

平成29年度

大台ヶ原自然再生事業
動物モニタリング業務

報告書

平成30年3月

近畿地方環境事務所
一般財団法人 自然環境研究センター

目 次

I	業務の概要	1
1.	業務の目的	1
2.	業務対象地域	1
3.	業務期間	1
4.	業務の内容	2
II	地表性小型哺乳類の調査	4
1.	目的	4
2.	調査実施年度	4
3.	調査方法	4
4.	調査結果及び考察	5
III	ニホンジカの生息状況調査（糞粒法、カメラトラップ調査）	20
1.	糞粒法	20
2.	カメラトラップ調査	25
3.	生息密度指標について	44
IV	ニホンジカが植生に与える影響を把握するモニタリング調査	45
1.	目的	45
2.	調査方法及び撮影データの集計	45
V	ツキノワグマのヘア・トラップ調査	47
1.	目的	47
2.	調査方法	47
3.	調査結果及び考察	51
VI	爬虫類調査	62
1.	背景及び目的	62
2.	調査方法の検討	62
3.	他調査時等に確認した爬虫類の記録の整理	65
4.	調査方法の検討について	69
VII	大型土壌動物調査	72
1.	目的	72
2.	調査実施年度	72
3.	調査地等に関する事前検討	74
4.	調査方法	73
5.	調査結果及び考察	77
6.	課題	88

VIII	ガ類調査	90
1.	目的	90
2.	調査実施年度	90
3.	調査方法	90
4.	結果及び考察	92
IX	森林生態系・ニホンジカ管理ワーキンググループの開催・運営業務	
	及び関係会議への出席	102
1.	森林生態系・ニホンジカ管理ワーキンググループの開催・運営	102
2.	関係会議への出席	103
	資料	
1.	ワーキンググループ 議事概要	107
	(1) 森林生態系・ニホンジカ管理ワーキンググループ（第1回）議事概要	109
	(2) 森林生態系・ニホンジカ管理ワーキンググループ（第2回）議事概要	113

I 業務の概要

1. 業務の目的

吉野熊野国立公園大台ヶ原地区及びその周辺地域では、1960 年代以降、様々な要因により森林生態系が衰退している。そのため、「大台ヶ原自然再生推進計画 2014」及び「大台ヶ原ニホンジカ第二種特定鳥獣管理計画（第 4 期）」に基づき、ニホンジカ個体数調整を含めた自然再生事業を実施している。

本業務は、大台ヶ原の自然再生の過程において、植生の保全・再生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し、大台ヶ原の自然再生推進に資することを目的として実施した。

2. 業務対象地域

奈良県吉野郡上北山村小椋大台ヶ原（図 I -1）を中心とする地域

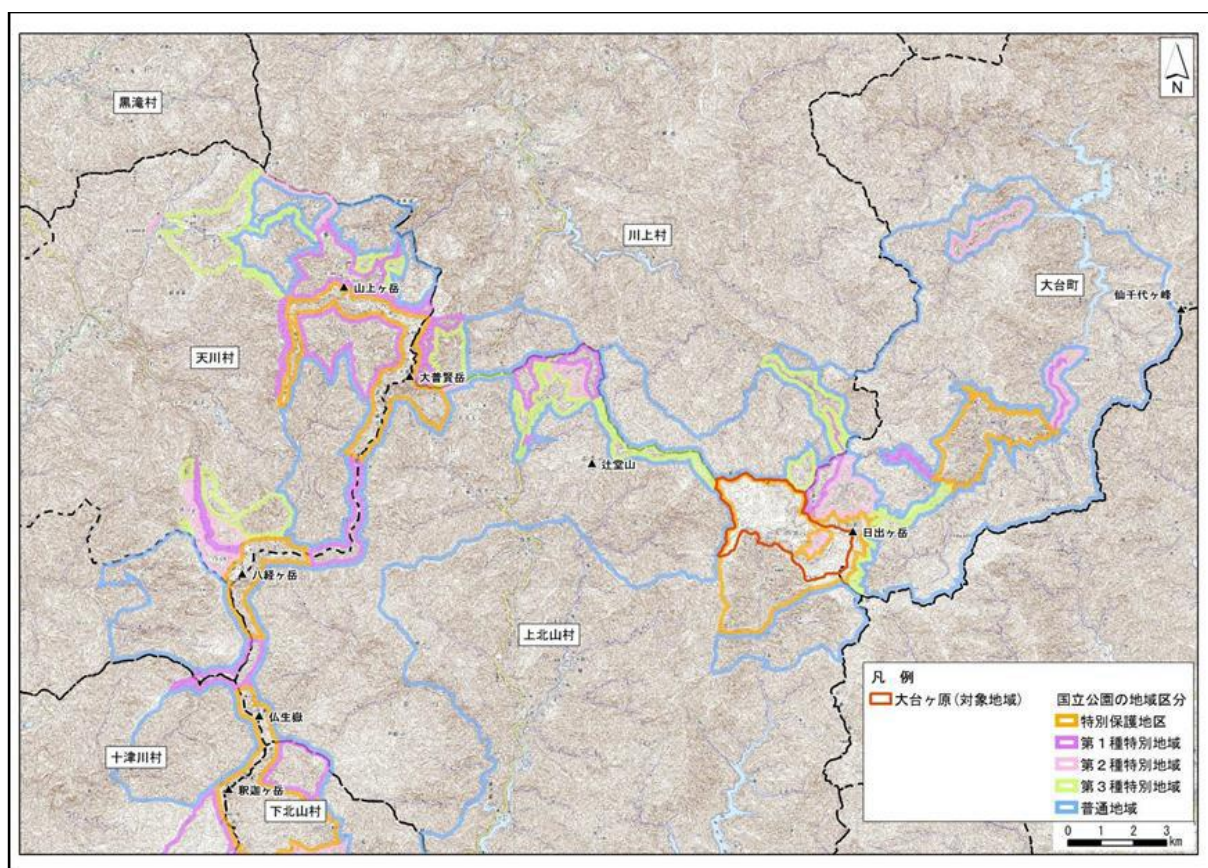


図 I -1 業務対象地域

3. 業務期間

自 平成 29 年 7 月 12 日

至 平成 30 年 3 月 28 日

4. 業務の内容

(1) 地表性小型哺乳類の調査

植生の変化による影響を受けやすい地表性小型哺乳類を対象に、その種構成及び個体数等の変化を把握し、森林生態系の回復状況の分析及び評価を行うことを目的に調査を実施した。

(2) ニホンジカの生息状況調査（糞粒法、カメラトラップ調査）

ニホンジカの生息状況の把握を目的として、カメラトラップ法による生息状況調査を実施、解析した。また、別業務で実施した糞粒法による調査結果を解析した。

(3) ニホンジカが植生に与える影響を把握するモニタリング調査

ニホンジカの個体数調整による植生への影響の軽減効果や、森林生態系が回復するためのニホンジカの適正な生息密度を把握することを目的として、下層植物の被度や群落高の変化、林冠構成種稚樹の更新状況及びニホンジカによる利用頻度に着目した調査を実施しており、本業務ではニホンジカの利用頻度把握のための調査を実施した。

(4) ツキノワグマのヘア・トラップ調査

ニホンジカの捕獲にあたり、ツキノワグマを錯誤捕獲する可能性があること、また、足くくりわなにかかったニホンジカをツキノワグマが捕食したと思われる事例が発生していることを踏まえ、ニホンジカ個体数調整におけるツキノワグマ対策を検討するため、ツキノワグマのヘア・トラップ調査を実施した。

(5) 爬虫類調査

爬虫類については、他の動物の調査時に確認された種及び情報収集により得られた目撃情報に基づき、その生息状況の把握を目指してきた。その結果、本地域に生息するとされる種は把握できたが、調査努力量が少なく、生息状況の変化等を捉えることはできていない。このため、爬虫類の新たな調査方法について検討を行った。

(6) 大型土壌動物調査

植生の変化による影響を受けやすい大型土壌動物を対象に、その種構成及び個体数等の長期的な変化を把握し、森林生態系の回復状況を分析・評価することを目的として調査を実施した。

(7) ガ類調査

植生の変化による影響を受けやすいガ類を対象に、その種構成及び個体数等の長期的な変化を把握・評価し、森林生態系の回復状況を把握することを目的として調査を実施した。

(8) 森林生態系・ニホンジカ管理ワーキンググループの開催・運営業務及び関係会議への出席

森林生態系・ニホンジカ管理ワーキンググループを2回開催・運営した。また、大台ヶ

原自然再生推進委員会、各種ワーキンググループに出席し、必要に応じて調査結果等を報告した。検討結果を本業務のとりまとめに反映させた。

また、森林生態系・ニホンジカ管理ワーキンググループのグループリーダーである委員に、各ワーキンググループの開催前に内容について説明し、ヒアリングを行った。

Ⅱ 地表性小型哺乳類の調査

1. 目的

植生の変化による影響を受けやすい地表性小型哺乳類を対象に、植生タイプごとに設置された防鹿柵内外の調査区及び任意で追加設置する調査区におけるその種構成及び個体数等の変化を把握し、森林生態系の回復状況の分析及び評価を行う。

2. 調査実施年度

これまでの調査実施年度及び調査期間は表Ⅱ-1、2のとおりである。

表Ⅱ-1 調査実施年度

	第1期計画						第2期計画					推進計画2014			
調査 年度	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
実施	●	●		●		●			●						●

表Ⅱ-2 調査期間

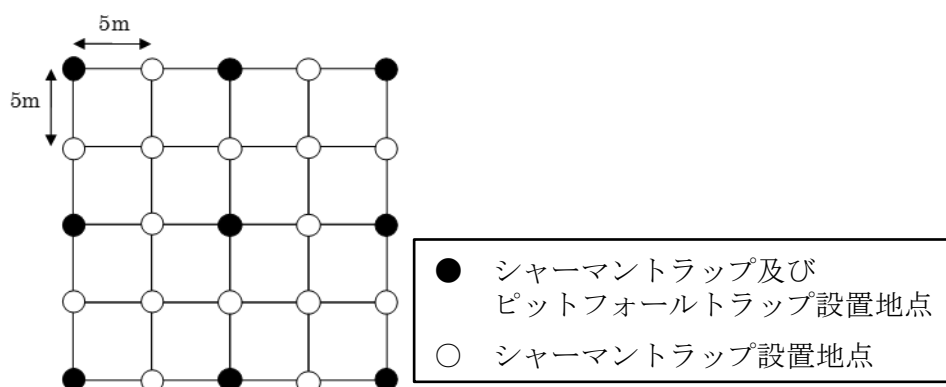
調査日		
H15	2003年	9月23日～10月2日
H16	2004年	6月25日～7月2日
H18	2006年	6月27日～7月4日 10月25日～11月1日
H20	2008年	6月27日～7月3日 10月15日～21日
H23	2011年	6月21日～27日 10月2日～8日
H29	2017年	7月20日～27日 10月10日～17日

3. 調査方法

植生タイプⅠ～Ⅶに設置された防鹿柵内外の計 14 調査区、及び任意で追加設置する 6 調査区において調査を実施した。なお、前回までは、地域特性把握調査として植生タイプⅠ～Ⅶの 14 調査区以外に 5 調査区を任意に設置し、調査を行っていた。今回調査からは地域特性把握調査ではなく、地表性小型哺乳類調査の一部として、6 調査区を任意設置している。

