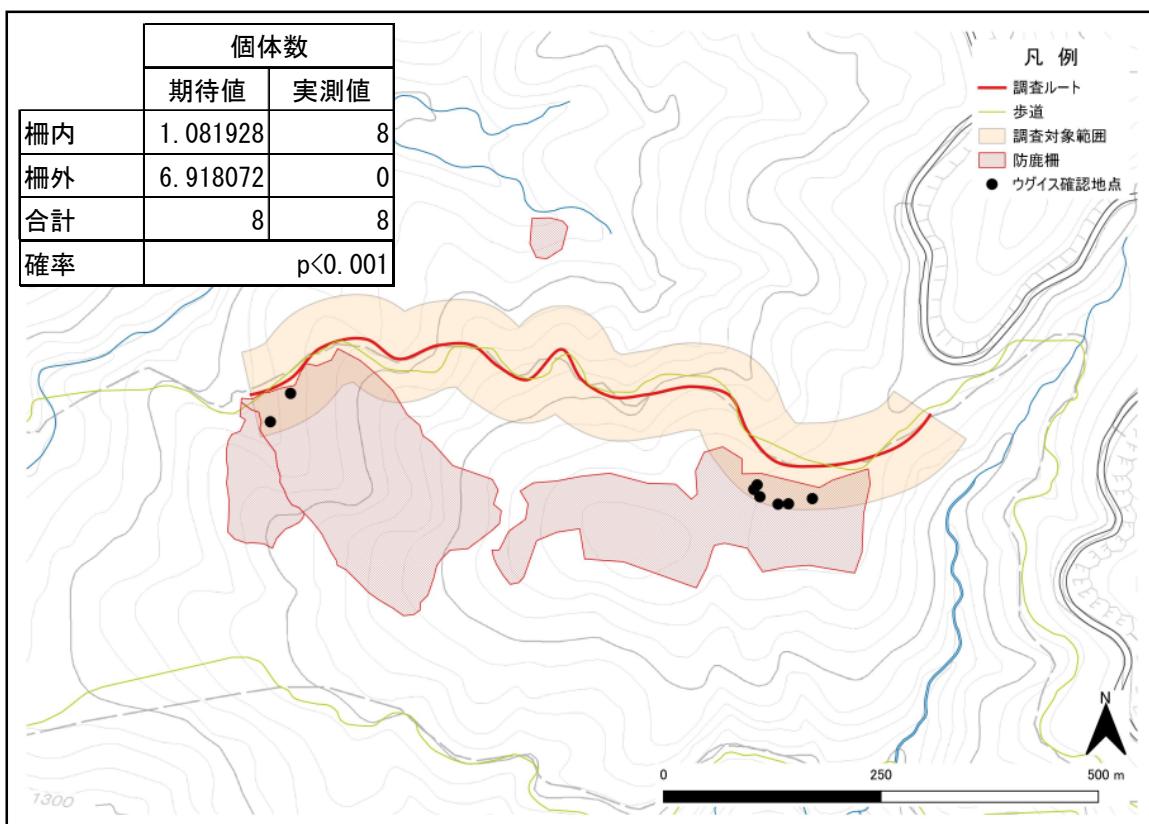


図 13 ルート 5 (七ツ池) におけるウグイスの確認地点 (2019 年)

