

ニホンジカの生息状況調査結果

大台ヶ原ではニホンジカ特定鳥獣保護管理計画（第3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にあたって、複数の手法により算出された生息密度や指標値の変化からニホンジカの経年的な生息動向を総合的に検討する必要がある。

今年度は以下の手法、指標を用いて、生息密度の低減状況を調査しており、その結果を報告する。

◆糞粒法

一定面積内のニホンジカの糞粒数から累積滞在時間を反映する生息密度指標を求める定量的方法であり、本調査は平成13年に開始し、平成15年以降は毎年実施している。毎年の捕獲目標頭数の決定は、この糞粒法による生息密度調査結果を基に行っている。

◆カメラトラップ法

1日当たりのカメラの撮影頭数を生息密度指標とする方法である。試験的にREM法を用いて生息密度の算出も行っている。本調査は、平成26年から開始した。

◆CPUE

単位努力量あたりの捕獲数が生息数に比例することを利用した指標である。毎年実施している個体数調整を通じて得られる。

1. 糞粒法

(1) 方法

平成28年10月6日から10月12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のうち緊急対策地区を除く地域では11地点、さらにその周辺地区では2地点で調査を行った（図1）。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。

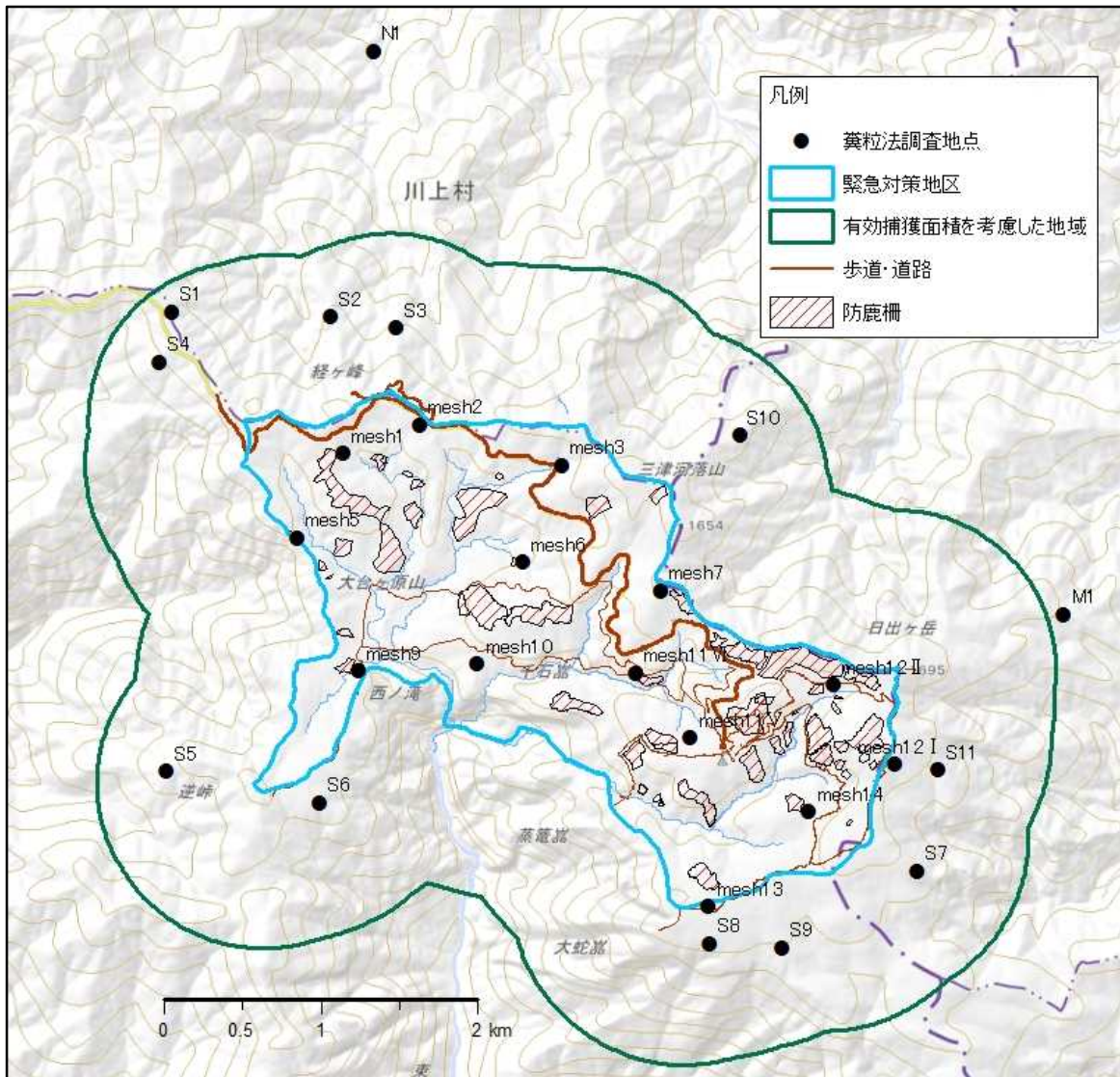


図 1 糞粒法の調査地点

(2) 結果

糞粒法による生息密度の結果一覧を表 1 に示す。平成 28 年の全地点の平均生息密度は 5.9 頭/km² であり、平成 27 年の 8.4 頭/km² と比べて減少した結果となった。

緊急対策地区の平均値では平成 27 年が 6.7 頭/km² だったのに対し、平成 28 年は 7.8 頭/km² とやや増加した。緊急対策地区内のササの有無別では、ササ有地点では平成 27 年の 9.9 頭/km² に対し、平成 28 年は 11.6 頭/km² と増加した。ササ無地点では平成 27 年が 2.4 頭/km² に対し、平成 28 年は 2.7 頭/km² とほぼ変化がなかった (表 1、図 2)。

地区別では、東大台地区では平成 27 年が 13.1 頭/km² だったのに対し、平成 28 年は 18.0 頭/km² と増加した (表 1、図 3)。西大台地区では平成 27 年度が 4.1 頭/km² だったのに対し、平成 28 年は 3.7 頭/km² と減少した。

調査地点別に見ると、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、牛石ヶ原など東大台地区に接する地域の生息密度が、平成 26 年に比べ平成 27 年、28 年は増加した (図 4、図 5)。

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)	
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	
		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	
		mesh-3				2	-	-	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	
		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
		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
		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
		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
		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
	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	
		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	
	東大台	mesh-12				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
			II				4	-	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
			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
	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	
東大台地区の平均							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	
西大台地区の平均							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	
ササ有地点の平均							20.5	58.2	58.4	46.9	48.4	37.6	26.8	31.9	29.1	5.8	7.1	8.2	9.6	9.9	11.6	
ササ無地点の平均							52.1	31.7	3.7	20.0	13.8	6.9	5.7	15.9	11.3	6.3	2.6	1.9	7.9	2.4	2.7	
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	
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	
					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
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		
					S2		-	-	-	-	-	-	-	-	4.6	0.1	0.1	0.1	0.7	0.2		
					S3		-	-	-	-	-	-	-	-	2.9	0.2	4.5	0.5	2.7	0.4		
					S4		23.5	-	-	-	-	-	-	-	1.7	0.4	3.5	3.7	0.9	0.6		
					S5		-	-	-	-	-	-	-	-	9.7	0.9	4.1	3.3	2.2	0.8		
					S6		-	-	-	-	-	-	-	-	9.7	0.5	1.8	8.8	2.2	1.4		
					S7		-	-	-	-	-	-	-	-	13.8	11.3	21.6	8.8	4.4	4.6		
					S8		-	-	-	-	-	-	-	-	8.8	7.4	24.2	6.5	31.0	4.0		
					S9		-	-	-	-	-	-	-	-	24.7	2.7	26.8	9.4	20.4	7.4		
					S10		-	-	-	-	-	-	-	-	-	2.7	4.5	11.1	11.6	3.7		
					S11		-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.8	6.6	6.4	24.1	5.5		
平均							-	-	-	-	-	-	-	-	9.3	2.7	9.2	5.6	9.4	2.8		
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		
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	

※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、ニホンジカ保護管理第2期計画から、新た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:トウヒーマヤコザサ型植生、III:トウヒークケ疎型植生、IV:トウヒークケ密型植生(平成15年のみ実施)、V:ブナーミヤコザサ型植生、VI:ブナースズタケ疎型植生、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年度以降からS4としている。