各調査区において、シャーマントラップを 25 個（5×5 個、それぞれ 5m 間隔で格子状に設置）、ピットフォールトラップを 9 個（3×3 個、それぞれ 10m 間隔で格子状に設置）を設置し、連続した 3 晩の捕獲を行った（図Ⅱ-1）。シャーマントラップにはベイト（誘引餌）としてピーナッツバターで炒めた食パンの小片を入れた。わなは設置後毎日午前中に巡回した。1つのわなを 1 晩設置した捕獲努力量を 1 トラップナイトとし、有効のべわな数の指標として調査地点ごとに算出した。ただし、巡回時に小型哺乳類以外の動物が捕獲されていたわなや、捕獲動物がない状態で閉じていたわな数を記録し、有効のべわな数

から除いた。捕獲個体は種同定、性別判定を行い、生存個体は動物用ペイントによってマーキングをした後に放逐した。なお、マーキング個体が再捕獲された場合には、当該の捕獲は捕獲個体数の算出から除外した。



図Ⅱ-1 各調査地点におけるシャーマントラップ及びピットフォールトラップの設置形状

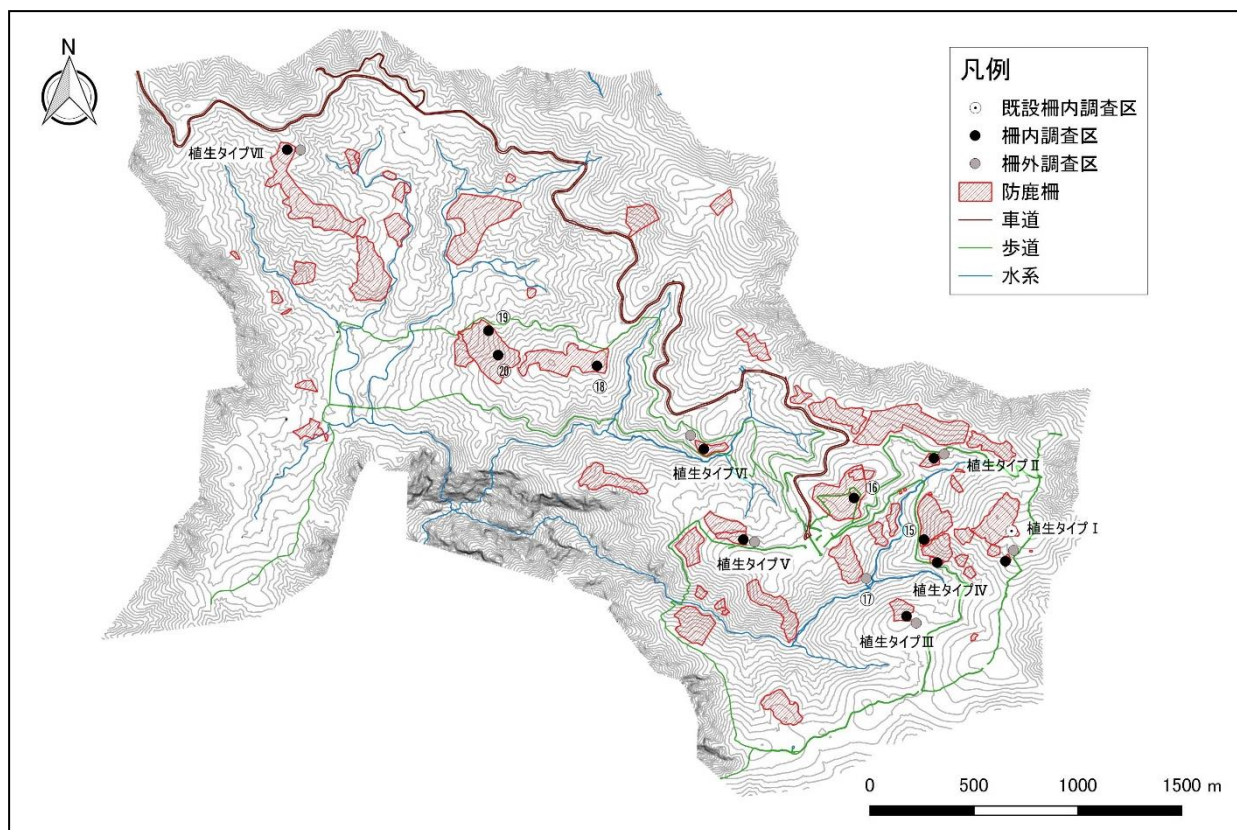
4. 調査結果及び考察

今年度は平成 29（2017）年 7 月と 10 月に調査を実施した。調査区の位置を図Ⅱ-2 に示した。

7 月調査の概要を表Ⅱ-3 に、10 月調査の概要を表Ⅱ-4 に示した。それぞれ 20 調査区で捕獲を実施した。7 月調査におけるシャーマントラップによる調査区・種ごとの捕獲個体数を表Ⅱ-5 に、ピットフォールトラップによる調査区・種ごとの捕獲個体数を表Ⅱ-6 に示した。同様に、10 月調査の結果を表Ⅱ-7、表Ⅱ-8 に示した。両月の調査によって、シャーマントラップではヒミズ、スミスネズミ、ヤチネズミ、ハタネズミ、アカネズミ、ヒメネズミの 6 種、ピットフォールトラップではミズラモグラ、ヒミズ、スミスネズミ、ハタネズミ、ヒメネズミの 5 種が捕獲された。

7 月のシャーマントラップによる調査区・種ごとの 100 トラップナイトあたりの捕獲個体数を表Ⅱ-9 に、ピットフォールトラップによる調査区・種ごとの 100 トラップナイトあたりの捕獲個体数を表Ⅱ-10 に示した。同様に、10 月の 100 トラップナイトあたりの捕獲数を表Ⅱ-11、表Ⅱ-12 に示した。

植生タイプⅣ柵内の調査区から、ヤチネズミ合計 3 個体（7 月に 1 個体、10 月に 2 個体）が捕獲された。今調査では、ヤチネズミは平成 18（2006）年度の調査で、同地点から 1 個体が捕獲されたのみであり、それ以来の記録となった。同地点以外ではヤチネズミは捕獲されなかった。また、今回の調査では、過去の調査で捕獲されることがないミズラモグラが柵内である任意調査区⑮、⑲の 2 地点で捕獲された。最も多くの種が出現したのは、植生タイプⅣ柵内（ヒミズ、スミスネズミ、ヤチネズミ、アカネズミ、ヒメネズミ）及び任意調査区の⑯（苔探勝路柵内；ヒミズ、スミスネズミ、ハタネズミ、アカネズミ、ヒメネズミ）であり、5 種が出現した。



図Ⅱ-2 地表性小型哺乳類調査区位置図

表Ⅱ-3 平成29(2017)年7月調査の概要

植生タイプ ないし 調査区番号	柵内/外	わな 設置日	わな 回収日	有効わな数	
				シャーマン トラップ	ピットフォール トラップ
I	既設柵内	7月21日	7月24日	72	27
I	柵内	7月22日	7月25日	63	27
I	柵外	7月21日	7月24日	72	27
II	柵内	7月21日	7月24日	73	27
II	柵外	7月21日	7月24日	72	27
III	柵内	7月20日	7月23日	71	27
III	柵外	7月20日	7月23日	66	27
IV	柵内	7月20日	7月23日	66	27
V	柵内	7月20日	7月23日	70	27
V	柵外	7月20日	7月23日	69	27
VI	柵内	7月22日	7月25日	72	27
VI	柵外	7月22日	7月25日	71	27
VII	柵内	7月20日	7月23日	74	27
VII	柵外	7月20日	7月23日	70	27
⑮	柵内	7月23日	7月26日	67	27
⑯	柵内	7月23日	7月26日	71	27
⑰	柵外	7月20日	7月23日	70	27
⑱	柵内	7月24日	7月27日	74	27
⑲	柵内	7月24日	7月27日	72	27
⑳	柵内	7月24日	7月27日	74	27

表Ⅱ-4 平成29(2017)年10月調査の概要

植生タイプ ないし 調査区番号	柵内/外	有効わな数			
		わな 設置日	わな 回収日	シャーマン トラップ	ピットフォール トラップ
I	既設柵内	10月11日	10月14日	72	27
I	柵内	10月11日	10月14日	62	27
I	柵外	10月11日	10月14日	54	27
II	柵内	10月11日	10月14日	25	27
II	柵外	10月11日	10月14日	21	27
III	柵内	10月12日	10月15日	54	27
III	柵外	10月12日	10月15日	48	27
IV	柵内	10月13日	10月16日	53	27
V	柵内	10月11日	10月14日	74	27
V	柵外	10月11日	10月14日	75	27
VI	柵内	10月12日	10月15日	72	27
VI	柵外	10月12日	10月15日	74	27
VII	柵内	10月10日	10月13日	74	27
VII	柵外	10月10日	10月13日	72	27
⑮	柵内	10月13日	10月16日	53	27
⑯	柵内	10月11日	10月14日	64	27
⑰	柵外	10月11日	10月14日	73	27
⑱	柵内	10月14日	10月17日	69	27
⑲	柵内	10月14日	10月17日	73	27
⑳	柵内	10月14日	10月17日	71	27

表Ⅱ-5 平成 29 (2017) 年 7 月調査でのシャーメントラップによる捕獲結果

		捕獲個体数						
		食虫目		齧歯目				
植生タイプ ないし 調査区番号	柵内/外	ヒミズ	スミス ネズミ	ヤチ ネズミ	ハタ ネズミ	アカ ネズミ	ヒメ ネズミ	合計
I	既設柵内	0	0	0	2	0	5	7
I	柵内	0	0	0	1	0	1	2
I	柵外	0	0	0	0	0	3	3
II	柵内	1	1	0	0	2	6	10
II	柵外	0	3	0	0	0	7	10
III	柵内	0	2	0	0	4	5	11
III	柵外	0	3	0	0	6	6	15
IV	柵内	1	1	1	0	3	7	13
V	柵内	2	2	0	0	6	3	13
V	柵外	0	1	0	0	5	6	12
VI	柵内	0	2	0	0	8	3	13
VI	柵外	0	0	0	0	3	6	9
VII	柵内	0	0	0	0	2	2	4
VII	柵外	0	0	0	0	6	1	7
(15)	柵内	0	0	0	0	3	3	6
(16)	柵内	1	1	0	2	4	6	14
(17)	柵外	0	0	0	0	5	14	19
(18)	柵内	0	1	0	0	8	0	9
(19)	柵内	0	3	0	0	9	4	16
(20)	柵内	0	0	0	0	5	2	7

表Ⅱ-6 平成 29 (2017) 年 7 月調査でのピットフォールトラップによる捕獲結果

		捕獲個体数					
		食虫目		齧歯目			
植生タイプ ないし 調査区番号	柵内/外	ミズラ モグラ	ヒミズ	スミス ネズミ	ハタ ネズミ	ヒメ ネズミ	合計
I	既設柵内	0	0	0	1	1	2
I	柵内	0	0	0	0	0	0
I	柵外	0	4	0	0	0	4
II	柵内	0	1	0	0	1	2
II	柵外	0	4	0	0	0	4
III	柵内	0	0	0	0	0	0
III	柵外	0	2	0	0	0	2
IV	柵内	0	2	0	0	0	2
V	柵内	0	3	0	0	0	3
V	柵外	0	0	0	0	0	0
VI	柵内	0	0	0	0	0	0
VI	柵外	0	0	0	0	0	0
VII	柵内	0	0	0	0	0	0
VII	柵外	0	0	0	0	0	0
(15)	柵内	1	0	0	0	0	1
(16)	柵内	0	2	0	0	0	2
(17)	柵外	0	0	0	0	0	0
(18)	柵内	0	4	1	0	0	5
(19)	柵内	1	0	0	0	0	1
(20)	柵内	0	1	0	0	0	1