図中の表はルート 5 におけるウグイスのカイニ乗検定結果

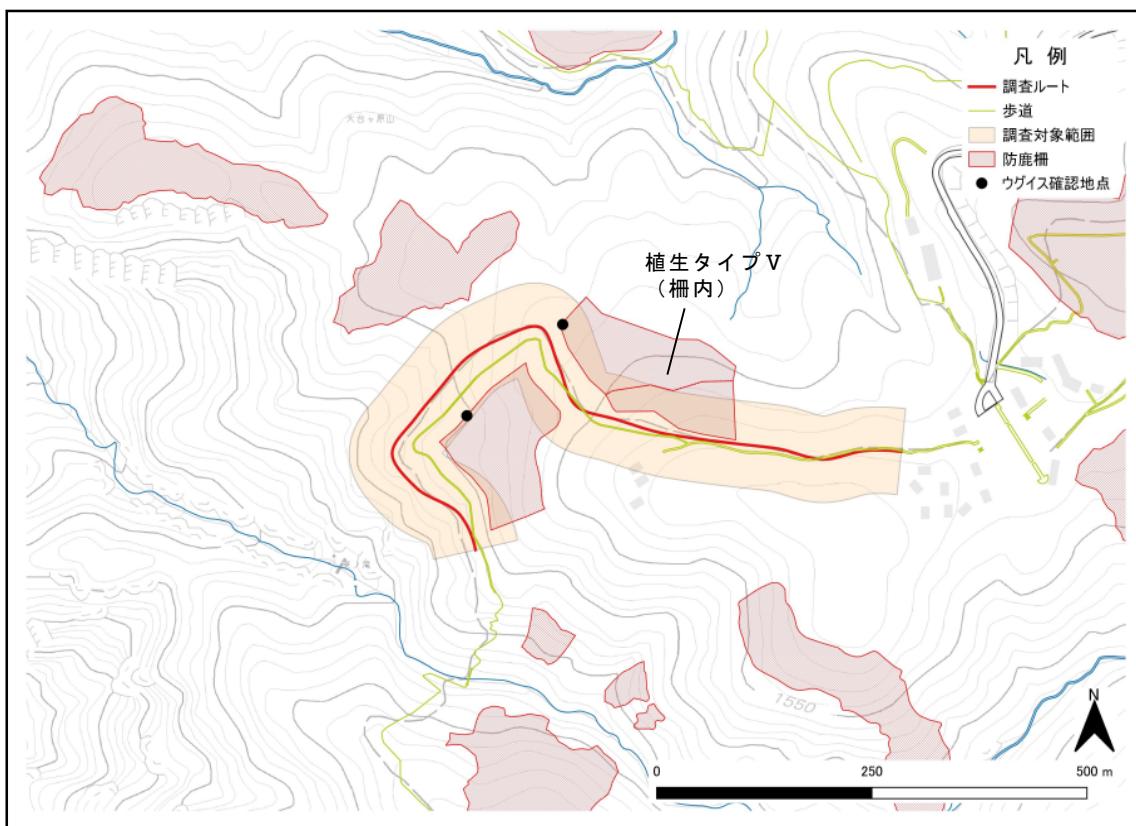


図 14 ルート 6（大台山の家）におけるウグイスの確認地点（2019 年）
サンプル数が少なかったためカイニ乗検定を行わなかった

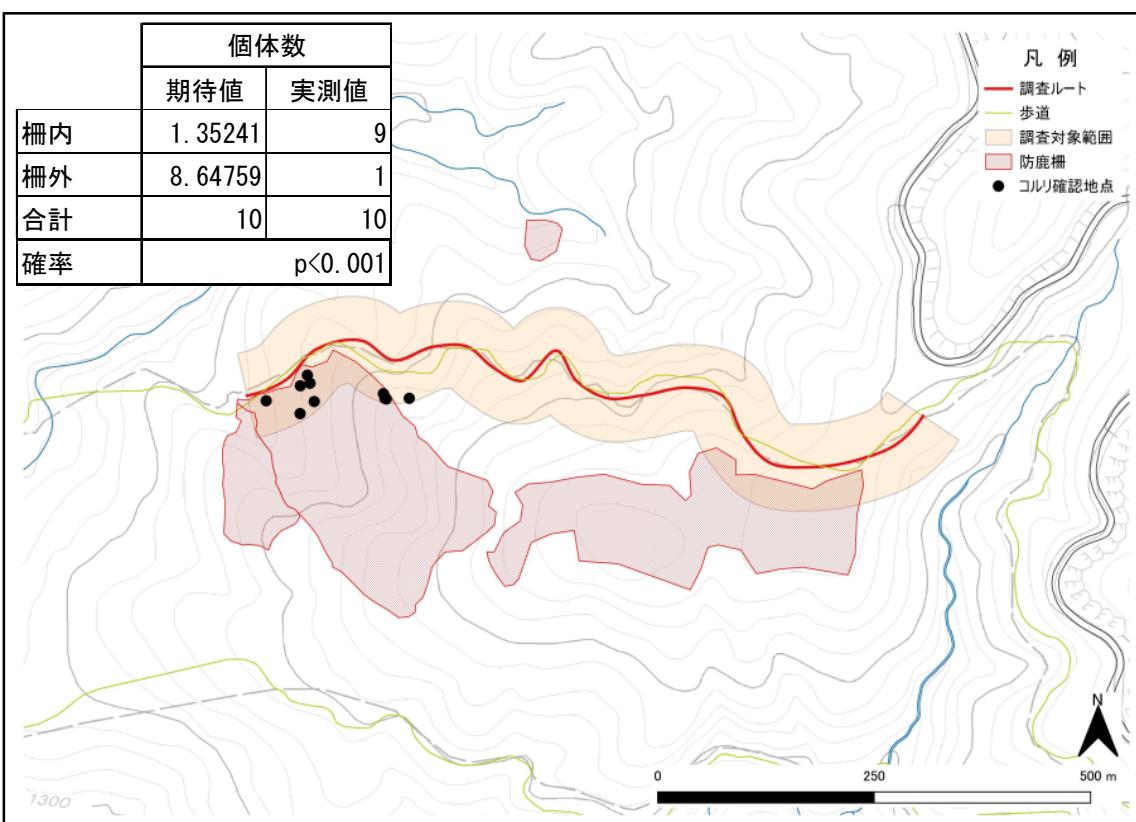


図 15 ルート 5（七ヶ池）におけるコルリの確認地点（2019 年）
図中の表はルート 5 におけるコルリのカイニ乗検定結果

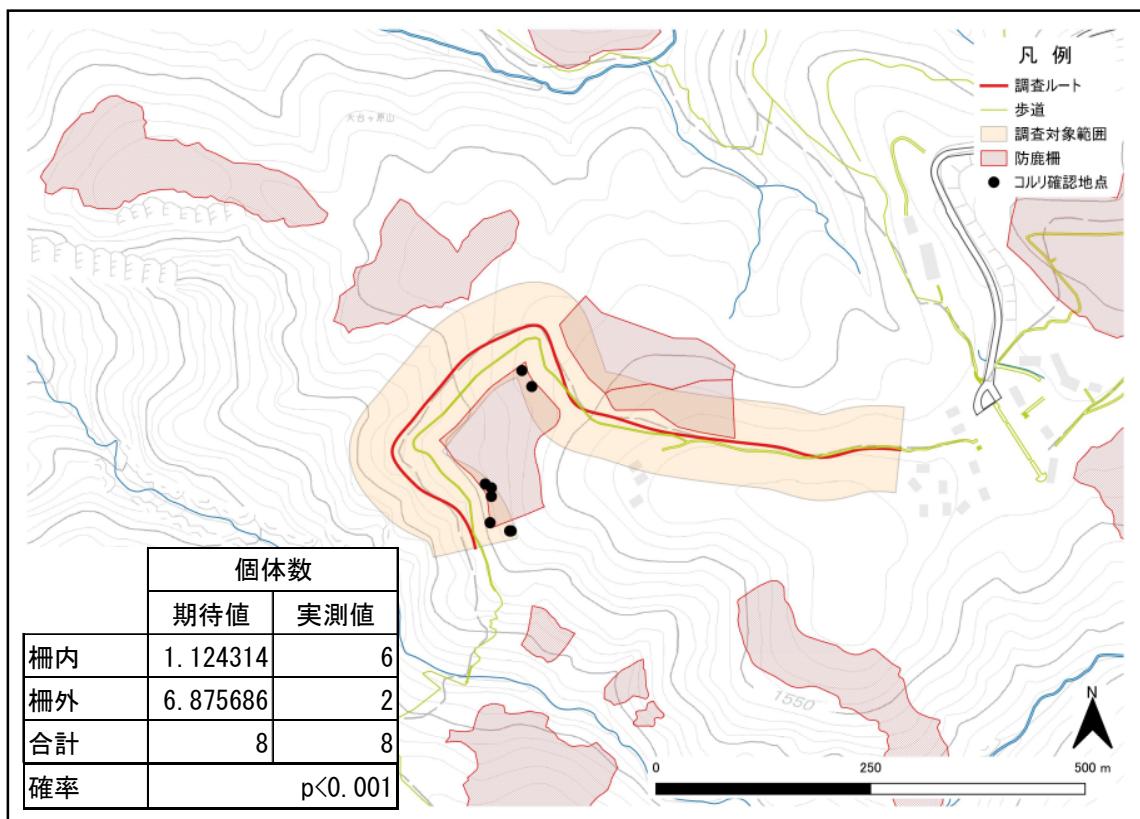


図 16 ルート 6（大台山の家）におけるコルリの確認地点（2019 年）

図中の表はルート 6 におけるコルリのカイニ乗検定結果

表 7 ウグイスのカイニ乗検定結果
(東大台)

個体数		
	期待値	実測値
柵内	1.021959	3
柵外	9.978041	8
合計	11	11
確率	p<0.05	

表 8 ウグイスのカイニ乗検定結果
(西大台)

個体数		
	期待値	実測値