※4 糞粒プログラムが平成25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。

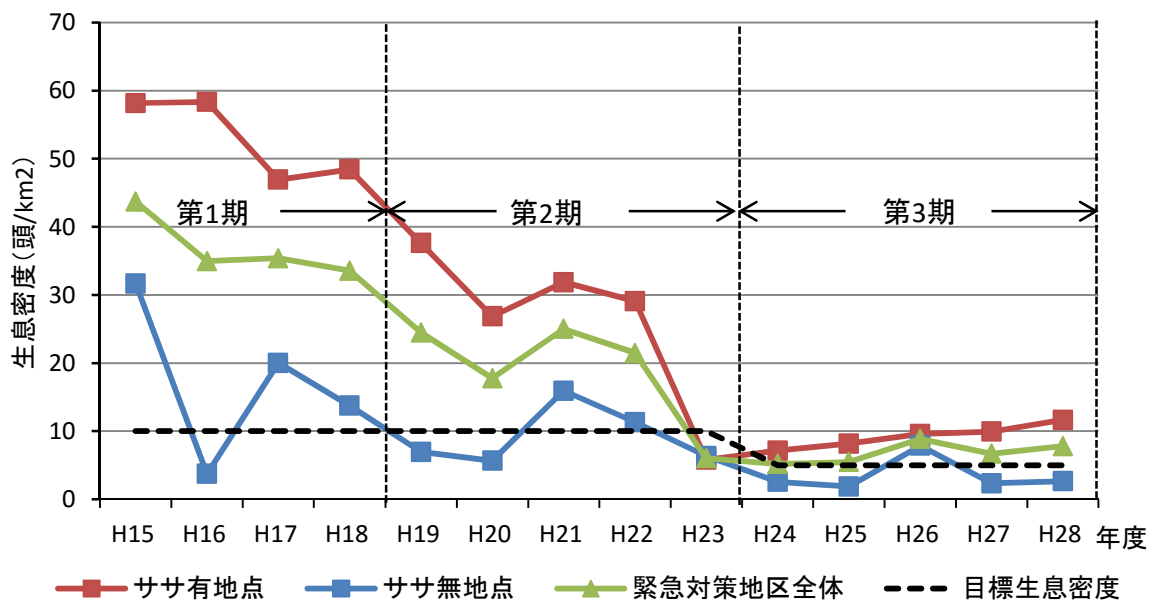


図 2 糞粒法による緊急対策地区における生息密度結果の推移（ササ有無別）

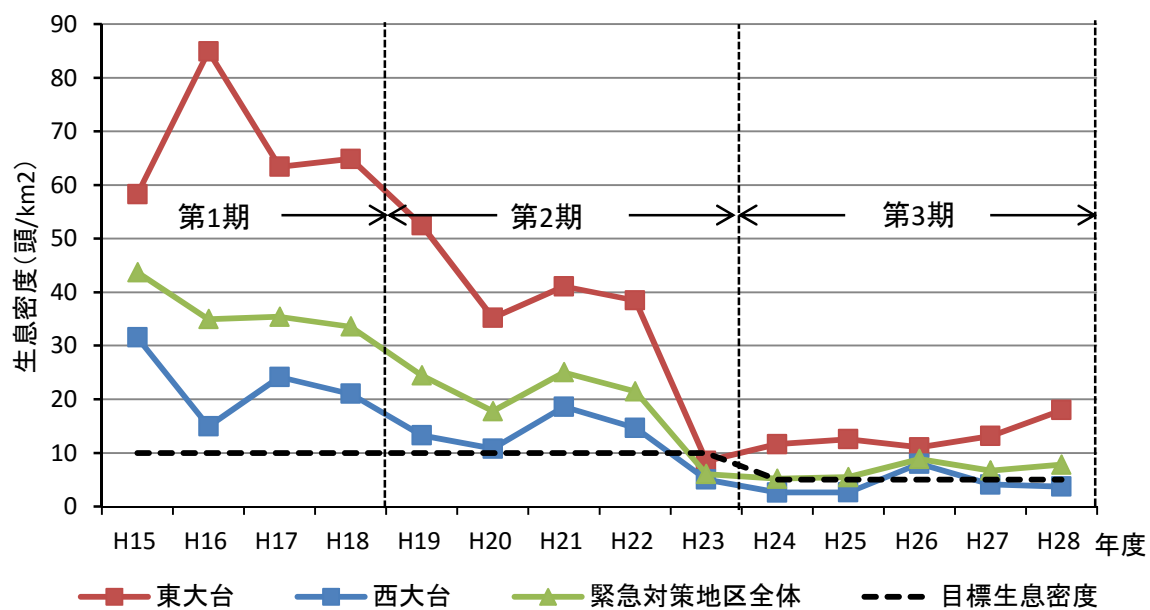


図 3 糞粒法による緊急対策地区における生息密度結果の推移（地区別）

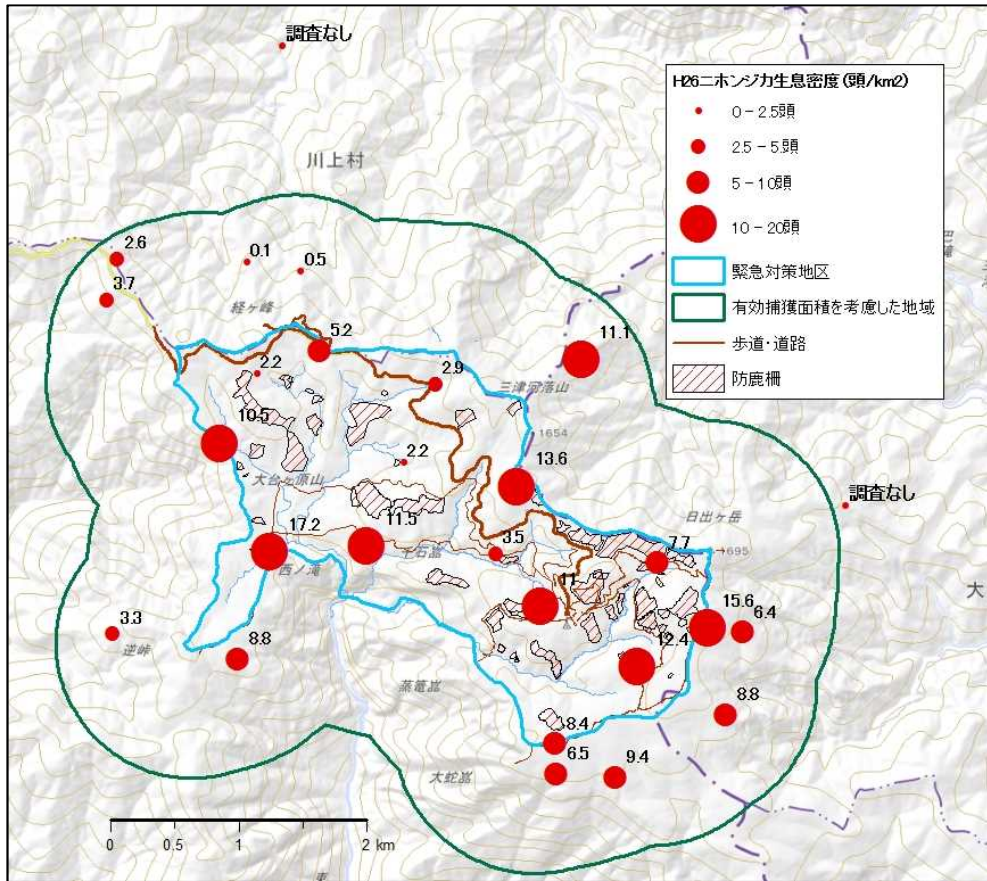


図 4 平成 26 年の糞粒法による生息密度結果（調査地点別）

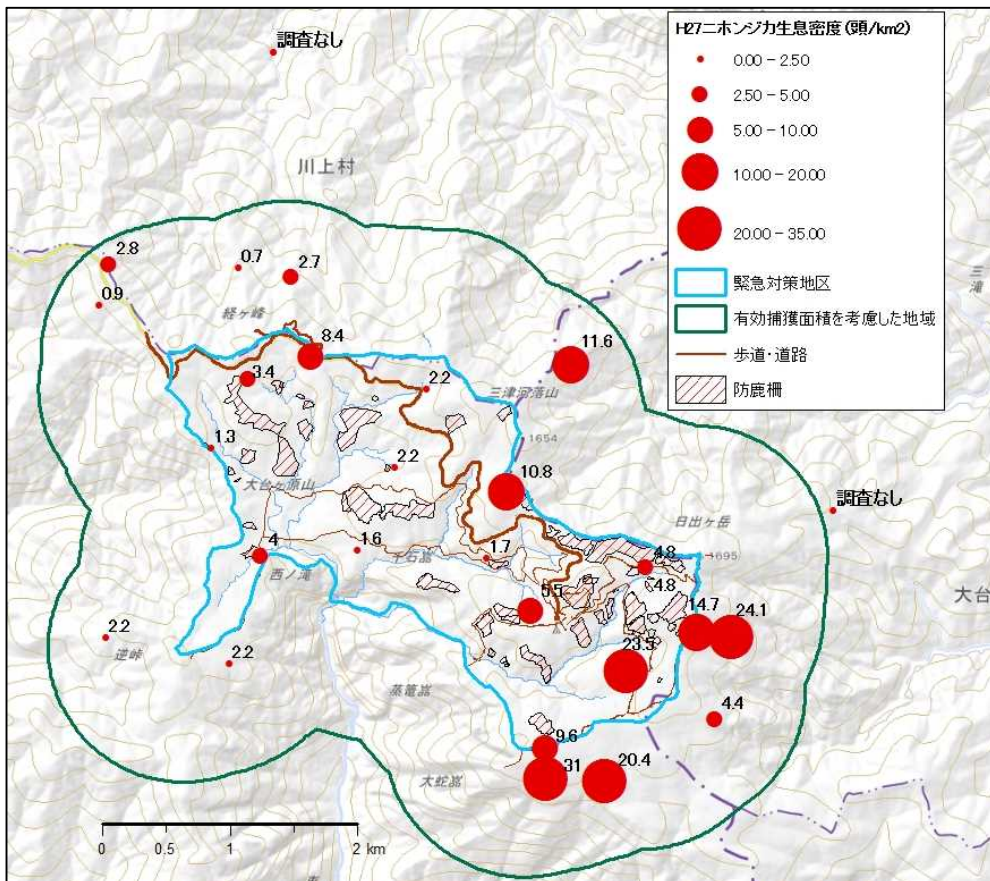


図 5 平成 27 年の糞粒法による生息密度結果（調査地点別）

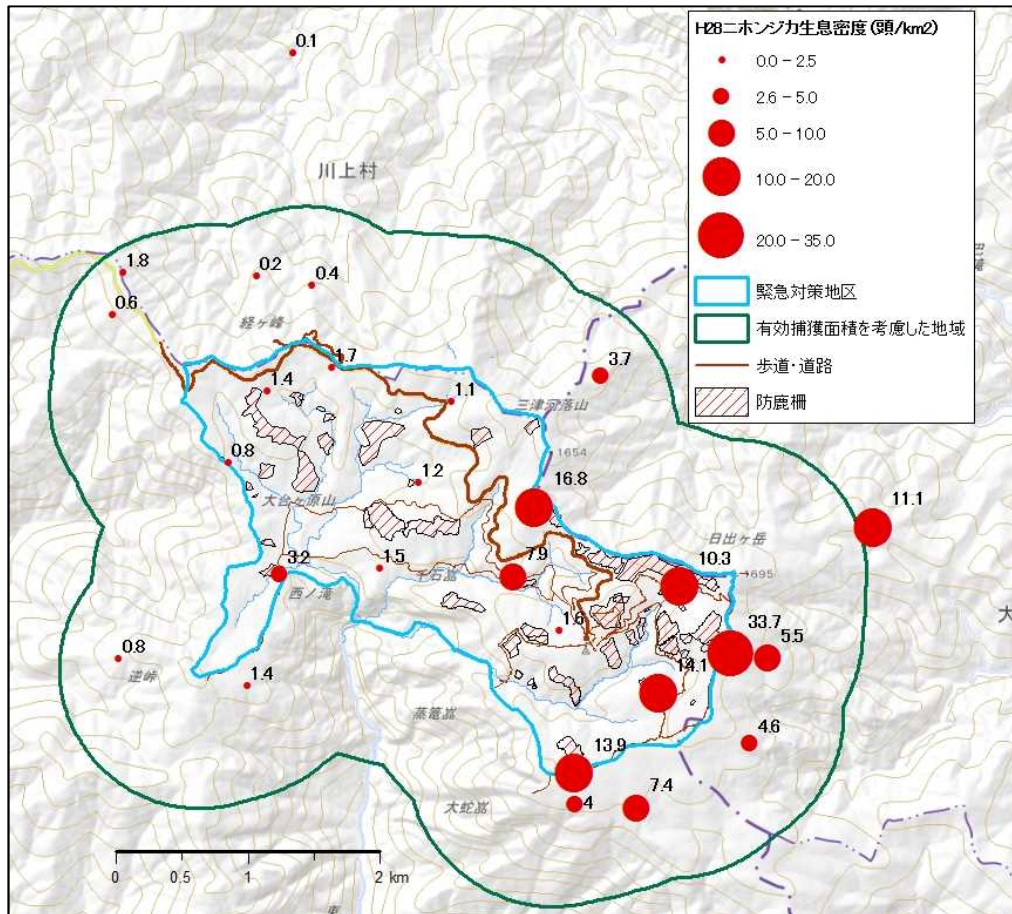


図 6 平成 28 年の糞粒法による生息密度結果 (調査地点別)

2. カメラトラップ法

(1) 方法

平成 26 年より、緊急対策地区に自動撮影カメラ 30 基を常設した(図 7)。カメラは Lt1 Acorn 6210MC 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、機種のスぺック上、次の撮影があるまでには 5 秒程度の間隔が空く)。平成 28 年調査での撮影データの回収は、6 月下旬(6 月 24 日から 6 月 27 日)、8 月下旬(8 月 25 日から 8 月 28 日)、10 月上旬(10 月 4 日から 10 月 7 日)、及び 11 月末(11 月 28 日から 11 月 30 日)に実施した。