表Ⅱ-7 平成 29 (2017) 年 10 月調査でのシャーマントラップによる捕獲結果

植生タイプ ないし 調査区番号	柵内/外	捕獲個体数						合計
		食虫目		齧歯目				
		ヒミズ	スミス ネズミ	ヤチ ネズミ	ハタ ネズミ	アカ ネズミ	ヒメ ネズミ	
I	既設柵内	0	0	0	9	0	0	9
I	柵内	2	0	0	8	0	0	10
I	柵外	0	0	0	0	0	0	0
II	柵内	0	0	0	0	0	0	0
II	柵外	0	2	0	0	0	0	2
III	柵内	1	0	0	0	0	0	1
III	柵外	0	0	0	0	0	0	0
IV	柵内	1	0	2	0	0	0	3
V	柵内	2	0	0	0	0	0	2
V	柵外	0	1	0	0	0	0	1
VI	柵内	0	1	0	0	5	1	7
VI	柵外	0	0	0	0	0	1	1
VII	柵内	0	1	0	0	0	1	2
VII	柵外	0	0	0	0	0	0	0
⑮	柵内	0	0	0	0	0	1	1
⑯	柵内	2	2	0	1	0	0	5
⑰	柵外	0	0	0	0	2	5	7
⑱	柵内	0	1	0	0	1	0	2
⑲	柵内	0	0	0	0	0	0	0
⑳	柵内	0	0	0	0	0	0	0

表Ⅱ-8 平成 29 (2017) 年 10 月調査でのピットフォールトラップによる捕獲結果

植生タイプ ないし 調査区番号	柵内/外	捕獲個体数					合計
		食虫目		齧歯目			
		ミズラ モグラ	ヒミズ	スミス ネズミ	ハタ ネズミ	ヒメ ネズミ	
I	既設柵内	0	0	0	0	0	0
I	柵内	0	0	0	0	0	0
I	柵外	0	0	0	0	0	0
II	柵内	0	0	0	0	0	0
II	柵外	0	1	0	0	0	1
III	柵内	0	1	0	0	0	1
III	柵外	0	1	0	0	0	1
IV	柵内	0	2	0	0	0	2
V	柵内	0	0	0	0	0	0
V	柵外	0	0	0	0	0	0
VI	柵内	0	0	0	0	0	0
VI	柵外	0	0	0	0	0	0
VII	柵内	0	0	0	0	0	0
VII	柵外	0	0	0	0	0	0
⑮	柵内	0	0	0	0	0	0
⑯	柵内	0	0	0	0	0	0
⑰	柵外	0	0	0	0	0	0
⑱	柵内	0	0	1	0	0	1
⑲	柵内	0	0	0	0	0	0
⑳	柵内	0	0	0	0	2	2

表Ⅱ-9 平成 29（2017）年 7 月調査でのシャーメントラップによる
100 トラップナイトあたりの捕獲個体数

		捕獲個体数/100トラップナイト						
		食虫目		齧歯目				
植生タイプ	柵内/外	ヒミズ	スミス ネズミ	ヤチ ネズミ	ハタ ネズミ	アカ ネズミ	ヒメ ネズミ	合計
ないし 調査区番号								
I	既設柵内	0.0	0.0	0.0	2.8	0.0	6.9	9.7
I	柵内	0.0	0.0	0.0	1.6	0.0	1.6	3.2
I	柵外	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	4.2	4.2
II	柵内	1.4	1.4	0.0	0.0	2.7	8.2	13.7
II	柵外	0.0	4.2	0.0	0.0	0.0	9.7	13.9
III	柵内	0.0	2.8	0.0	0.0	5.6	7.0	15.5
III	柵外	0.0	4.5	0.0	0.0	9.1	9.1	22.7
IV	柵内	1.5	1.5	1.5	0.0	4.5	10.6	19.7
V	柵内	2.9	2.9	0.0	0.0	8.6	4.3	18.6
V	柵外	0.0	1.4	0.0	0.0	7.2	8.7	17.4
VI	柵内	0.0	2.8	0.0	0.0	11.1	4.2	18.1
VI	柵外	0.0	0.0	0.0	0.0	4.2	8.5	12.7
VII	柵内	0.0	0.0	0.0	0.0	2.7	2.7	5.4
VII	柵外	0.0	0.0	0.0	0.0	8.6	1.4	10.0
⑮	柵内	0.0	0.0	0.0	0.0	4.5	4.5	9.0
⑮	柵内	1.4	1.4	0.0	2.8	5.6	8.5	19.7
⑰	柵外	0.0	0.0	0.0	0.0	7.1	20.0	27.1
⑱	柵内	0.0	1.4	0.0	0.0	10.8	0.0	12.2
⑲	柵内	0.0	4.2	0.0	0.0	12.5	5.6	22.2
⑳	柵内	0.0	0.0	0.0	0.0	6.8	2.7	9.5

表Ⅱ-10 平成 29（2017）年 7 月調査でのピットフォールトラップによる
100 トラップナイトあたりの捕獲個体数

		捕獲個体/100トラップナイト					
		食虫目		齧歯目			
植生タイプ ないし 調査区番号	柵内/外	ミズラ モグラ	ヒミズ	スミス ネズミ	ハタ ネズミ	ヒメ ネズミ	合計
I	既設柵内	0.0	0.0	0.0	3.7	3.7	7.4
I	柵内	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
I	柵外	0.0	14.8	0.0	0.0	0.0	14.8
II	柵内	0.0	3.7	0.0	0.0	3.7	7.4
II	柵外	0.0	14.8	0.0	0.0	0.0	14.8
III	柵内	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
III	柵外	0.0	7.4	0.0	0.0	0.0	7.4
IV	柵内	0.0	7.4	0.0	0.0	0.0	7.4
V	柵内	0.0	11.1	0.0	0.0	0.0	11.1
V	柵外	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
VI	柵内	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
VI	柵外	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
VII	柵内	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
VII	柵外	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
⑮	柵内	3.7	0.0	0.0	0.0	0.0	3.7
⑯	柵内	0.0	7.4	0.0	0.0	0.0	7.4
⑰	柵外	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
⑱	柵内	0.0	14.8	3.7	0.0	0.0	18.5
⑲	柵内	3.7	0.0	0.0	0.0	0.0	3.7
⑳	柵内	0.0	3.7	0.0	0.0	0.0	3.7

表Ⅱ-11 平成 29（2017）年 10 月調査でのシャーマントラップによる
100 トラップナイトあたりの捕獲個体数

		捕獲個体数/100トラップナイト						
		食虫目	齧歯目					
植生タイプ	柵内/外	ヒミズ	スミス ネズミ	ヤチ ネズミ	ハタ ネズミ	アカ ネズミ	ヒメ ネズミ	合計
ないし 調査区番号								
I	既設柵内	0.0	0.0	0.0	12.5	0.0	0.0	12.5
I	柵内	3.2	0.0	0.0	12.9	0.0	0.0	16.1
I	柵外	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
II	柵内	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
II	柵外	0.0	9.5	0.0	0.0	0.0	0.0	9.5
III	柵内	1.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.9
III	柵外	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
IV	柵内	1.9	0.0	3.8	0.0	0.0	0.0	5.7
V	柵内	2.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.7
V	柵外	0.0	1.3	0.0	0.0	0.0	0.0	1.3
VI	柵内	0.0	1.4	0.0	0.0	6.9	1.4	9.7
VI	柵外	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.4	1.4
VII	柵内	0.0	1.4	0.0	0.0	0.0	1.4	2.7
VII	柵外	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
(15)	柵内	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.9	1.9
(16)	柵内	3.1	3.1	0.0	1.6	0.0	0.0	7.8
(17)	柵外	0.0	0.0	0.0	0.0	2.7	6.8	9.6
(18)	柵内	0.0	1.4	0.0	0.0	1.4	0.0	2.9
(19)	柵内	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
(20)	柵内	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

表Ⅱ-12 平成 29（2017）年 10 月調査でのピットフォールトラップによる
100 トラップナイトあたりの捕獲個体数

		捕獲個体/100トラップナイト					
		食虫目		齧歯目			
植生タイプ ないし 調査区番号	柵内/外	ミズラ モグラ	ヒミズ	スミス ネズミ	ハタ ネズミ	ヒメネズミ	合計
I	既設柵内	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
I	柵内	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
I	柵外	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
II	柵内	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
II	柵外	0.0	3.7	0.0	0.0	0.0	3.7
III	柵内	0.0	3.7	0.0	0.0	0.0	3.7
III	柵外	0.0	3.7	0.0	0.0	0.0	3.7
IV	柵内	0.0	7.4	0.0	0.0	0.0	7.4
V	柵内	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
V	柵外	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
VI	柵内	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
VI	柵外	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
VII	柵内	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
VII	柵外	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
⑮	柵内	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
⑮	柵内	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
⑰	柵外	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
⑱	柵内	0.0	0.0	3.7	0.0	0.0	3.7
⑲	柵内	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
⑳	柵内	0.0	0.0	0.0	0.0	7.4	7.4

植生タイプごとの調査区における出現種の変化を示すため、表Ⅱ-13 にシャーマントラップ、表Ⅱ-14 にピットフォールトラップでの 100 トラップナイトあたりの捕獲個体数を、年度別（各年度 2 回の調査を合計）に示した。なお、平成 15（2003）年度と平成 16（2004）年度の調査については、他年度と実施回数が異なるために比較に用いなかった。

以下に植生タイプ別に経年変化について述べる。

- ・植生タイプⅠ（ミヤコザサ型植生）

既設柵内・柵内の調査地では一貫してハタネズミの捕獲数が多かったのに対して、柵外では平成 20（2008）年度以降にハタネズミの捕獲が見られなくなっていた。

- ・植生タイプⅡ（トウヒーマヤコザサ型植生）

柵内・柵外ともにアカネズミ、ヒメネズミの捕獲数が多く、スミスネズミの捕獲数が徐々に多くなっていた。

- ・植生タイプⅢ（トウヒークケ疎型植生）

柵内・柵外ともにアカネズミ、ヒメネズミの捕獲数が一貫して多く、スミスネズミやヒミズの生息が確認されており、柵内外の差異は特に見られなかった。

- ・植生タイプⅣ（トウヒークケ密型植生）

アカネズミ、ヒメネズミの捕獲数が多く、ヒミズの捕獲数にはやや増加する傾向が見られている。ヤチネズミは、平成 29（2017）年度に平成 18（2006）年度以来の捕獲があった。

- ・植生タイプⅤ（ブナーミヤコザサ型植生）

柵内では平成 20（2008）年度以降にヒミズが捕獲されるようになったが、柵外では捕獲されていない。柵外では平成 29（2017）年度に初めてスミスネズミが捕獲された。