柵内	1.378264	10
柵外	8.621736	0
合計	10	10
確率	p<0.001	

表 9 コルリのカイニ乗検定結果（西大台）

個体数		
	期待値	実測値
柵内	2.480875	15
柵外	15.51913	3
合計	18	18
確率	p<0.001	

表 10 植生タイプ区分一覧

植生タイプ	植生タイプ区分
I	ミヤコザサ型植生
II	トウヒーミヤコザサ型植生
III	トウヒーコケ疎型植生
IV	トウヒーコケ密型植生
V	ブナーミヤコザサ型植生
VI	ブナースズタケ密型植生
VII	ブナースズタケ疎型植生

タイプ I (ミヤコザサ型植生)

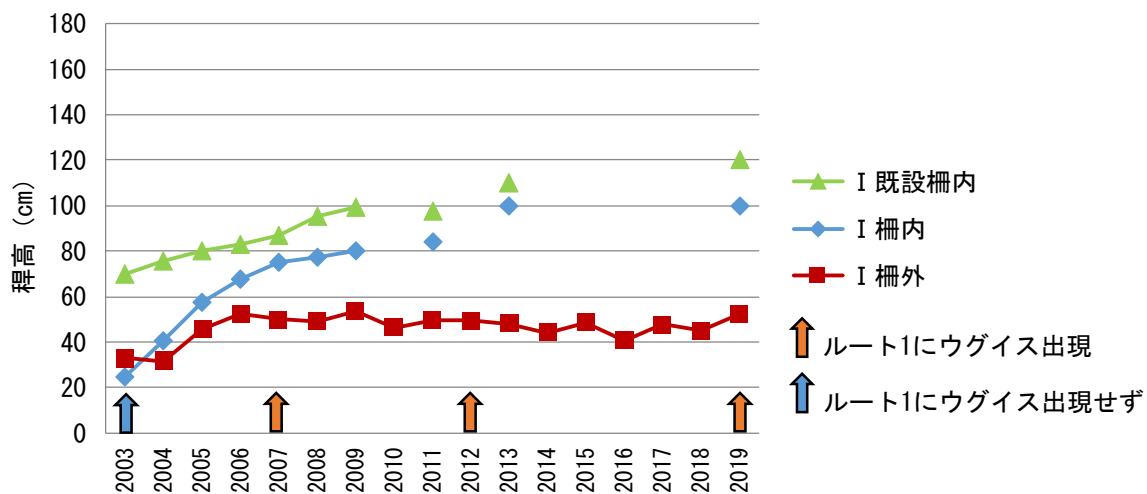


図 17 植生タイプ I (ミヤコザサ型植生) のミヤコザサの稈高の年変化

稈高は植生モニタリング調査による 30×30m 内の林床植生調査区 2×2m、計 9 個の平均値、
ただし、2013 年、2019 年の既設柵内、柵内のデータは 30×30m コドラー全体で計測した値

タイプ II (トウヒーミヤコザサ型植生)