撮影データについては、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。対象画像ごとに撮影日時、個体数を記録して集計し、1 日 1 台当たりの撮影頭数に換算した。1 日 1 台当たりの撮影頭数と REM (ランダムエンカウンターモデル) 法による生息密度について、平成 28 年の調査結果と平成 26 年及び平成 27 年の調査結果との比較を行った。

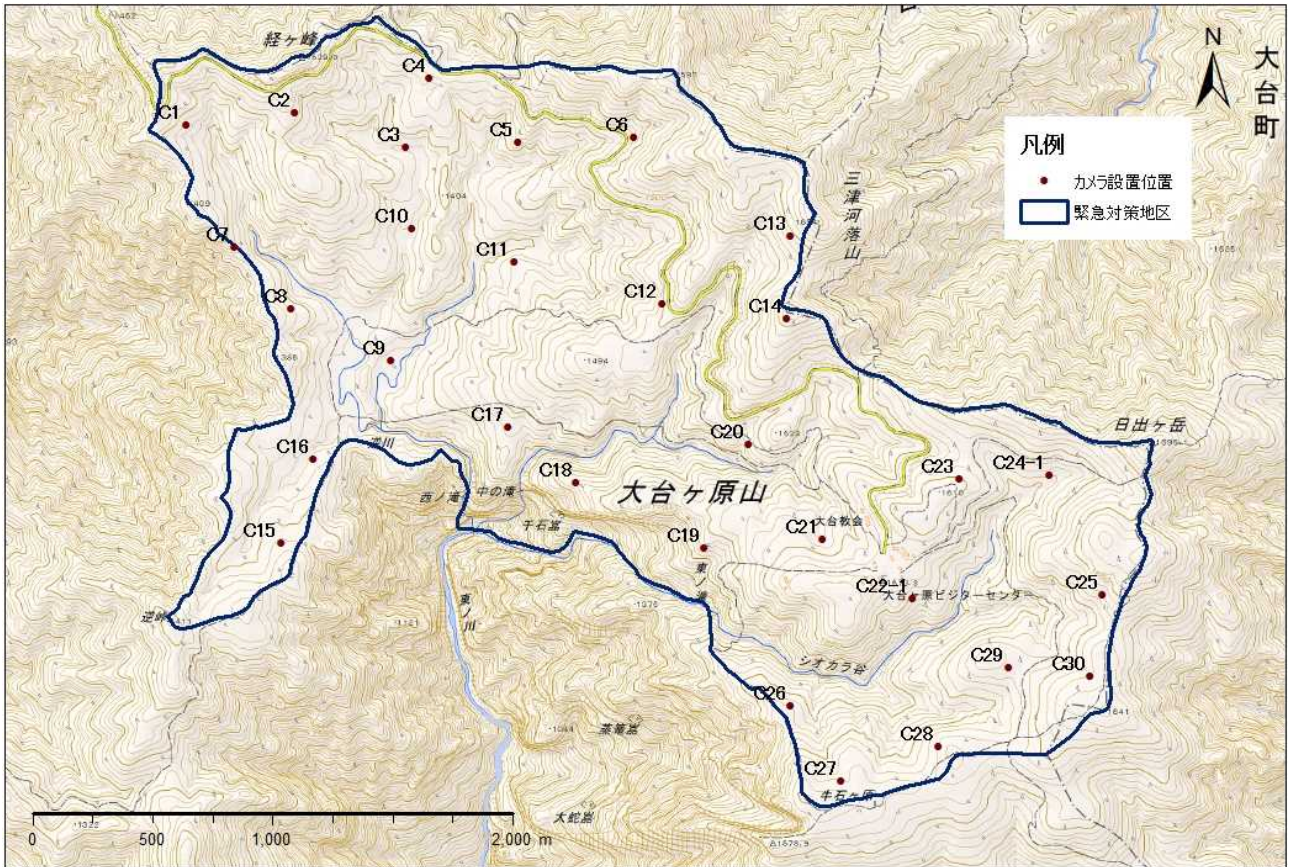


図 7 カメラ設置地点

(2) 結果

平成 26 年度と平成 27 年度で比較可能な 4 月から 11 月までの 1 日 1 台当たりの撮影頭数について、図 8 に示した。今年度（平成 28 年度）については、4 月の撮影頭数が 0.11 頭と最も少なかったが、5 月以降増加し、7 月には 1.56 頭まで増加した。8 月以降は減少し、全体として平成 26 年度と同様の傾向を示した。5 月に入り撮影頭数が上昇するのは、冬季に季節移動した個体に戻ってくること、出産により仔ジカが増えること等が考えられる。また、昨年度に比べ 6 月以降、撮影頭数が上昇しているのは、5 月のツキノワグマによるニホンジカ捕獲個体の捕食の問題から昨年度と同様の捕獲ができなくなったことによる影響が考えられる。