- ・植生タイプⅥ（ブナースズタケ密型植生）

柵内でスミスネズミが捕獲されているが、柵外での捕獲はなかった。

- ・植生タイプⅦ（ブナースズタケ疎型植生）

柵内でスミスネズミとヒミズが捕獲されているが、柵外での捕獲はなかった。

今年度の調査結果では、植生タイプⅣ柵内において、第 1 期計画期間後捕獲されていなかったヤチネズミが捕獲されたことは特筆すべきである。また、これまでスミスネズミが捕獲できていなかった植生タイプⅤ柵外において、今年度スミスネズミが捕獲されたことも注目に値する。ヤチネズミやスミスネズミのような、地表部を主な生活空間とする種の増加は、植生回復による下層植生の回復が進んでいることに関連している可能性がある。

スミスネズミに注目すると、植生タイプⅡの柵内外で徐々に捕獲数が増える傾向が見られ、植生タイプⅤでは今年度に初めて柵外でも捕獲された。これらの場所の下層植生の優占種はミヤコザサであることから、柵内外におけるミヤコザサの回復が関係している可能性が考えられる。一方、植生タイプⅥ、Ⅶでは柵内ではスミスネズミが捕獲される年があるものの、柵外では捕獲されていない。これは、植生タイプⅥ、Ⅶの柵外において植生の回復が見られないことに関係していると考えられる。

また、半地中性のジネズミ、ヒメヒミズは平成 23（2011）年度以降生息が確認されていない。

出現種を食性類型（食虫性＝ジネズミ・ヒメヒミズ・ヒミズ、種子・昆虫食性＝アカネズミ・ヒメネズミ・ヤマネ、葉食性＝スミスネズミ・ヤチネズミ・ハタネズミ）に区分し、平成 18（2006）年度、20（2008）年度、23（2011）年度、29（2017）年度における植生タイプ別の各調査区での食性類型ごとの捕獲個体数（初夏、秋の 2 回の調査での全てのわな種の合計）を図Ⅱ-3 から図Ⅱ-6 に示した。

今年度の調査結果では、葉食性の種は植生タイプⅠで多かった。ただし、植生タイプⅠ柵外では葉食性種は捕獲されず、過年度においても植生タイプⅠの既設柵内や柵内に比べ葉食性種の捕獲個体数が少ない傾向があり、これは柵内に比べて下層植生であるミヤコザサの量や高さが少ないことが影響している可能性も考えられる。

食虫性の種は植生タイプⅠ～Ⅳ柵内外及びⅤ柵内で見られた。こうした傾向は平成 18（2006）年度以降あまり変化していないが、食虫性の種の個体数はやや増加傾向にある可能性もある。一方、植生タイプⅤの柵外、Ⅵ、Ⅶの柵内外では、平成 23（2011）年度に植生タイプⅦの柵内でヒミズが捕獲されたもののそれ以外では食虫性の種は捕獲されていない。

表Ⅱ-13 年度ごとのシャーマントラップにおける100トラップナイトあたりの捕獲個体数

捕獲個体数/100トラップナイト											
植生 タイプ	柵内 /外	年度	食虫目			齧歯目					
			ジネズ ミ	ヒメ ヒミズ	ヒミズ	スミス ネズミ	ヤチ ネズミ	ハタ ネズミ	アカ ネズミ	ヒメ ネズミ	ヤマネ
Ⅰ	既設柵内	H18	0	0	0.8	0	0	6.6	0	4.1	0
		H20	0	0	0.8	0	0	3.1	0	1.6	0
		H23	0	0	1.4	1.4	0	9.0	0	0	0
		H29	0	0	0	0	0	7.6	0	3.5	0
	柵内	H18	0	0	3.2	0	0	4.3	0	0	0
		H20	0	0	0	0	0	1.8	0	1.8	0
		H23	0	0	1.4	0	0	1.4	0	2.1	0
		H29	0	0	1.6	0	0	7.2	0	0.8	0
	柵外	H18	0	0	0	0	0	5.2	0	1.7	0
		H20	0	0	2.4	0	0	0	0	2.4	0
		H23	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		H29	0	0	0	0	0	0	0	2.4	0
Ⅱ	柵内	H18	0	0	3.4	0	0	3.4	1.4	6.2	0
		H20	0	0	1.6	0.8	0	1.6	0	3.1	0
		H23	0	0	2.7	0.7	0	0	0	2.7	0
		H29	0	0	1.0	1.0	0	0	2.0	6.1	0
	柵外	H18	0	0	2.1	0	0	1.4	4.9	6.3	0
		H20	0	0	0	0	0	0	3.1	4.6	0
		H23	0	0	0	0.7	0	0	2.7	5.4	0
		H29	0	0	0	5.4	0	0	0	7.5	0
Ⅲ	柵内	H18	0	0	1.4	2.8	0	0	1.4	25.0	0
		H20	0	0	0	0	0	0	1.0	2.9	0
		H23	0	0	1.4	2.9	0	0	2.2	3.6	0
		H29	0	0	0.8	1.6	0	0	3.2	4.0	0
	柵外	H18	0	0	1.8	1.8	0	0	0	9.1	0
		H20	0.8	0	0	0	0	0	2.5	5.9	0
		H23	0	0	0	0	0	0	0.8	3.0	0
		H29	0	0	0	2.6	0	0	5.3	5.3	0
Ⅳ	柵内	H18	0	0	0	1.0	1.0	0	5.1	17.2	0
		H20	0	0.8	0	0	0	0	0	3.3	0
		H23	0	0	3.4	4.8	0	0	2.1	11.7	0
		H29	0	0	1.7	0.8	2.5	0	2.5	5.9	0
Ⅴ	柵内	H18	0	0	0	1.4	0	0	6.4	10.0	0
		H20	0	0	0.7	5.6	0	0	5.6	1.4	0
		H23	0	0	0.7	1.4	0	0.7	0.7	2.7	0
		H29	0	0	2.8	1.4	0	0	4.2	2.1	0
	柵外	H18	0	0	0	0	0	0	2.0	12.2	0
		H20	0	0	0	0	0	0	1.5	2.2	0
		H23	0	0	0	0	0	0	0	1.3	0
		H29	0	0	0	1.4	0	0	3.5	4.2	0
Ⅵ	柵内	H18	0	0	0	0	0	0	10.9	13.4	0
		H20	0	0	0	2.8	0	0	2.1	7.6	0
		H23	0	0	0	0	0	0	2.8	3.5	0
		H29	0	0	0	2.1	0	0	9.0	2.8	0
	柵外	H18	0	0	0	0	0	0	3.3	11.4	0
		H20	0	0	0	0	0	0	0	4.1	0.7
		H23	0	0	0	0	0	0	0	6.0	0
		H29	0	0	0	0	0	0	2.1	4.8	0
Ⅶ	柵内	H18	0	0	0	0.9	0	0	8.2	7.3	0
		H20	0	0	0	0	0	0	1.4	4.1	0
		H23	0	0	0.7	0	0	0	0	0	0
		H29	0	0	0	0.7	0	0	1.4	2.0	0
	柵外	H18	0	0	0	0	0	0	1.8	8.1	0
		H20	0	0	0	0	0	0	1.4	1.4	0
		H23	0	0	0	0	0	0	0	1.4	0
		H29	0	0	0	0	0	0	4.2	0.7	0

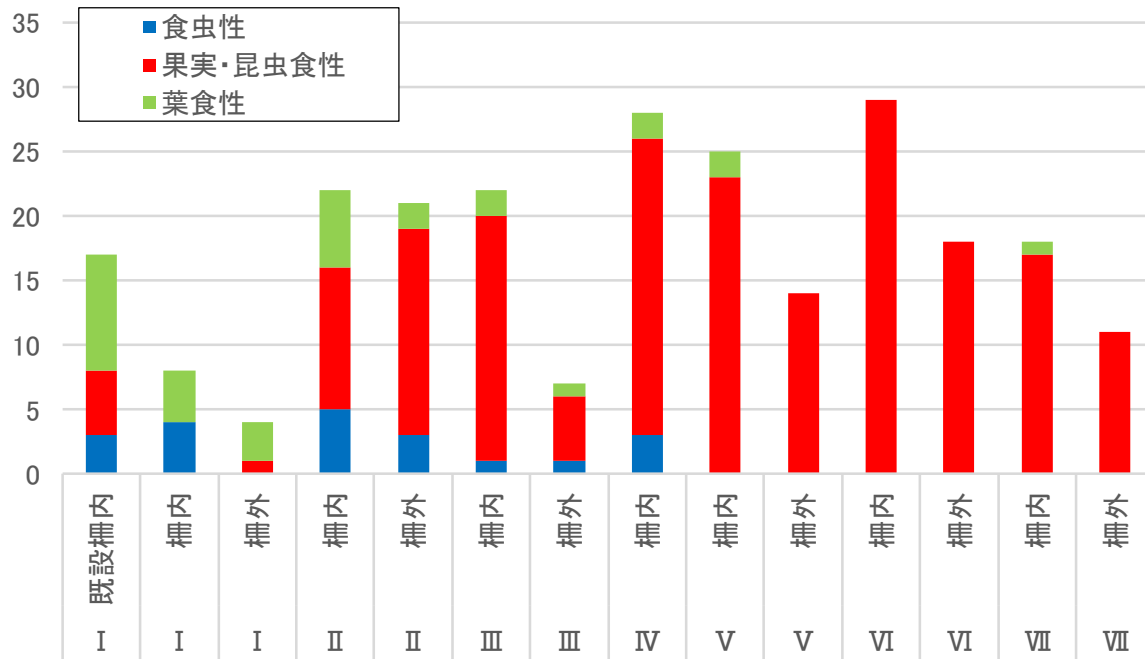
※捕獲されなかった場合には0と表記した。

※ヤマネについては、別途「樹上性小型哺乳類調査」(平成29年度は未実施)で生息状況調査を実施している。

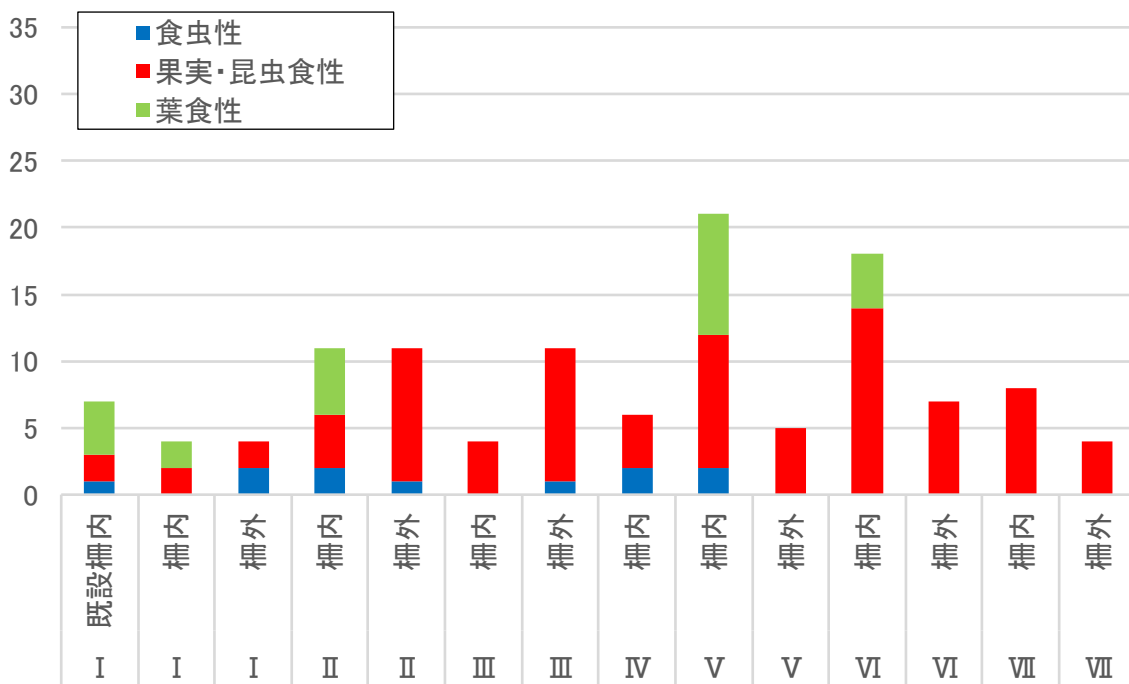
表Ⅱ-14 年度ごとのピットフォールトラップにおける 100 トラップナイトあたりの
捕獲個体数