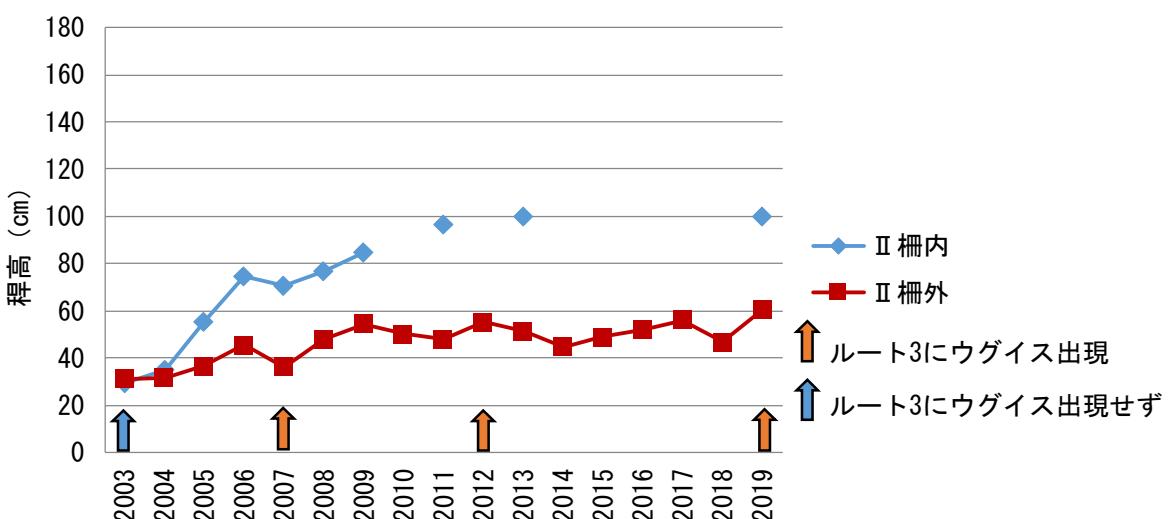


図 18 植生タイプ II (トウヒーミヤコザサ型植生) のミヤコザサの稈高の年変化

稈高は植生モニタリング調査による 30×30m 内の林床植生調査区 2×2m、計 9 個の平均値、
ただし、2013 年、2019 年の柵内のデータは 30×30m コドラー全体で計測した値

タイプV（ブナーミヤコザサ型植生）

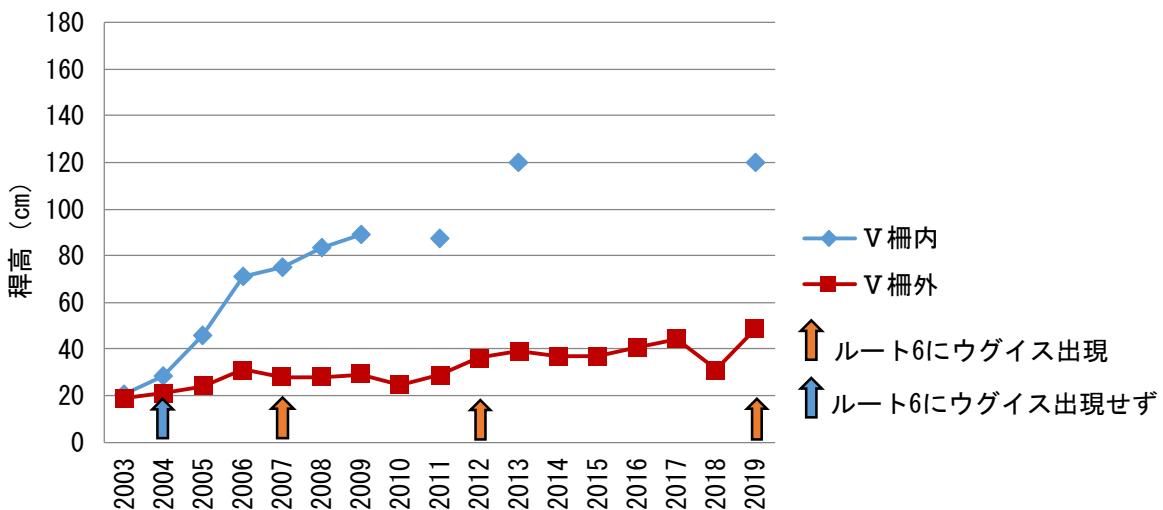


図 19 植生タイプV（ブナーミヤコザサ型植生）のミヤコザサの稈高の年変化

稈高は植生モニタリング調査による 30×30m 内の林床植生調査区 2×2m、計 9 個の平均値、
ただし、2013 年、2019 年の柵内のデータは 30×30m コドラート全体で計測した値

タイプVI（ブナースズタケ密型植生）

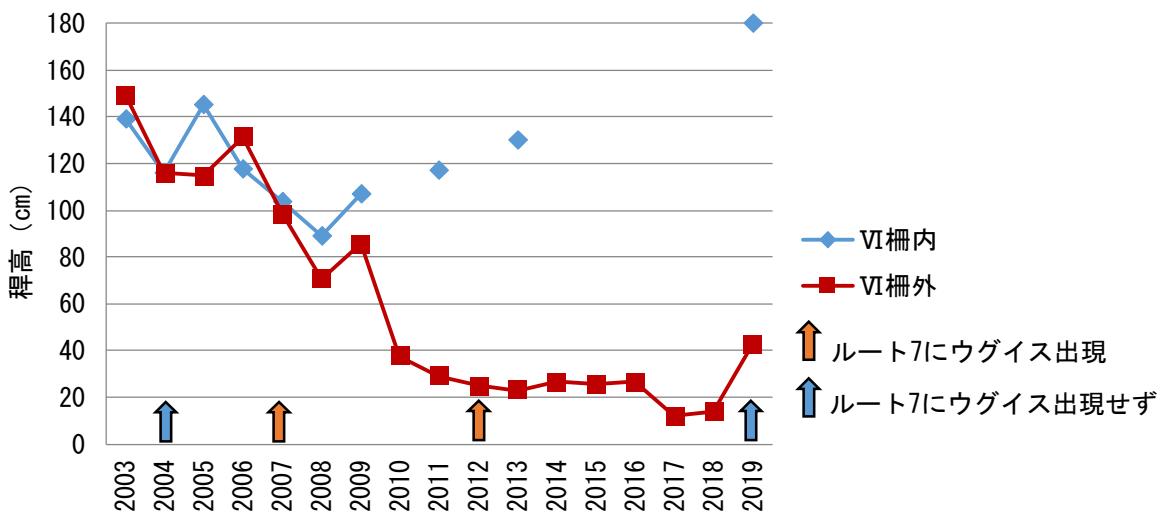


図 20 植生タイプVI（ブナースズタケ密型植生）のスズタケの稈高の年変化

稈高は植生モニタリング調査による 30×30m 内の林床植生調査区 2×2m、計 9 個の平均値、
ただし、2013 年、2019 年の柵内のデータは 30×30m コドラート全体で計測した値