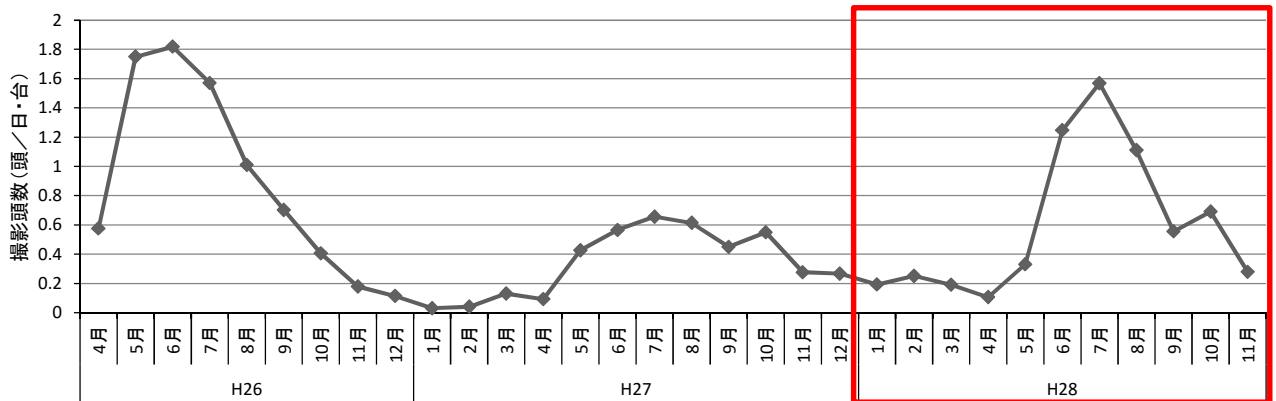
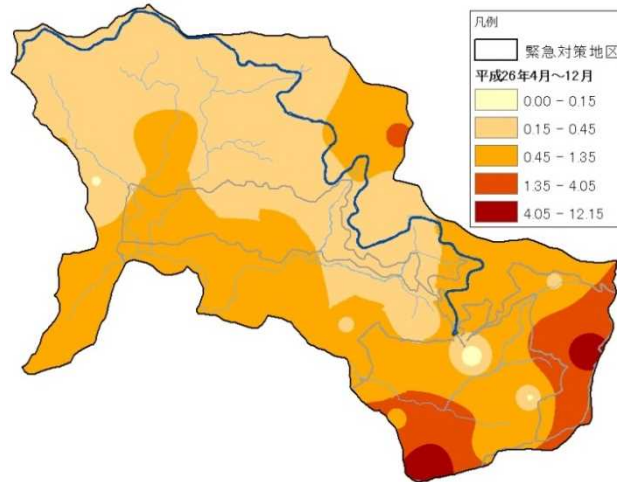
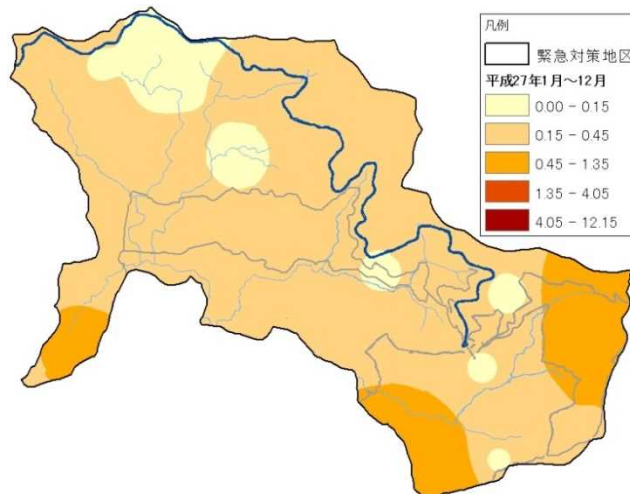


図 8 平成 26 年 4 月から平成 28 年 11 月における 1 日 1 台当たりの平均撮影頭数の推移

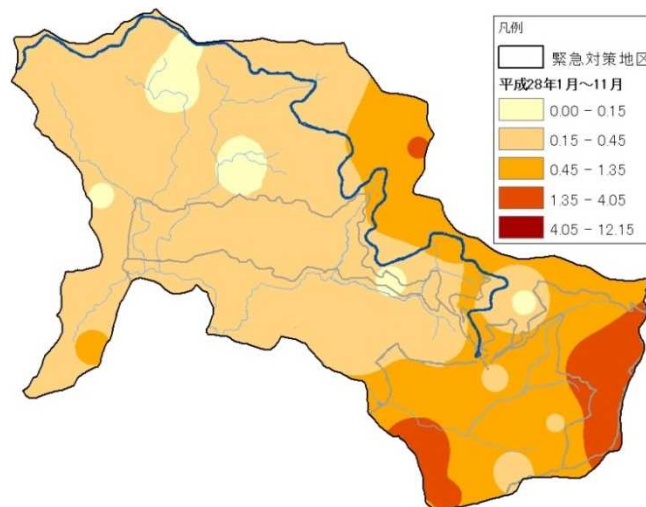
次に、1日1台当たりの撮影頭数を基に空間補間（IDW法）を行い、利用強度の面的分布を見たところ、平成28年については、平成26年よりは利用強度が低くなっているものの、東大台については平成27年よりも利用強度が高くなっていた（図9）。



平成26年4月～12月のニホンジカ全撮影頭数(頭/日・台)のIDW補間結果



平成27年1月～12月のニホンジカ全撮影頭数(頭/日・台)のIDW補間結果



平成28年1月～11月のニホンジカ全撮影頭数(頭/日・台)のIDW補間結果

図9 平成26年、27年、28年のニホンジカの年間利用強度の変化

さらに、月別に見ると、平成 28 年 4 月、5 月については、平成 26 年と比較し、撮影頭数が少なく、平成 27 年と似たような分布傾向を示していた。一方、同 6 月から 9 月にかけては、ちょうど平成 26 年と 27 年の中間くらいの分布傾向を示していた。また、各年とも 11 月から 3 月にかけては、撮影頭数が少なかった（図 10～図 21）。

今年度の利用強度集中箇所は、撮影頭数が少ない 12 月から 4 月にかけての期間を除き、日出ヶ岳、三津河落山、牛石ヶ原等であった（図 11～図 17）。季節的な動向を見ると、5 月に入り東大台で増え始め、6 月から 8 月にかけては正木ヶ原、三津河落山を中心に利用強度が目立って多くなっていた。また、9 月に入るとシオカラ谷や逆峠周辺など、緊急対策地区内では南西部に集中する傾向が見られた。