植生 タイプ	柵内 /外	年度	捕獲個体数/100トラップナイト					
			食虫目			齧歯目		
			ジネズ ミ	ヒメ ヒミズ	ヒミズ	スミス ネズミ	ハタ ネズミ	ヒメ ネズミ
I	既設柵内	H18	0	0	3.7	0	1.9	0
		H20	0	0	0	0	0	0
		H23	0	0	0	0	0	0
		H29	0	0	0	0	1.9	1.9
	柵内	H18	0	0	1.9	0	0	0
		H20	0	0	0	0	0	0
		H23	0	0	0	0	0	0
		H29	0	0	0	0	0	0
	柵外	H18	0	0	0	0	0	0
		H20	0	0	0	0	0	0
		H23	0	0	0	0	0	0
		H29	0	0	7.4	0	0	0
II	柵内	H18	0	0	0	0	1.9	0
		H20	0	0	0	1.9	1.9	0
		H23	0	0	0	3.7	0	0
		H29	0	0	1.9	0	0	1.9
	柵外	H18	0	0	0	0	0	0
		H20	1.9	0	0	0	0	0
		H23	0	0	0	0	0	0
		H29	0	0	9.3	0	0	0
III	柵内	H18	0	0	0	0	0	0
		H20	0	0	0	0	0	0
		H23	0	0	0	0	0	0
		H29	0	0	1.9	0	0	0
	柵外	H18	0	0	0	0	0	0
		H20	0	0	0	0	0	0
		H23	0	0	0	0	0	0
		H29	0	0	5.6	0	0	0
IV	柵内	H18	0	3.7	1.9	0	0	1.9
		H20	0	1.9	0	0	0	0
		H23	0	0	0	0	0	0
		H29	0	0	7.4	0	0	0
V	柵内	H18	0	0	0	0	0	0
		H20	0	0	1.9	1.9	0	0
		H23	0	0	0	0	0	0
		H29	0	0	5.6	0	0	0
	柵外	H18	0	0	0	0	0	0
		H20	0	0	0	0	0	0
		H23	0	0	0	0	0	0
		H29	0	0	0	0	0	0
VI	柵内	H18	0	0	0	0	0	0
		H20	0	0	0	0	0	0
		H23	0	0	0	0	0	0
		H29	0	0	0	0	0	0
	柵外	H18	0	0	0	0	0	0
		H20	0	0	0	0	0	0
		H23	0	0	0	0	0	0
		H29	0	0	0	0	0	0
VII	柵内	H18	0	0	0	0	0	0
		H20	0	0	0	0	0	0
		H23	0	0	0	0	0	0
		H29	0	0	0	0	0	0
	柵外	H18	0	0	0	0	0	0
		H20	0	0	0	0	0	0
		H23	0	0	0	0	0	0
		H29	0	0	0	0	0	0