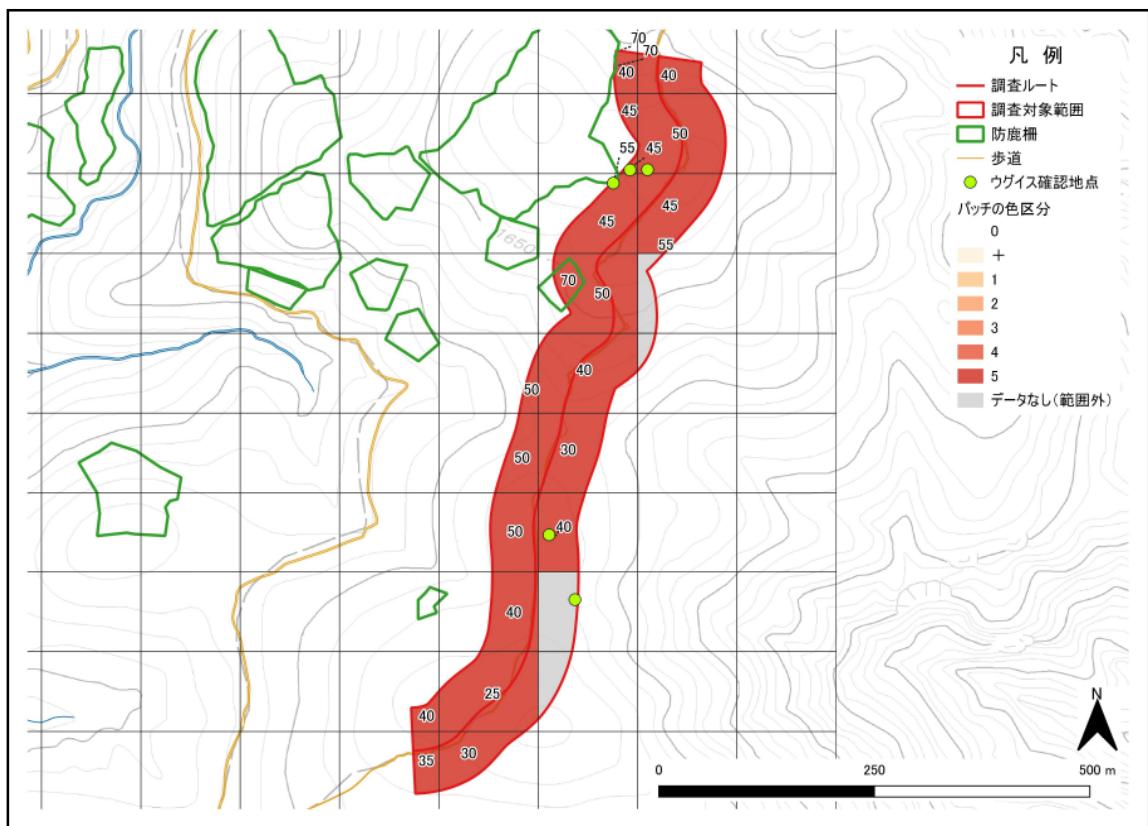


図 21 調査メッシュにおけるササ類の平均被度と平均稈高（ルート 1）
図中の数字はササ類の平均稈高（cm）

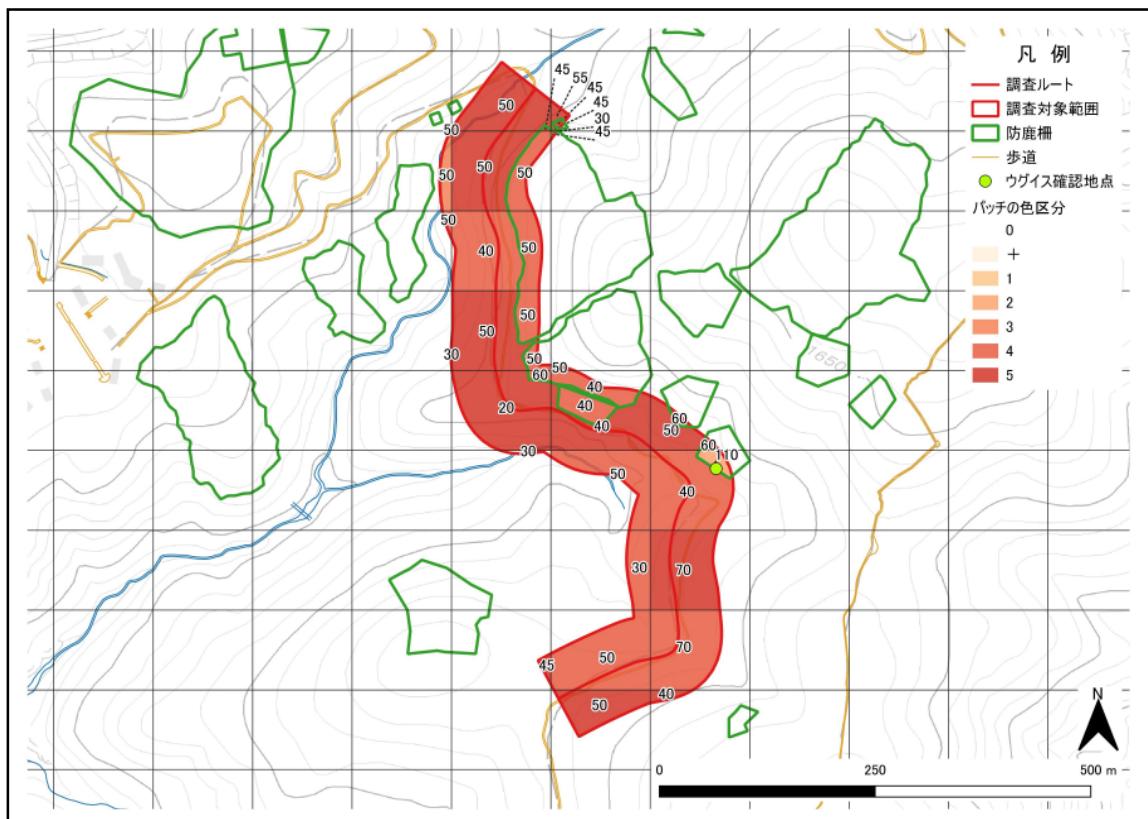


図 22 調査メッシュにおけるササ類の平均被度と平均稈高（ルート 2）