なお、過去に行われた GPS による移動追跡調査からは、緊急対策地区の南東方向にも多く移動していることが確認されている。

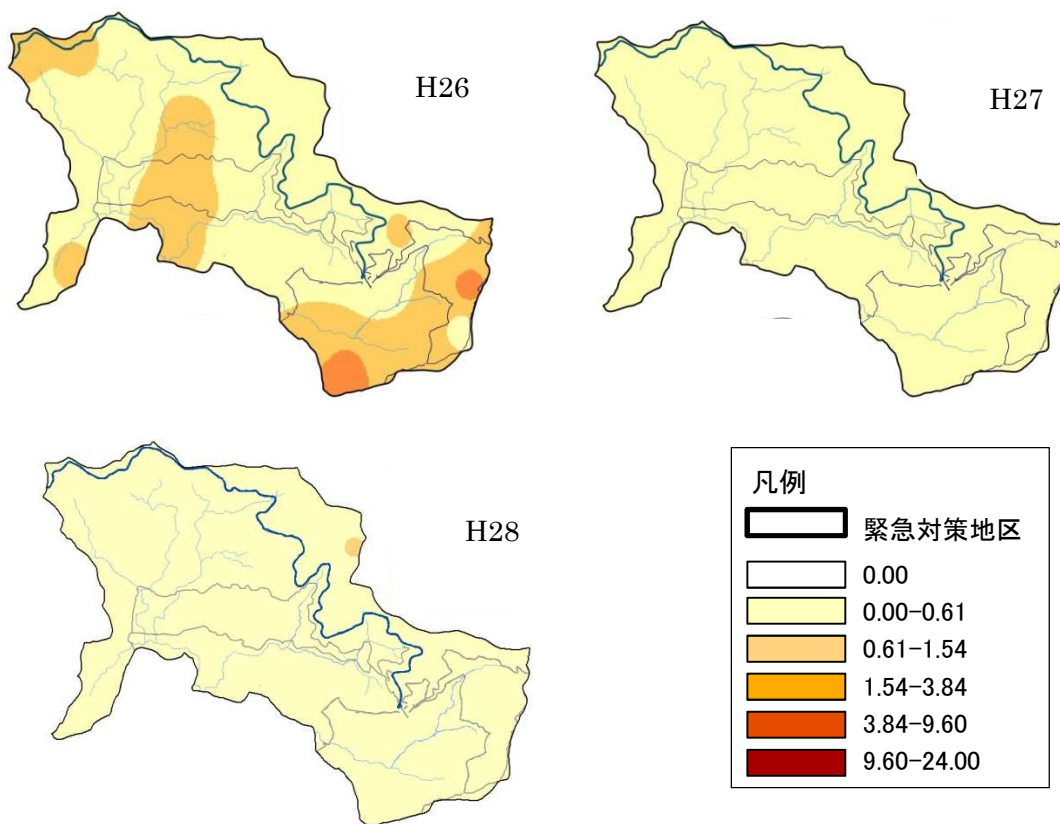


図 10 平成 26 年、27 年、28 年 4 月のニホンジカ全個体撮影頭数（頭/日・台）の IDW 補間結果

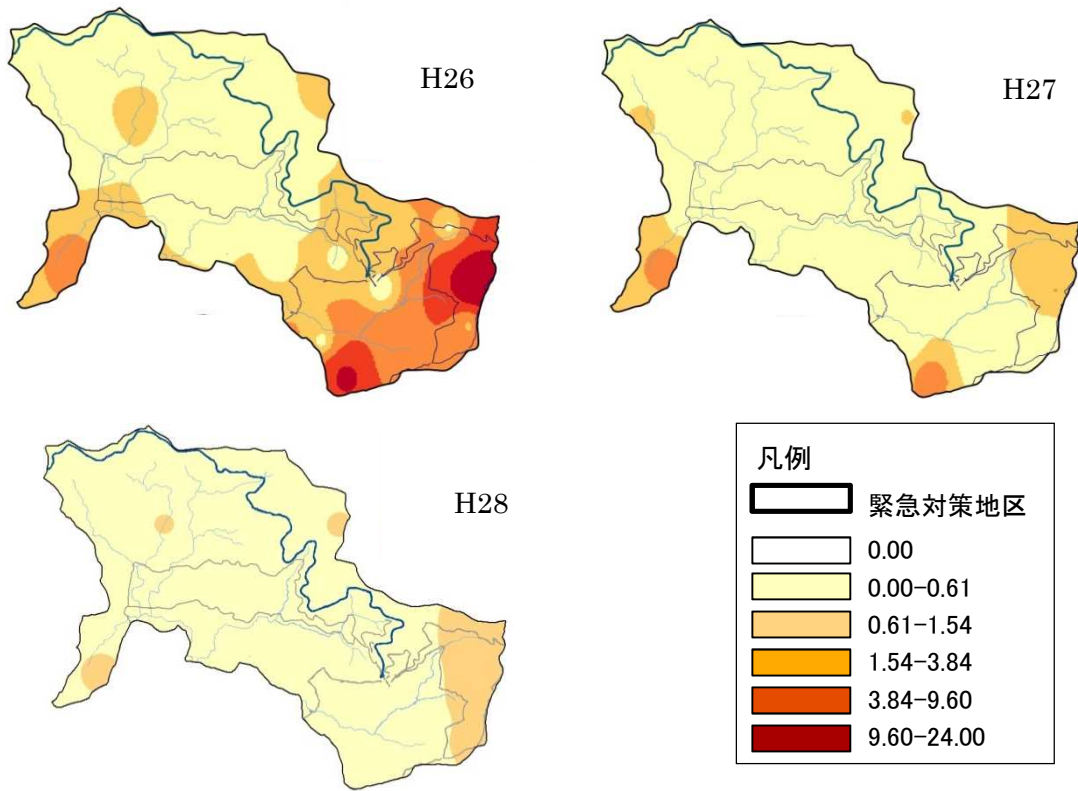


図 11 平成 26 年、27 年、28 年 5 月のニホンジカ全撮影頭数（頭/日・台）の IDW 補間結果

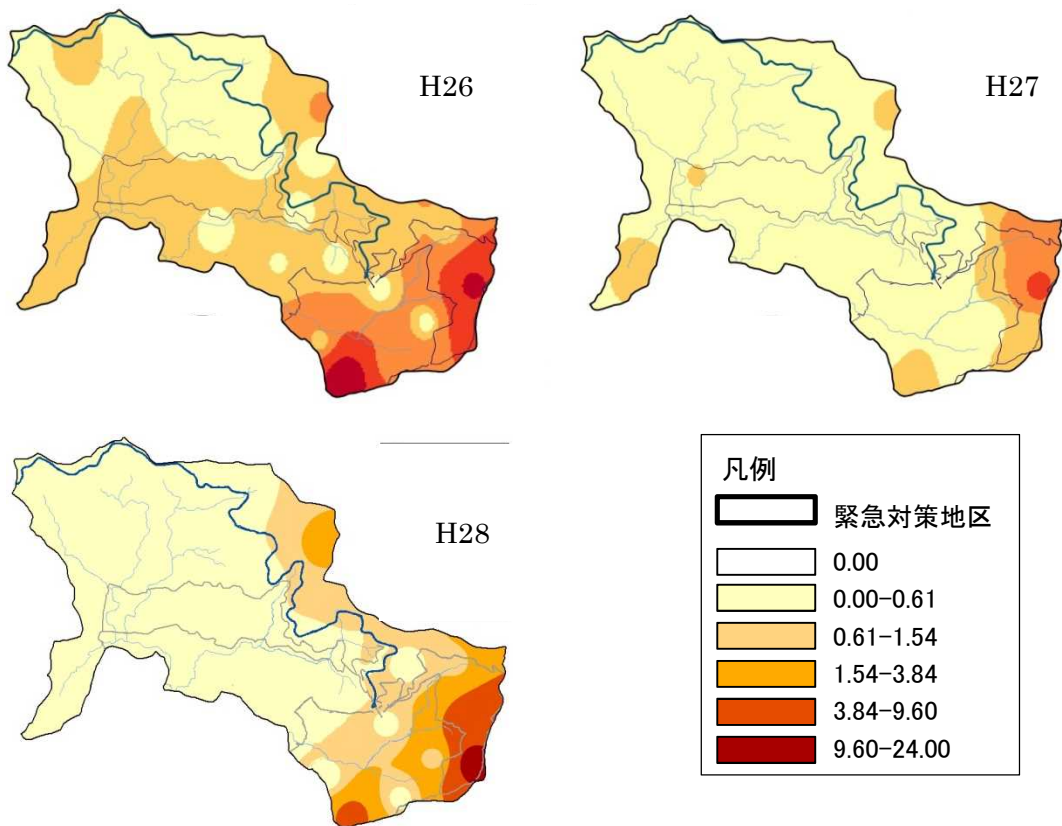


図 12 平成 26 年、27 年、28 年 6 月のニホンジカ全個体撮影頭数（頭/日・台）の IDW 補間結果

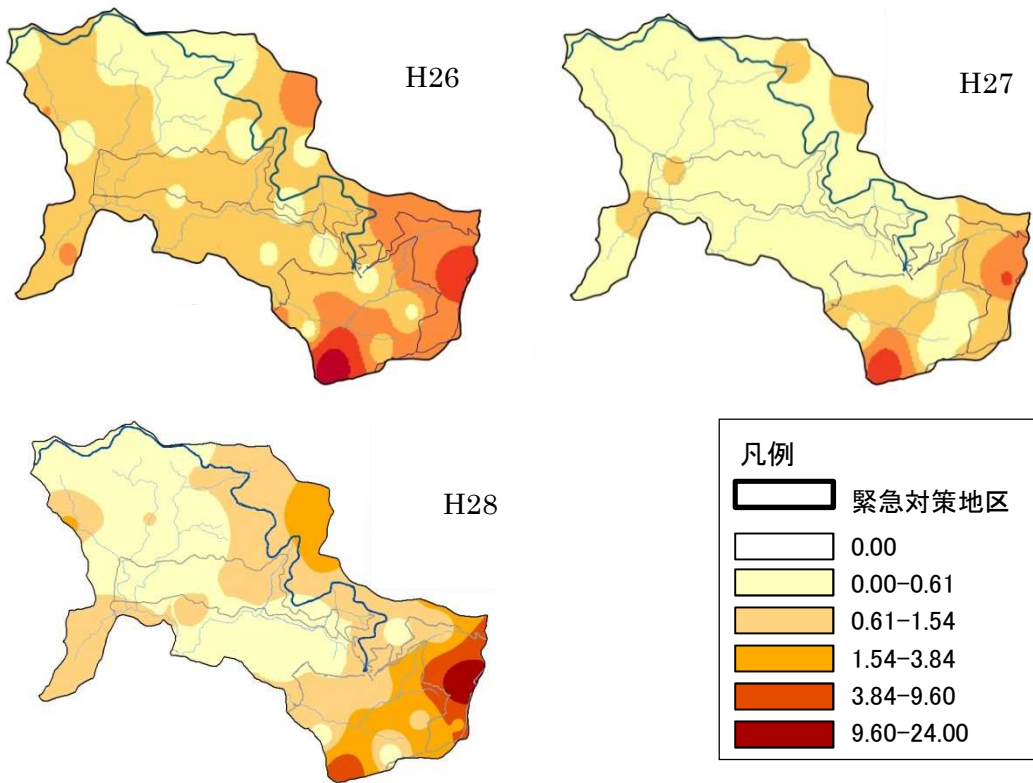


図 13 平成 26 年、27 年、28 年 7 月のニホンジカ全個体撮影頭数（頭/日・台）の IDW 補間結果

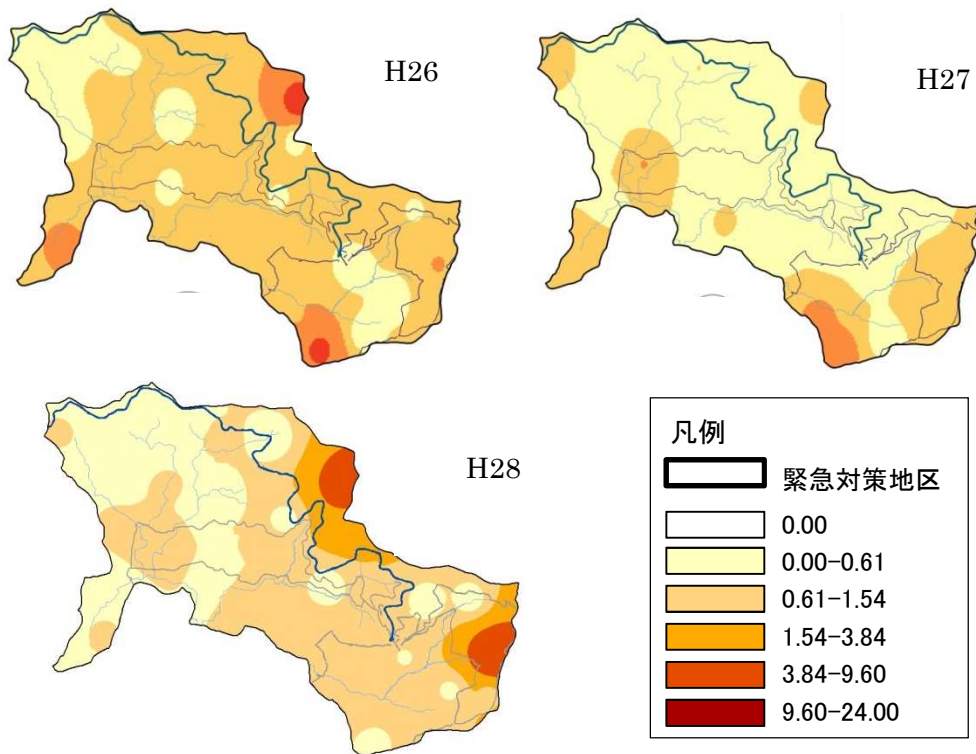


図 14 平成 26 年、27 年、28 年 8 月のニホンジカ全個体撮影頭数（頭/日・台）の IDW 補間結果

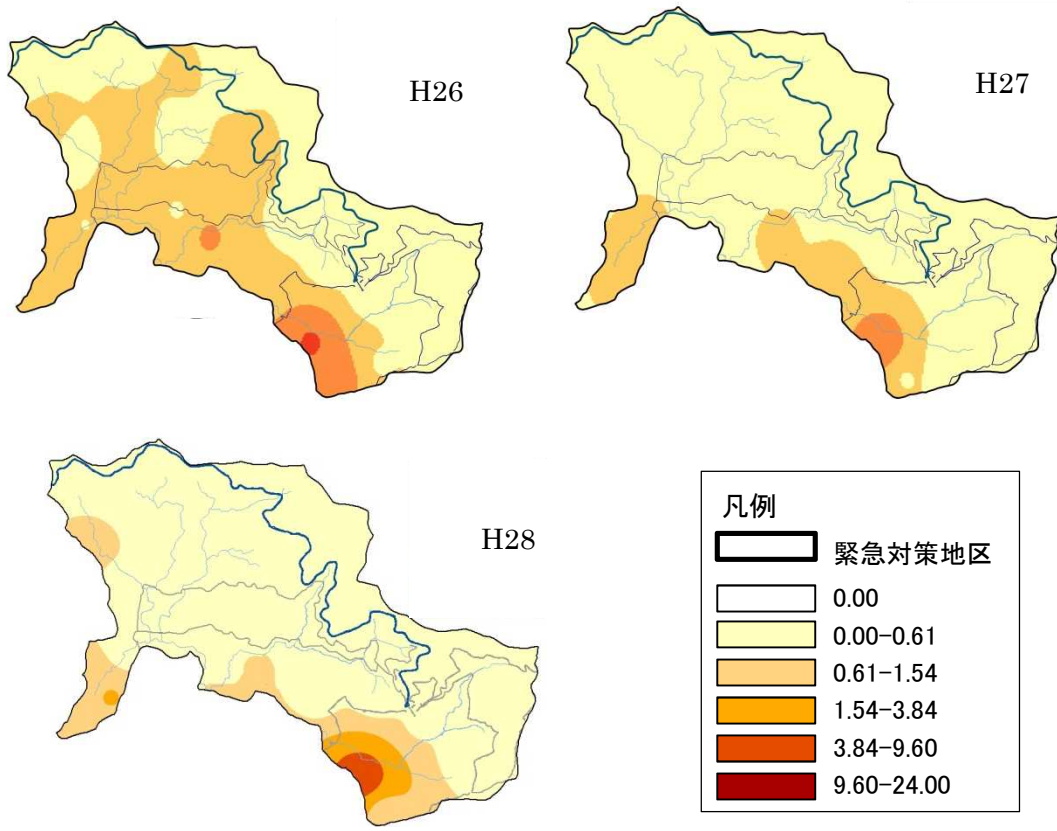


図 15 平成 26 年、27 年、28 年 9 月のニホンジカ全個体撮影頭数（頭/日・台）の IDW 補間結果

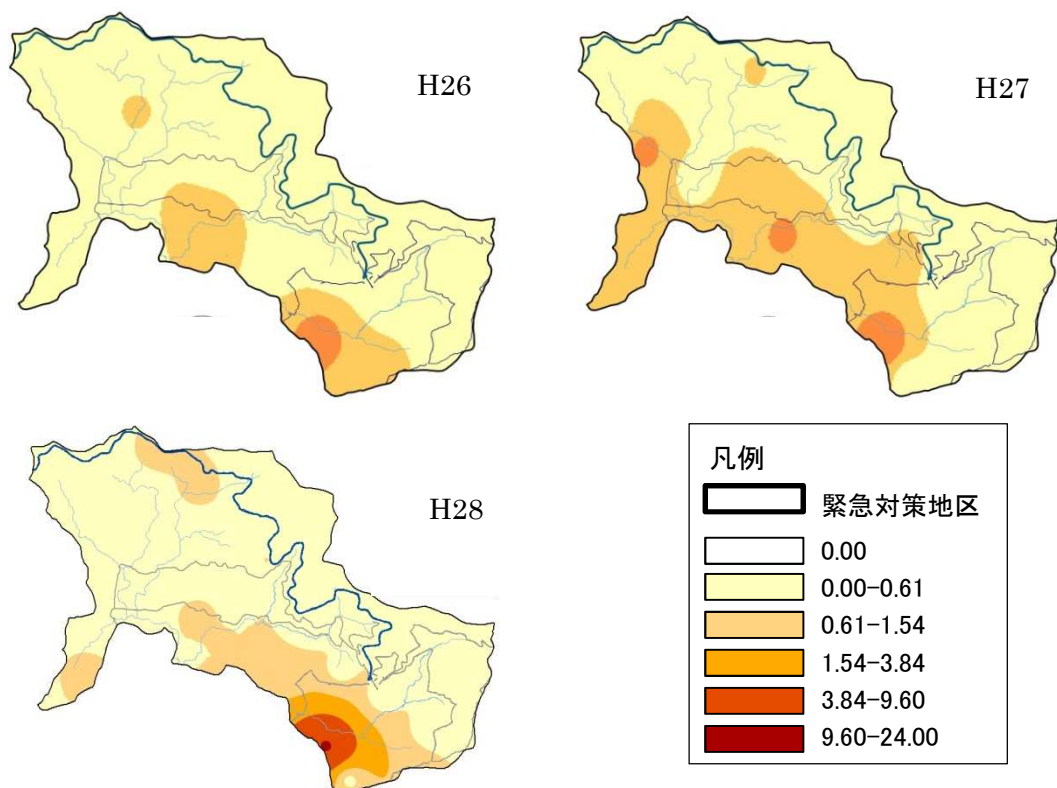