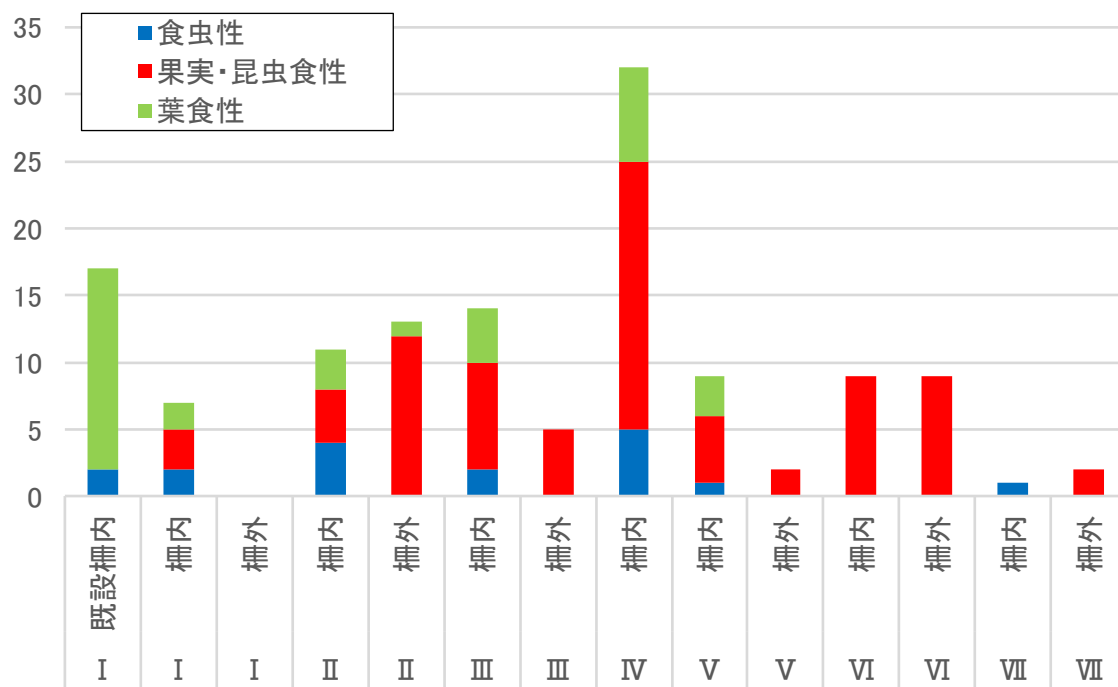
※捕獲されなかった場合には0と表示した。



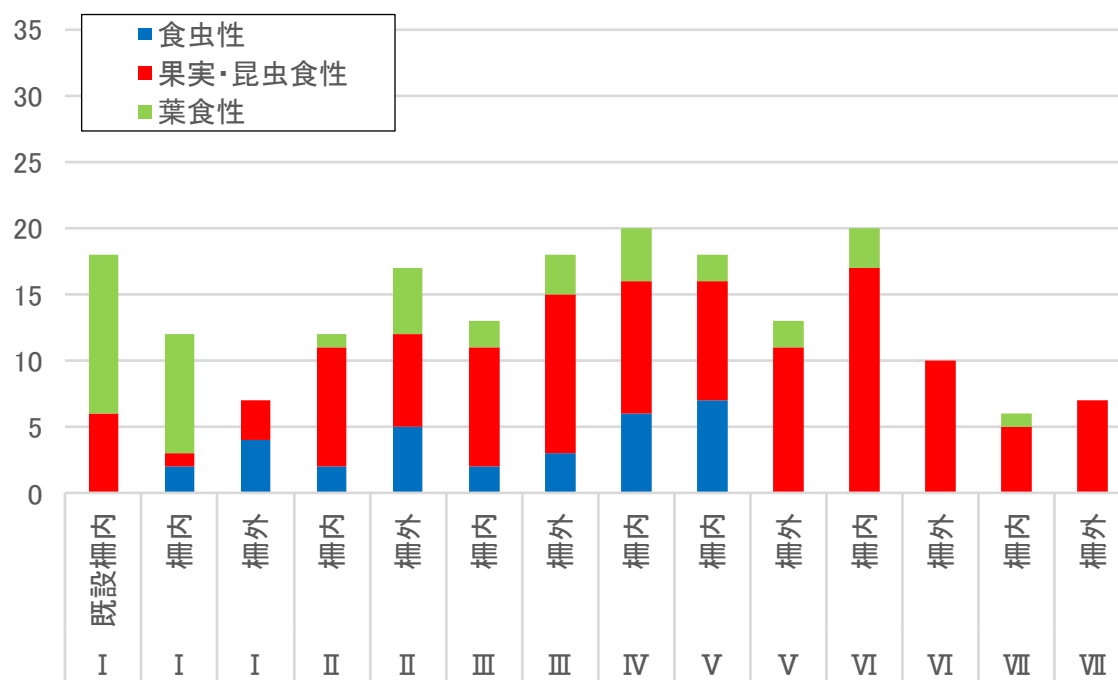
図Ⅱ-3 平成 18（2006）年度における食性類型ごとの捕獲個体数



図Ⅱ-4 平成 20（2008）年度における食性類型ごとの捕獲個体数



図Ⅱ-5 平成 23（2011）年度における食性類型ごとの捕獲個体数



図Ⅱ-6 平成 29（2017）年度における食性類型ごとの捕獲個体数

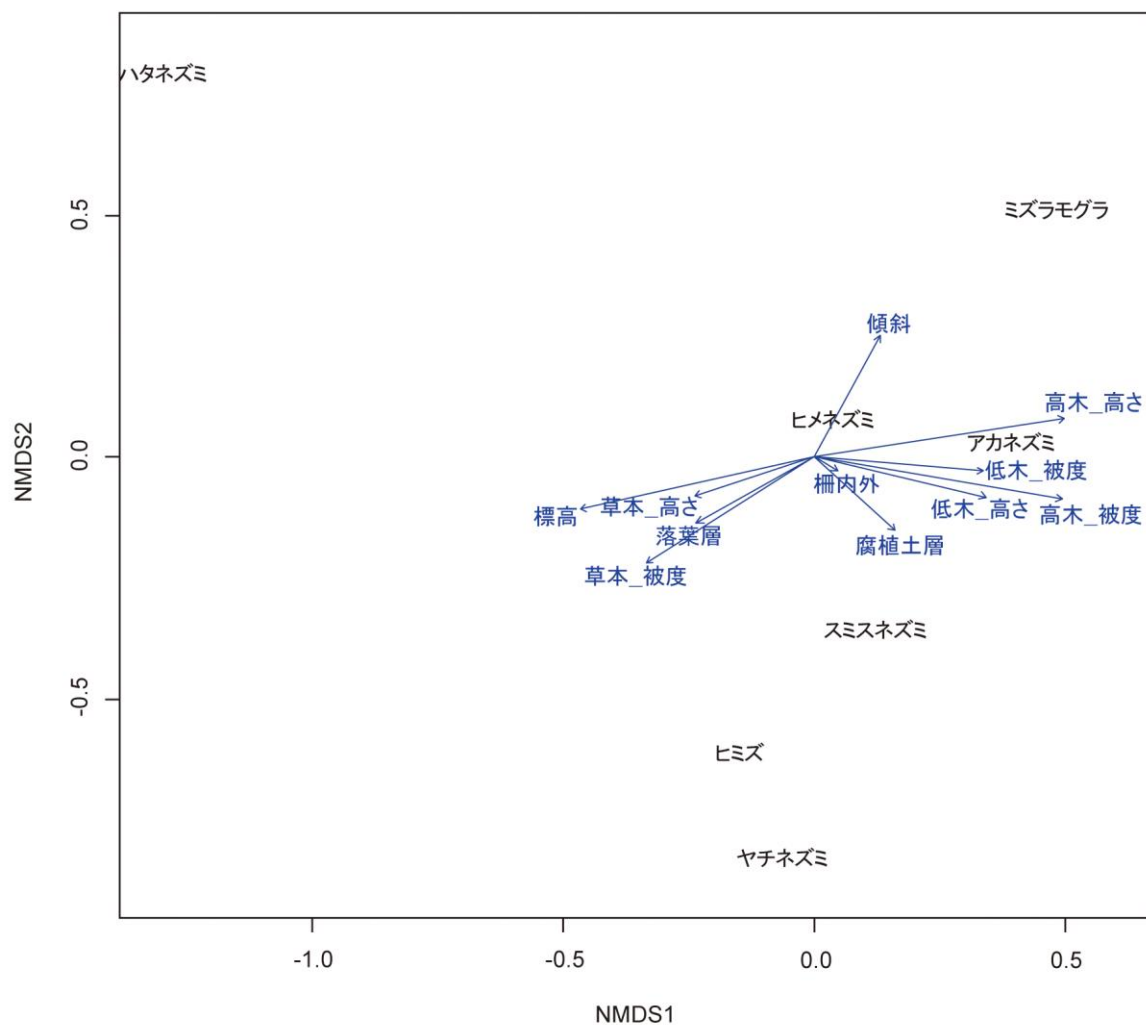
調査地点周辺の環境状況を把握するため、各調査地点の中心に立ち、約 10×10m の範囲の高木層の被度（％）、高木層の高さ（m）、低木層の被度（％）、低木層の高さ（m）を、約 5×5m の範囲の草本層の被度（％）、草本層の高さ（m）を簡易計測するとともに、中心付近の 5 箇所で腐植土層の厚さ（cm）、落葉層の厚さ（cm）を計測した。さらに、調査地点の標高（m）、傾斜角（°）、柵の内外についても、環境変量として加えた（表Ⅱ-15）。これらの各環境変量と種ごとの捕獲個体数（平成 29（2017）年度の全調査の合計）を、非計量多次元尺度法（NMDS：Non-metric Multidimensional Scaling）を使って座標付け分析を行なった後、NMDS 空間上の種間のばらつきを有意に説明する環境変量を抽出した。距離関数として、Bray-Curtis を選択し、第 4 軸まで解析を行った。解析には、統計解析ソフト R のパッケージ vegan を用いた。

図Ⅱ-7に、NMDSによって得られた各種の得点分布と各環境変量のベクトルを示した。環境変量のうち、有意（ $p<0.05$ ）なものは標高、高木層の高さ、高木層の被度、低木層の高さ、草本層の被度の 5 要因であった。種ごとの得点分布を見ると、ヒミズ、ヤチネズミ、スミスネズミは環境選択性が類似しており、草本層の被度に関連性があると考えられた。ハタネズミとミズラモグラは他種とは異なった生息地選択性を示した。

表Ⅱ-15 地表性小型哺乳類の捕獲調査地点において計測された環境変量（平成 29（2017）年度）

植生タイプ	高木層の	高木層の	低木層の	低木層の	草本層の	草本層の	腐植土層	落葉層の		標高	傾斜角
ないし	柵内/外	被度	高さ	被度	高さ	被度	高さ	の厚さ	厚さ	(m)	(°)
調査区番号		(%)	(m)	(%)	(m)	(%)	(m)	(cm)	(cm)		
I	既設柵内	10	5.0	0	※1.0	100	1.0	1.0	3.0	1678	3
I	柵内	0	※2.1	1	2.1	100	1.2	0.4	2.9	1656	22
I	柵外	0	※0.6	0	※0.6	100	0.6	0.6	2.4	1685	3
II	柵内	80	9.0	0	※1.0	90	1.0	0.8	2.0	1574	15
II	柵外	80	10.0	20	4.5	95	0.7	0.7	1.5	1582	15
III	柵内	80	7.5	40	3.0	50	0.5	1.2	2.3	1597	11
III	柵外	80	8.0	20	3.5	90	0.3	0.6	1.0	1594	3
IV	柵内	90	11.5	10	6.0	95	0.5	2.0	1.8	1562	22
V	柵内	90	10.0	10	3.5	95	1.0	2.1	4.0	1565	12
V	柵外	75	11.0	10	3.5	95	0.8	1.1	1.6	1573	20
VI	柵内	90	10.0	80	3.3	80	1.6	0.7	2.4	1499	15
VI	柵外	90	11.0	10	4.5	20	0.3	0.9	2.2	1489	20
VII	柵内	85	11.5	10	3.3	80	0.5	1.3	1.7	1461	10
VII	柵外	80	13.5	5	4.1	60	0.3	1.5	0.5	1450	15
⑮	柵内	90	10.5	50	3.3	60	0.5	1.5	2.0	1589	25
⑯	柵内	90	9.5	25	3.1	80	1.2	0.9	2.2	1603	3
⑰	柵外	80	10.0	40	4.0	40	0.2	0.5	0.8	1584	25
⑱	柵内	70	10.0	80	3.4	50	0.8	1.3	2.4	1506	5
⑲	柵内	90	13.0	50	4.1	40	0.2	0.9	2.1	1419	20
⑳	柵内	90	12.5	30	4.0	30	0.3	0.3	1.9	1440	18

※ 高木層、低木層を欠いている調査区については、その下の階層の高さの値を用いた



図Ⅱ-7 NMDS によって得られた各種の得点分布と各環境変量のベクトル

以上の結果から今年度の調査で特筆されるのは、本調査で初めて捕獲されたミズラモグラと、第 1 期計画期間の平成 18（2006）年度以来の捕獲となったヤチネズミの確認である。ミズラモグラは地中を主な生活空間とする種であり、土壌が発達し大型土壤動物相の豊富な生息地を選好すると考えられる。また、ヤチネズミは地表部を主な生活空間とする種であり、植物の葉や根茎を主な餌資源としている。今回、ミズラモグラ、ヤチネズミとも柵内の調査区で捕獲されており、柵内における下層植生の回復と関係している可能性が考えられる。

また、ヤチネズミと生息地選択性が類似するスミスネズミは、植生タイプⅡの柵内外で徐々に捕獲数が増える傾向が見られ、植生タイプⅤでは今年度に初めて柵外でも捕獲された。これらの場所の下層植生の優占種はミヤコザサであることから、柵内外におけるミヤコザサの回復が影響している可能性が考えられる。一方、植生タイプⅥ、Ⅶの柵外ではこれまでスミスネズミは捕獲されておらず、これらの場所において植生の回復が見られないことに関係していると考えられる。

Ⅲ ニホンジカの生息状況調査（糞粒法、カメラトラップ調査）

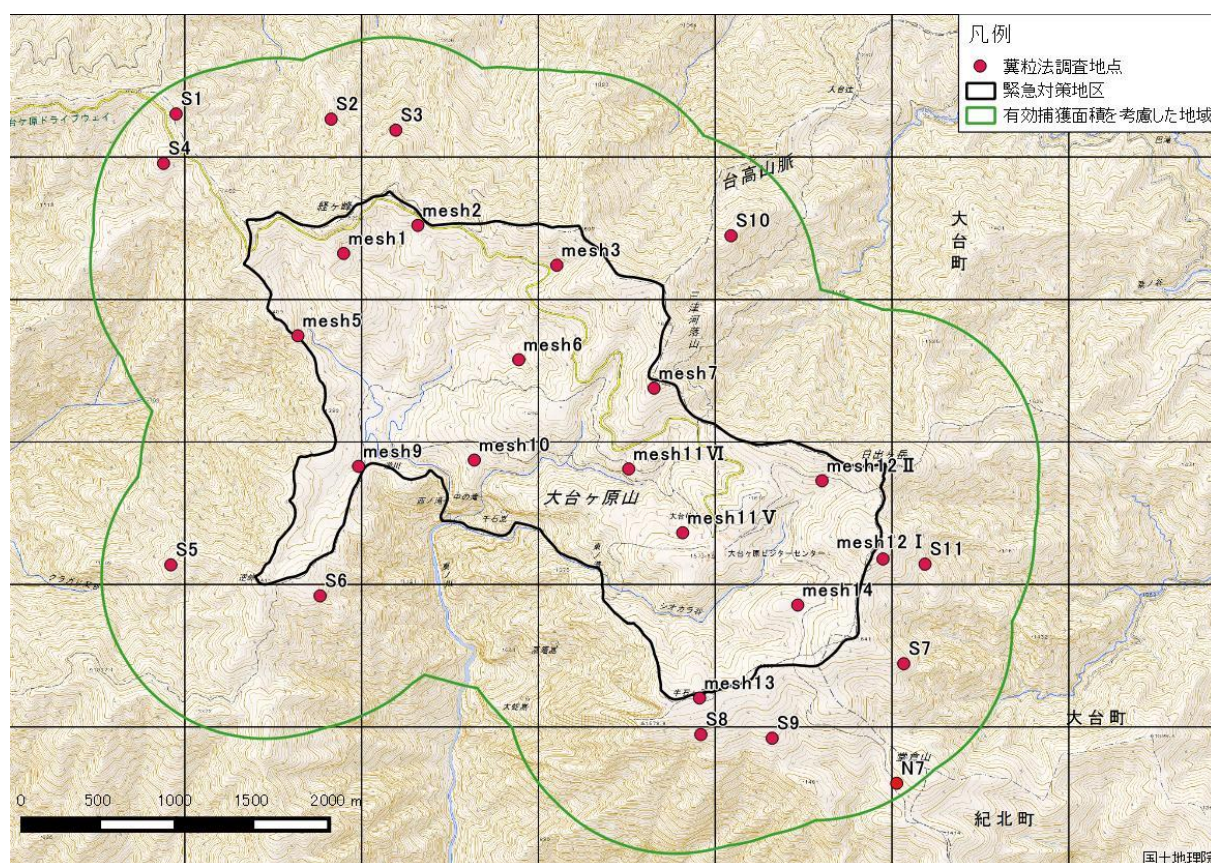
大台ヶ原では「大台ヶ原ニホンジカ第二種特定鳥獣捕獲管理計画－第４期－」に基づき個体数調整を実施し、生息密度の低減を図っている。生息密度の低減効果の把握にあたって、ニホンジカの経年的な生息動向を複数の指標の動向を総合的に検討し、評価する必要がある。

平成 29（2017）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い、生息状況の総合評価を行った。

1. 糞粒法

（１）方法

「平成 29 年度大台ヶ原自然再生事業植生モニタリング等業務」により、平成 29（2017）年 10 月 16 日から 10 月 20 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Ⅲ-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Ⅲ-1 糞粒法の調査地点

（２）結果

生息密度の結果一覧を表Ⅲ-1 に示す。全地点の平均生息密度は 9.0 頭/km² であり、平成 28（2016）年度の 5.9 頭/km² と比べて増加した結果となった。