図中の数字はササ類の平均稈高（cm）

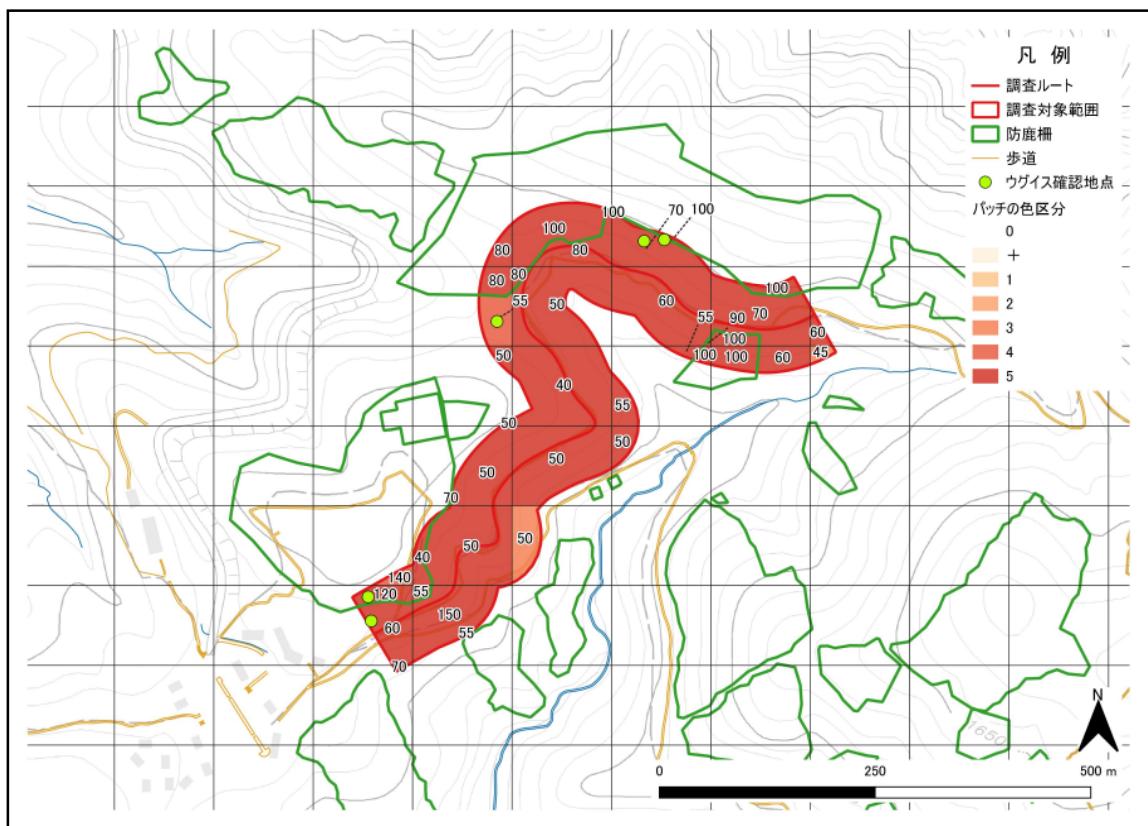


図 23 調査メッシュにおけるササ類の平均被度と平均稈高（ルート 3）
図中の数字はササ類の平均稈高（cm）

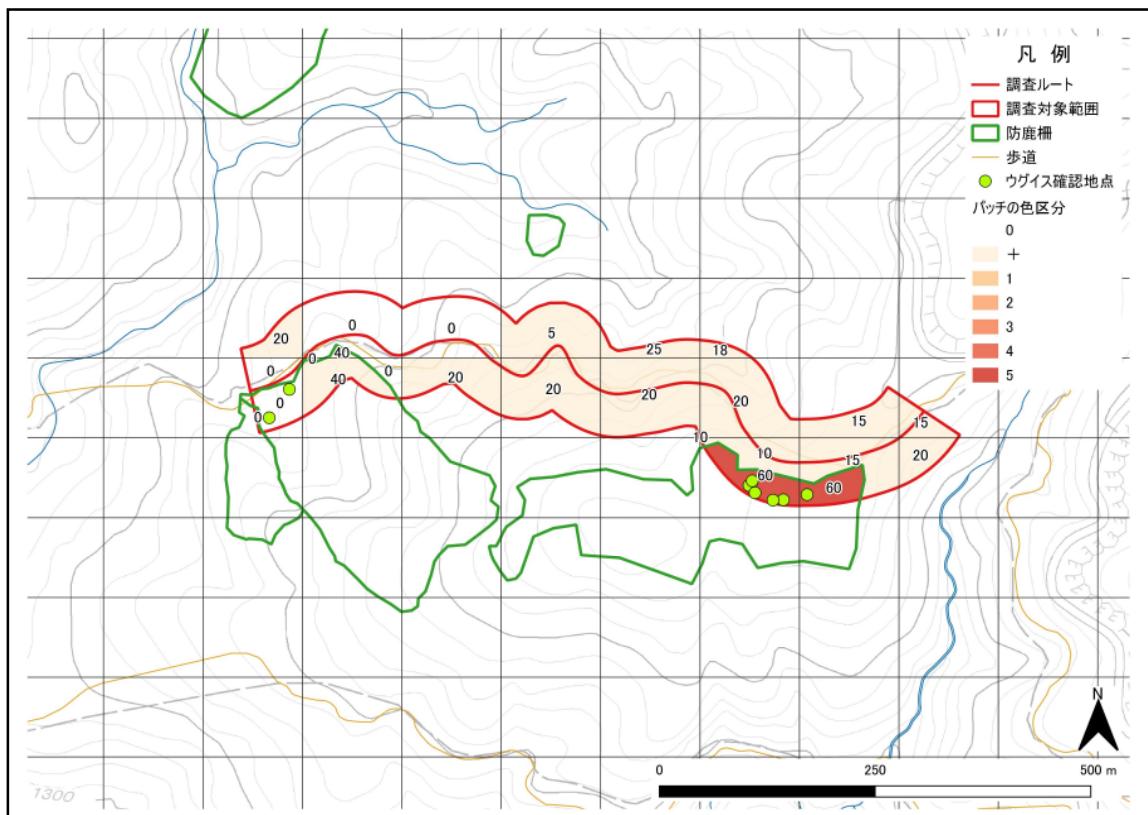