図 16 平成 26 年、27 年、28 年 10 月のニホンジカ全個体撮影頭数（頭/日・台）の IDW 補間結果

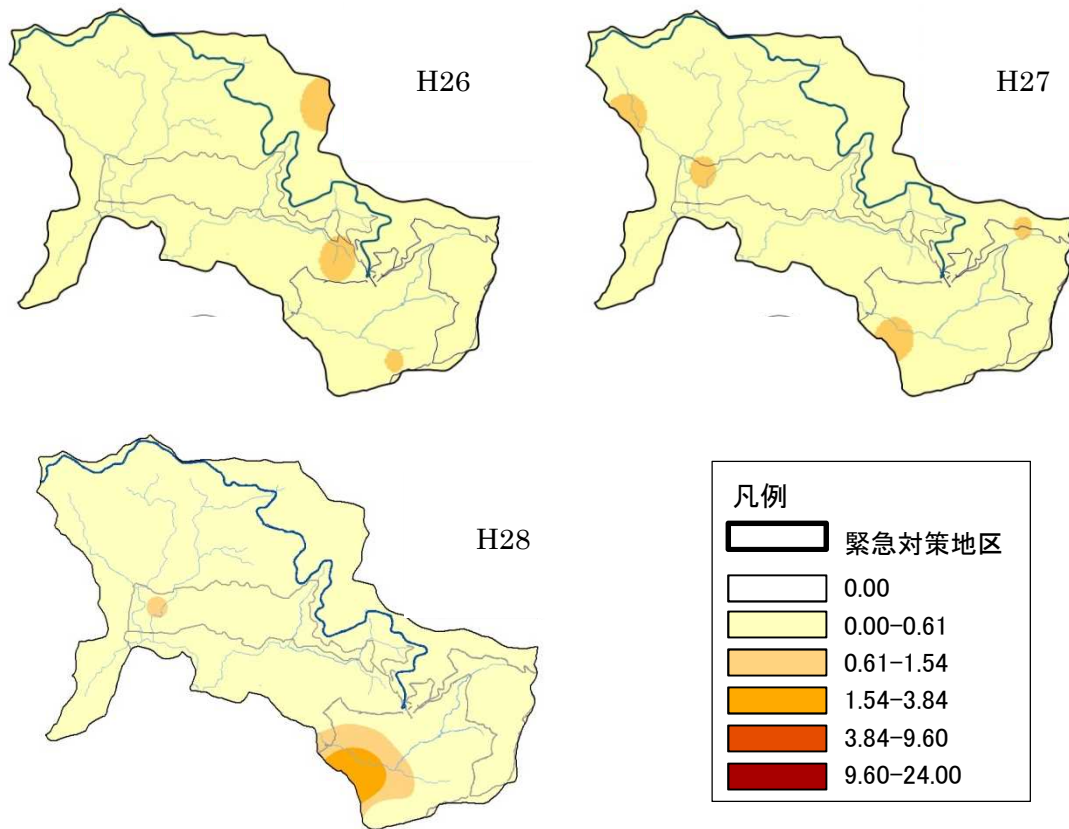


図 17 平成 26 年、27 年、28 年 11 月のニホンジカ全個体撮影頭数（頭/日・台）の IDW 補間結果

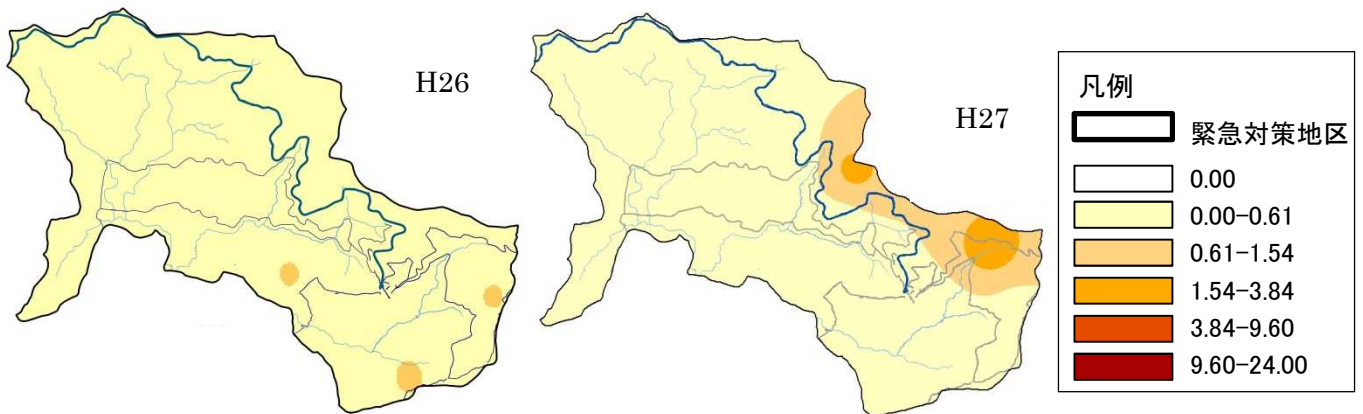


図 18 平成 26 年、27 年 12 月のニホンジカ全個体撮影頭数（頭/日・台）の IDW 補間結果

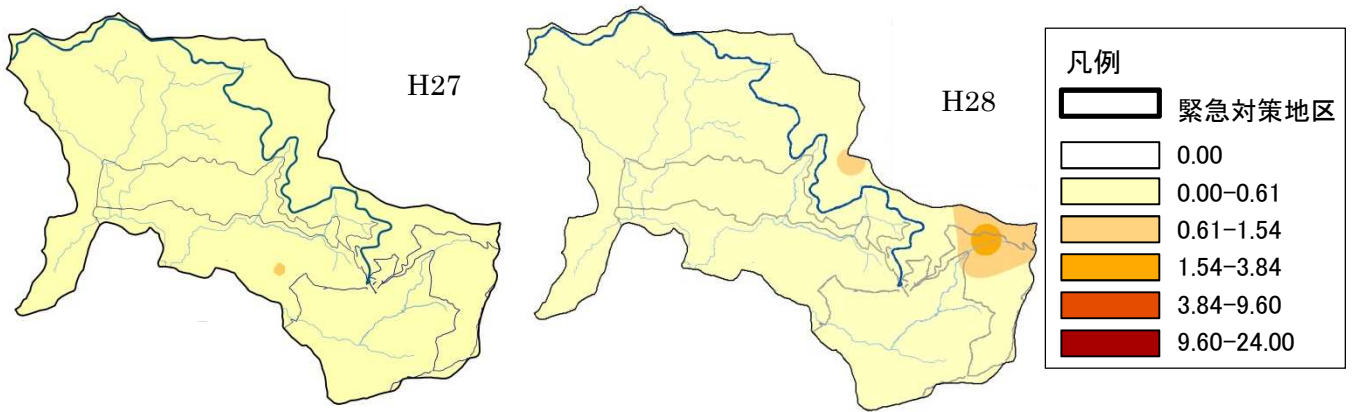


図 19 平成 27 年、28 年 1 月のニホンジカ全個体撮影頭数 (頭/日・台) の IDW 補間結果

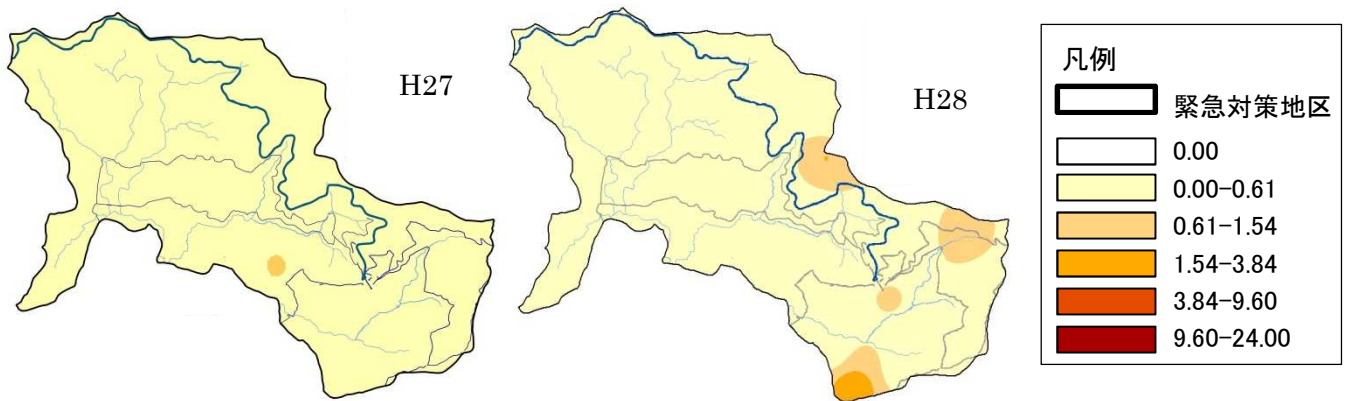


図 20 平成 27 年、28 年 2 月のニホンジカ全個体撮影頭数 (頭/日・台) の IDW 補間結果

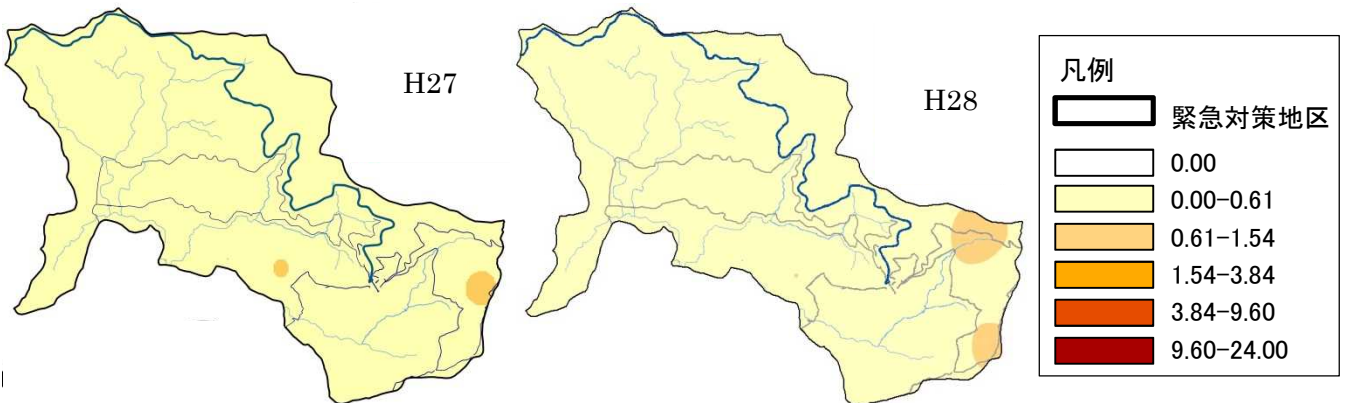


図 21 平成 27 年、28 年 3 月のニホンジカ全個体撮影頭数 (頭/日・台) の IDW 補間結果

REM 法については、Rowcliffe *et al.* (2008)の手法に従い、カメラトラップ法から得られた情報から次の式を用いて、月別の生息密度の算出を行った。

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