ササの有無別では、ササ有地点では平成 28（2016）年度が 11.6 頭/km² だったのに対し、今年度は 10.7 頭/km² とやや減少した（表Ⅲ-1、図Ⅲ-2）。ササ無地点では平成 28（2016）年度が 2.7 頭/km² だったのに対し、今年度は 7.0 頭/km² と増加した。緊急対策地区の平均値では平成 28 年度（2016 年度）が 7.8 頭/km² だったのに対し、今年度は 9.1 頭/km² と増加した。

地区別では、東大台地区では平成 28（2016）年度が 18.0 頭/km² だったのに対し、今年度は 16.5 頭/km² とやや減少した（表Ⅲ-1、図Ⅲ-3）。西大台地区では平成 28（2016）年度が 3.7 頭/km² だったのに対し、今年度は 6.1 頭/km² と増加した。

調査地点別では、緊急対策地区内では、開拓周辺である mesh9 と、川上辻周辺の mesh11 VI で、平成 28（2016）年度に比べ今年度は大きく増加した（図Ⅲ-4、図Ⅲ-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、牛石ヶ原周辺の S8 で大きく増加した。

表Ⅲ-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(H28調査)	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)	
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	
		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	
		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	
		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	
		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	
		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	
		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	
		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	
		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	
			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	
	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	26.6	
			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	
			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	
		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
	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	16.5
	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	6.1
	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	10.7
	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
	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
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	
					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
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	
					S2		－	－	－	－	－	－	－	－	－	4.6	0.1	0.1	0.1	0.7	0.2	0.0	
					S3		－	－	－	－	－	－	－	－	－	2.9	0.2	4.5	0.5	2.7	0.4	0.3	
					S4		23.5	－	－	－	－	－	－	－	－	1.7	0.4	3.5	3.7	0.9	0.6	1.6	
					S5		－	－	－	－	－	－	－	－	－	9.7	0.9	4.1	3.3	2.2	0.8	3.9	
					S6		－	－	－	－	－	－	－	－	－	9.7	0.5	1.8	8.8	2.2	1.4	3.4	
					S7		－	－	－	－	－	－	－	－	－	13.8	11.3	21.6	8.8	4.4	4.6	5.1	
					S8		－	－	－	－	－	－	－	－	－	8.8	7.4	24.2	6.5	31.0	4.0	23.2	
					S9		－	－	－	－	－	－	－	－	－	24.7	2.7	26.8	9.4	20.4	7.4	14.2	
					S10		－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	2.7	4.5	11.1	11.6	3.7	8.7	
					S11		－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	0.8	6.6	6.4	24.1	5.5	12.1	
平 均							－	－	－	－	－	－	－	－	－	9.3	2.7	9.2	5.6	9.4	2.8	7.3	
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	
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	

※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。

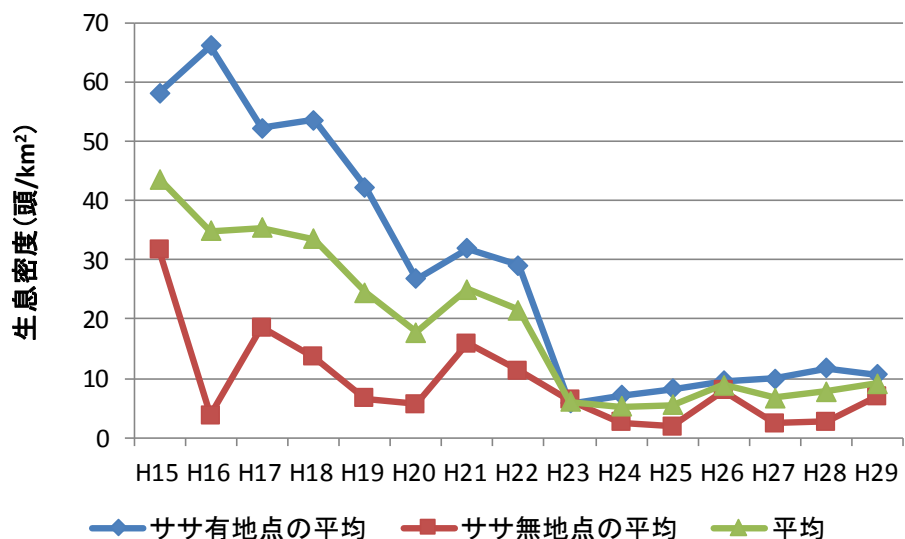
※2 調査は、調査メッシュ内の任意の点で実施している。ただし、大台ヶ原自然再生推進計画 (第 1 期) の各植生タイプ調査地点 (I : ミヤコザサ型植生、II : トウヒーマヤコザサ型植生、III : トウヒークケ疎型植生、IV : トウヒークケ密型植生 (平成 15 (2003) 年のみ実施)、V : ブナーマヤコザサ型植生、VI : ブナースズタケ疎型植生、VII : ブナースズタケ密型植生)、大台ヶ原ニホンジカ保護管理第 2 期計画の植生モニタリング調査地点 (NO. 1、NO. 5、NO. 6) が含まれる調査メッシュでは、ニホンジカの生息密度が植生に与える影響を把握するために同じ調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 (2011) 年度以降から S4 としている。

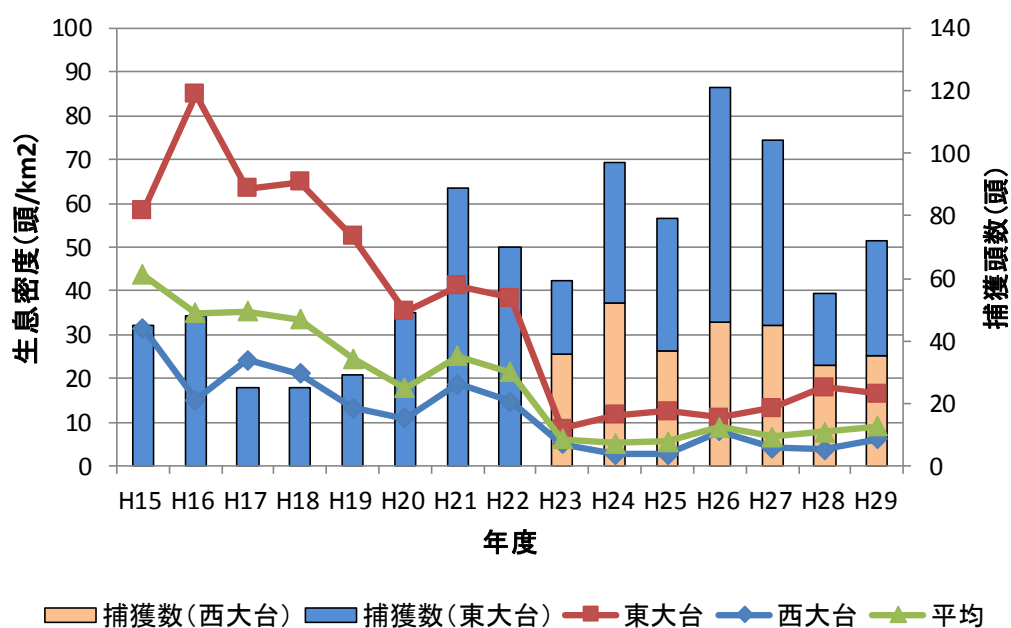
※4 糞粒プログラムが平成 25 (2013) 年度に改修されたため (糞粒プログラム ver2.0 : 排糞 1 ヶ月以内の糞の分解速度が見直された。全体的に旧プログラムより密度が低く推定される傾向にある)、過去の糞粒調査分も含め、改修後の糞粒プログラムを用いて計算し直した。

※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) 年度及び平成 29 (2017) 年度のササ有地点及びササ無地点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/km ²)
	…10.0以上15.0未満(頭/km ²)
	…15.0以上(頭/km ²)