図 24 調査メッシュにおけるササ類の平均被度と平均稈高（ルート 5）
図中の数字はササ類の平均稈高（cm）

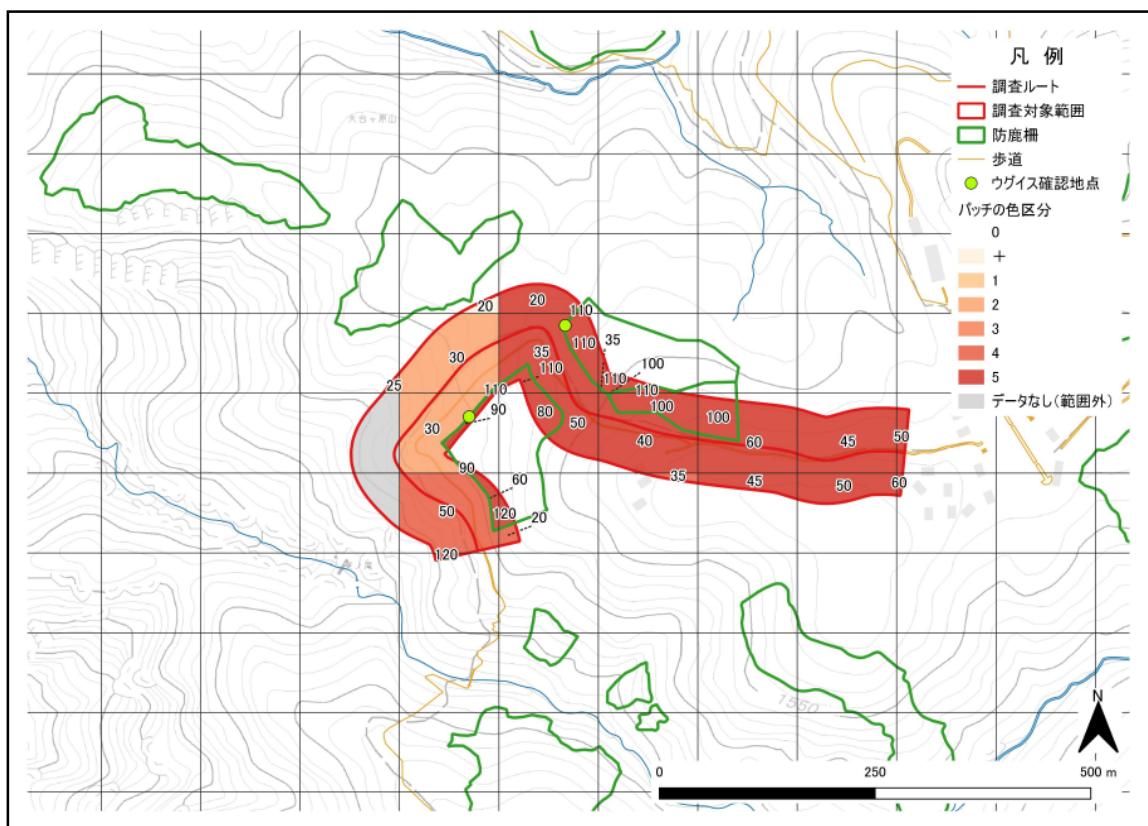


図 25 調査メッシュにおけるササ類の平均被度と平均稈高（ルート 6）
図中の数字はササ類の平均稈高 (cm)