D：密度　g：ニホンジカ群れサイズ(頭)　y：撮影枚数　t：調査日数

v：ニホンジカ移動速度 (km/日)　r：カメラ検知距離(km)　θ：カメラ検知角度(ラジアン)

v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 GPS 首輪装着個体から得られた移動速度のデータを用い（4月～8月は 1.8km/日、9月～11月 は 2.4km/日）、r 及び θ は使用カメラの性能からそれぞれ、0.025 及び 2.1 とした。なお、昨年度と同様、季節移動をしている期間（12月～3月）については除外した。

以上より生息密度を算出し、カメラトラップ調査を開始した平成 26 年から生息密度の季節的变化を見ると、平成 28 年の 4 月、5 月については、平成 27 年と同様の傾向を示したが、6 月以降密度が上昇した。ただし、9 月以降は平成 27 年と同程度まで減少した。

6 月以降の密度上昇については、前述したとおり、5 月のツキノワグマによるニホンジカ捕獲個体の被食の問題から昨年度と同様の捕獲ができなくなったことによる影響と考えられる。しかしながら 9 月には昨年度と同程度の密度まで減少しているため、捕獲再開後の努力による効果がでた可能性が考えられる。(図 22)。

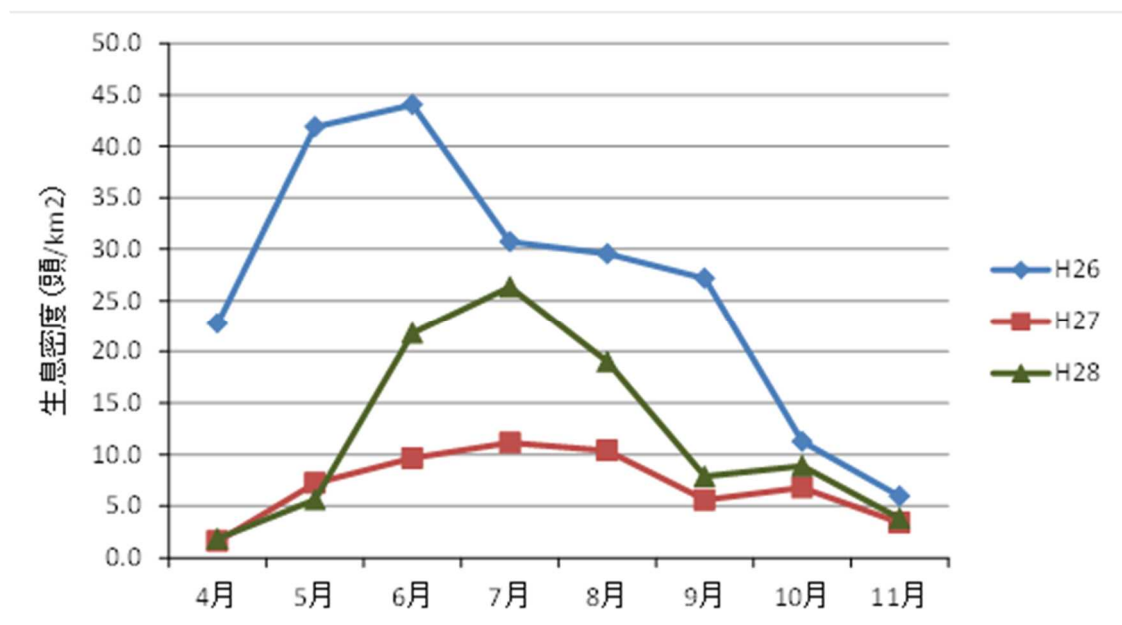


図 22 平成 26 年、27 年、28 年の REM 法によるニホンジカ生息密度の推移

3. CPUE

(1) 方法