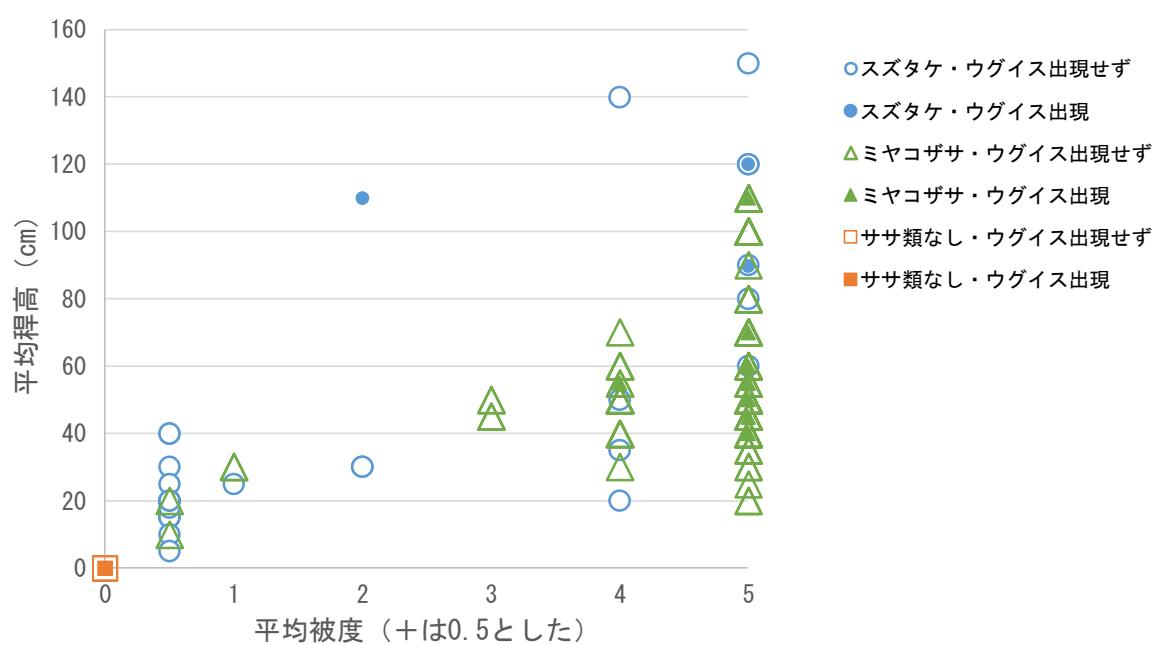


図 26 調査メッシュ (100m 四方) ごとにおけるササ類の平均被度と平均稈高と
ウグイスの出現状況

大台ヶ原自然再生推進委員会設置要領

(名称)

1. この会議は、「大台ヶ原自然再生推進委員会」(以下、「本委員会」という。)と称する。

(目的)

2. 本委員会は、大台ヶ原自然再生推進計画 2014 (平成 26 年 3 月策定。以下、「推進計画 2014」という。) に関して近畿地方環境事務所が実施する事業について、必要な助言を行うことを目的とする。

(検討事項)

3. 本委員会においては、次の事項を検討する。

- (1) 推進計画 2014 に基づく事業に必要な調査に関する事項
- (2) 推進計画 2014 に基づく事業の評価に関する事項
- (3) その他、大台ヶ原の自然再生の推進に必要な事項

(構成)

4. (1) 本委員会は、近畿地方環境事務所長 (以下、「事務所長」という。) が委嘱する委員をもって構成する。
(2) 事務所長は、本委員会に委員以外の学識経験者等の参画を求めることができる。

(委員長)

5. (1) 本委員会に委員長をおき、委員の中から互選により選出する。委員長は本委員会の議長を務めるとともに、会務を統括する。
(2) 委員長は、自ら本委員会に出席することができない場合は、あらかじめ本委員会の議事進行にあたる委員長代理を指名する。

(ワーキンググループ)

6. (1) 本委員会の下に、各種のワーキンググループをおくことができる。
(2) 各ワーキンググループは、担当する委員及び必要に応じて事務所長が委嘱するワーキンググループ委員をもって構成する。
(3) 各ワーキンググループを担当する委員は、本委員会において決定する。各ワーキンググループにワーキングリーダーをおき、ワーキンググループを構成する委員の中から互選により選出する。各ワーキングリーダーは、当該ワーキンググループの会務を統括する。
(4) 事務所長は、各ワーキンググループにワーキンググループ委員以外の学識経験者等の参画を求めることができる。
(5) 各ワーキンググループは、本委員会から付託があった事項並びに委員

長及び事務所長が必要と認めた事項について検討を行い、本委員会へ報告する。

(オブザーバー)

7. 事務所長は、本委員会及び各ワーキンググループでの検討に資するよう、関係機関等に対してオブザーバーとしての参画を求めることができる。

(運営・事務局)

8. (1) 本委員会及び各ワーキンググループの運営に関する事務は、近畿地方環境事務所が行う。

(2) その他運営に関して必要な事項は、本委員会で決定する。

(情報公開)

9. (1) 本委員会は公開で行う。ただし、希少な動植物の保護、個人情報の保護等、慎重な取り扱いを必要とする情報については、非公開とする。

(2) 各ワーキンググループは非公開とするが、議事概要については公開とする。

(任期)

10. 委員の任期は、推進計画 2014（第 2 次）の計画期間とする。

(要領改正)

11. 事務所長は、本委員会の会議に出席した委員の同意を得て、この要領を改正することができる。

(附則)

12. この要領は平成 26 年 8 月 25 日から施行する。

この要領の一部改正は平成 31 年 3 月 12 日から施行する。

令和2年度大台ヶ原自然再生推進委員及び各ワーキンググループ担当委員

委員		団体等 所属名称	専門分野	ワーキンググループ			自然再生 推進委員
				森林生態系・ ニホンジカ保 護管理	生物多様性・ (種多様性・ 相互関係)	持続可能な 利用(ワイズ ユース)	
木佐貫 博光	教授	三重大学大学院生物資源学研究科	植物	●			●
佐久間 大輔	主任学芸員	大阪市立自然史博物館	苔・菌類	●		●	●
高田 研一	所長	高田森林緑地研究所	森林再生	●			●
高柳 敦	講師	京都大学大学院農学研究科	動物	●			●
真板 昭夫	教授	京都嵯峨芸術大学芸術学部	エコツーリズム			●	
松井 淳	教授	奈良教育大学教育学部	植物	●	●		●
村上 興正	講師	元京都大学理学研究科	小動物	●	●	●	●
揉井 千代子	幹事	(公財)日本野鳥の会奈良支部	鳥類		●		●
八代田 千鶴	主任研究員	森林総合研究所関西支所	動物 (ニホンジカ管 理)	●			●
横田 岳人	准教授	龍谷大学理工学部	植物	●	●	●	●
吉見 精二		地域観光プロデュースセンター	エコツーリズム			●	

(五十音順)