これまで実施してきた個体数調整のうち、2008年度以降継続して実施している猟法であるくくりわなについて、単位努力量あたりの捕獲頭数（CPUE）を作業員あたりの捕獲頭数、設置箇所あたりの捕獲頭数により算出した。

(2) 結果

平成 28（2016）年度の作業員あたりの CPUE は 0.16、設置箇所あたりの CPUE は 0.04 であった。

平成 20（2008）年度にくくりわなによる捕獲を開始して以降、両 CPUE はいったん低い値を示した後、再び上昇し、平成 23（2011）年度から平成 24（2012）年度以降減少を続けた。平成 28（2016）年度については、8 月以降にわなの設置箇所と設置基数が少なくなったこと、またツキノワグマの錯誤捕獲に備えて 1 日あたりの作業員数を増やしたことが、人数あたりの CPUE が低下に影響したと考えられた。平成 27（2015）年度、平成 28（2016）年度について地区別に見ても、両地区ともに CPUE は減少していた。箇所数あたりの CPUE に比べ基数あたりの CPUE の減少幅が小さいのは、平成 28（2016）年 8 月以降に 1 箇所あたりに仕掛ける基数を 1 基としたことが影響していると考えられる。

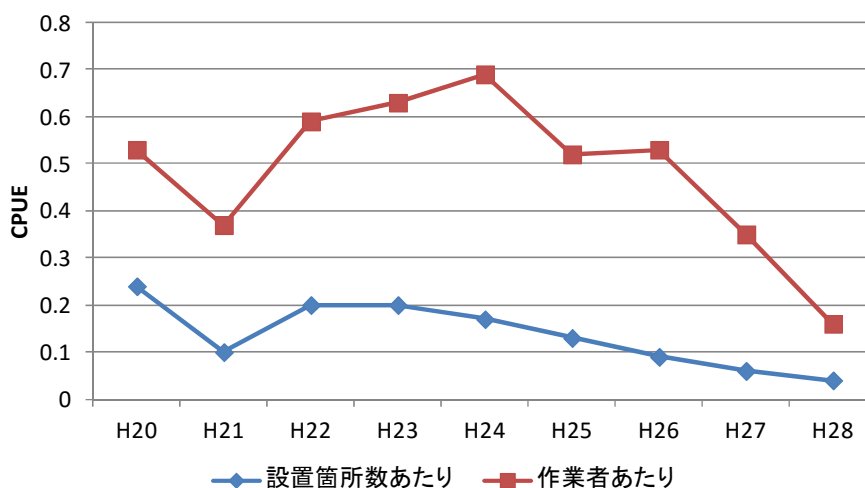


図 23 くくりわなによる単位努力量あたりの捕獲頭数（CPUE）

表 2 地区別のくくりわなによる単位努力量あたりの捕獲頭数（CPUE）

年度	CPUE（基数あたり）		CPUE（箇所数あたり）	
	西大台	東大台	西大台	東大台
H27	0.039	0.035	0.061	0.063
H28	0.037	0.029	0.040	0.050