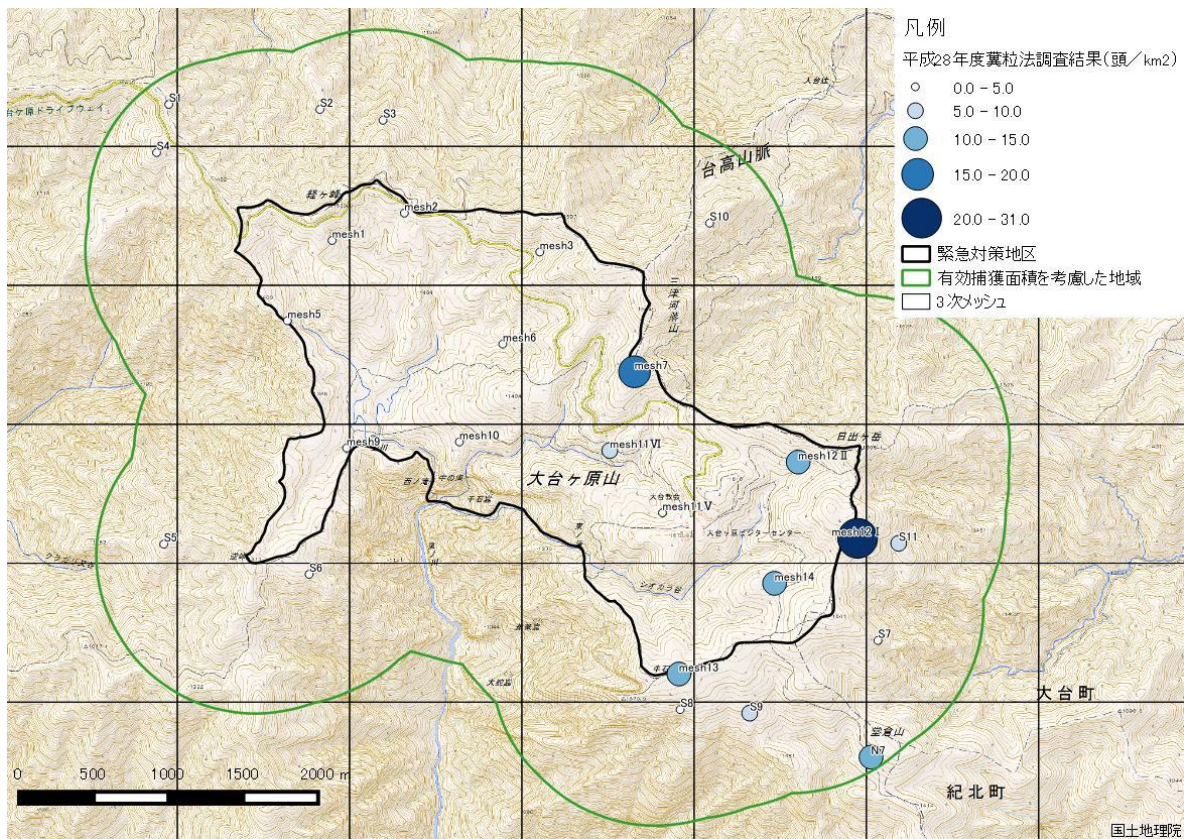


図Ⅲ-2 糞粒法による緊急対策地区における生息密度結果の推移（ササ有無別）

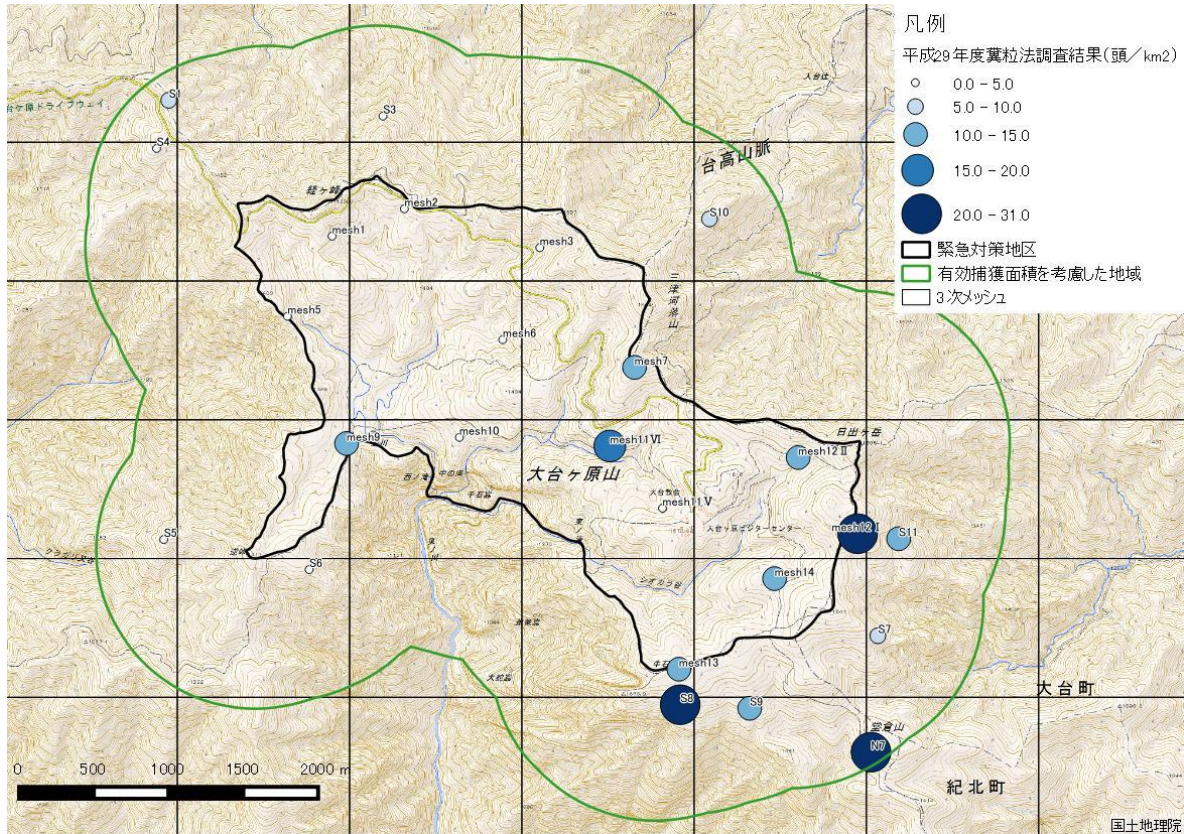


図Ⅲ-3 糞粒法による緊急対策地区における生息密度結果の推移（地区別）と地区別捕獲頭数の推移

※平成 29（2017）年度の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Ⅲ-4 平成 28 (2016) 年度の糞粒法による生息密度結果 (調査地点別)



図Ⅲ-5 平成 29 (2017) 年度の糞粒法による生息密度結果 (調査地点別)

(3) 考察

平成 29 (2017) 年度は、捕獲目標頭数をレベル 3 の 113 頭とし、努力目標としてレベル 4 の 135 頭に設定した。平成 29 (2017) 年度の捕獲数実績は 72 頭であり、レベル 2 の 47 頭は越えたもののレベル 3 の 113 頭には達しなかった。また、平成 28 (2016) 年度についても、目標捕獲頭数レベル 2 の 119 頭に対して 55 頭の捕獲と、2 年連続で目標捕獲頭数に達していない。近年捕獲頭数が減少したことが影響し、緊急対策地区の平均生息密度が増加したと考えられる。

地区別では、平成 28 (2016) 年度以降東大台の生息密度がそれ以前と比べて高い値で推移している。平成 28 (2016) 年度に発生したツキノワグマによりニホンジカが捕食された事態以降、作業従事者及び利用者の安全上の観点から、わな設置に条件を設けたため、東大台の特に正木ヶ原周辺地域の捕獲圧が低下した。このことが東大台の生息密度上昇の要因のひとつとなっていると推察される。西大台でも今年度の生息密度が増加し、捕獲頭数は平成 28 (2016) 年度以降減少したことから、生息密度の増加要因として捕獲頭数が影響した可能性が考えられる。

今年度は、これまで捕獲を実施してこなかった牛石ヶ原の上北山村村有地において捕獲を実施し、5 頭の捕獲があったが、周辺の生息密度調査地点の生息密度は上昇した。同地点は隔年で生息密度が上昇と下降を繰り返していることから、今年度の生息密度の上昇には捕獲以外の要因があった可能性がある。また、同様にこれまで捕獲を実施してこなかった堂倉山周辺において捕獲を実施し、今年度は 10 頭の捕獲があったが、周辺の生息密度調査地点の生息密度は低下しなかった。捕獲数が十分でなかったことが考えられるが、単年度で糞粒法の数地点だけの指標では十分な評価とはいえず、今後も複数手法で継続的にモニタリングを行い評価していくことが必要である。

2. カメラトラップ調査

(1) 方法

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 28 (2016) 年度と同地点とし、緊急対策地区内にカメラ 30 基を設置した (4.3 台/km²、図Ⅲ-6)。カメラは Ltl 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เป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 29 (2017) 年度のカメラの稼働は、平成 28 (2016) 年度から継続し通年とした。撮影データの回収は 7 月 (7 月 19 日から 7 月 31 日)、9 月 (9 月 13 日から 9 月 15 日)、11 月 (11 月 16 日から 11 月 17 日)、12 月 (12 月 13 日から 12 月 14 日) に実施した。回収した撮影データから、平成 28 (2016) 年 11 月 28 日から平成 29 (2017) 年 12 月 14 日までの画像について判読作業を行った。

3) 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) を用いて大台ヶ原に生息するニホンジカの月別の生息密度について算出を行った。

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

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 (成獣メス 1 頭) の結果を用いた。

4) 捕獲候補地の抽出

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。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) と同様の方法で解析した。

5) ニホンジカ以外の野生動物のデータ整理

ニホンジカ以外の野生動物について、種別、地点別に撮影枚数を整理した。

(2) 結果

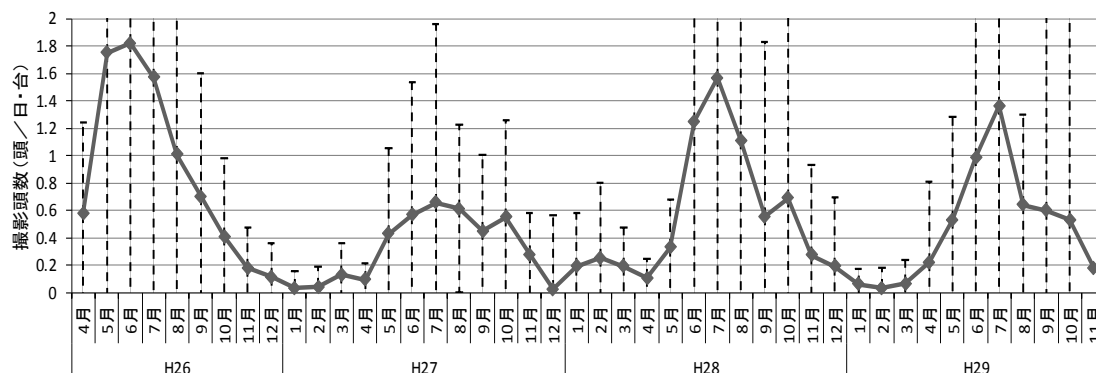
平成 28 (2016) 年 11 月 28 日から平成 29 (2017) 年 12 月 14 日までに撮影された画像数は 39,324 枚 (全地点合計) であり、うちニホンジカが撮影されていた画像数は 10,773 枚 (全地点合計) であった。3 連写のうち最大頭数のデータのみを集計対象とした結果では、ニホンジカの撮影頭数は 4,978 頭 (全地点合計、3 連写のうち最大頭数)、1 日 1 台あたりの月別平均撮影頭数は 0.44 (頭/日・台) であった。

1) ニホンジカの利用強度の把握

①月別

平成 26 (2014) 4 月から平成 29 (2017) 11 月における、月別の 1 日 1 台当たりの平均撮影頭数の経年変化を図 III-7 に示した。今年度回収したデータである、平成 28 (2016) 年 12 月から平成 29 (2017) 年 11 月にかけては、撮影頭数が最小であったのは 2 月で、

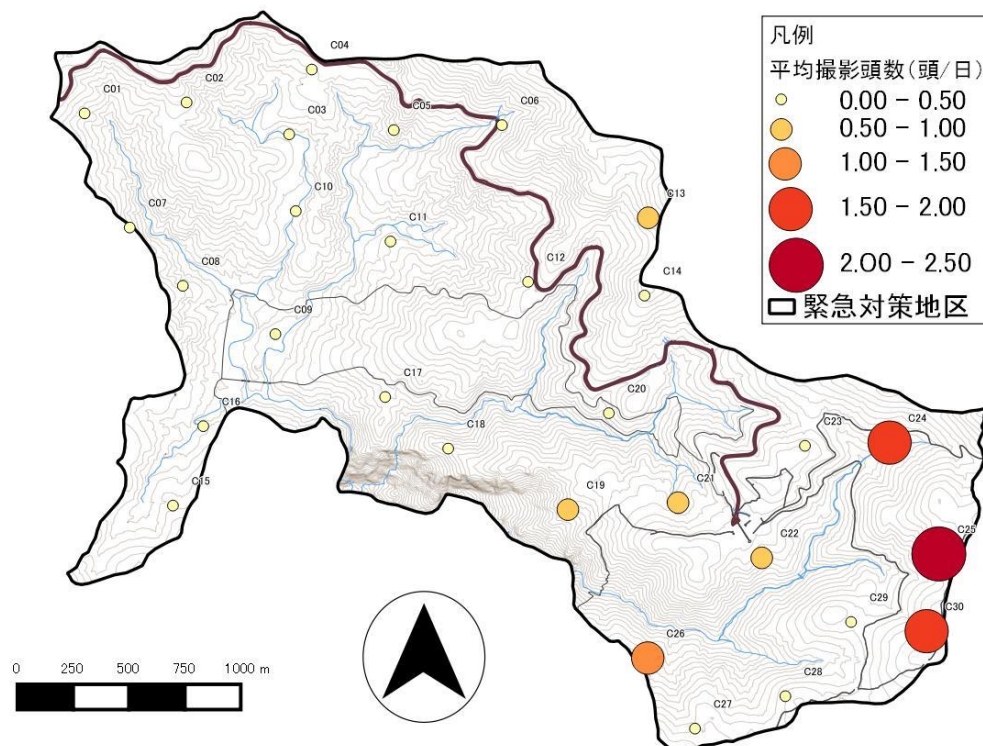
その後増加傾向を示し 7 月が最大となった。4 月、5 月及び 9 月以外の各月の平均撮影頭数は、平成 29（2017）年度は平成 28（2016）年度と比べてやや少ない値となったが、概ね同様の傾向を示した。



図Ⅲ-7 月別の 1 日 1 台当たりの平均撮影頭数の経年変化
◆は平均値、点線は誤差線（標準偏差）

②地点別

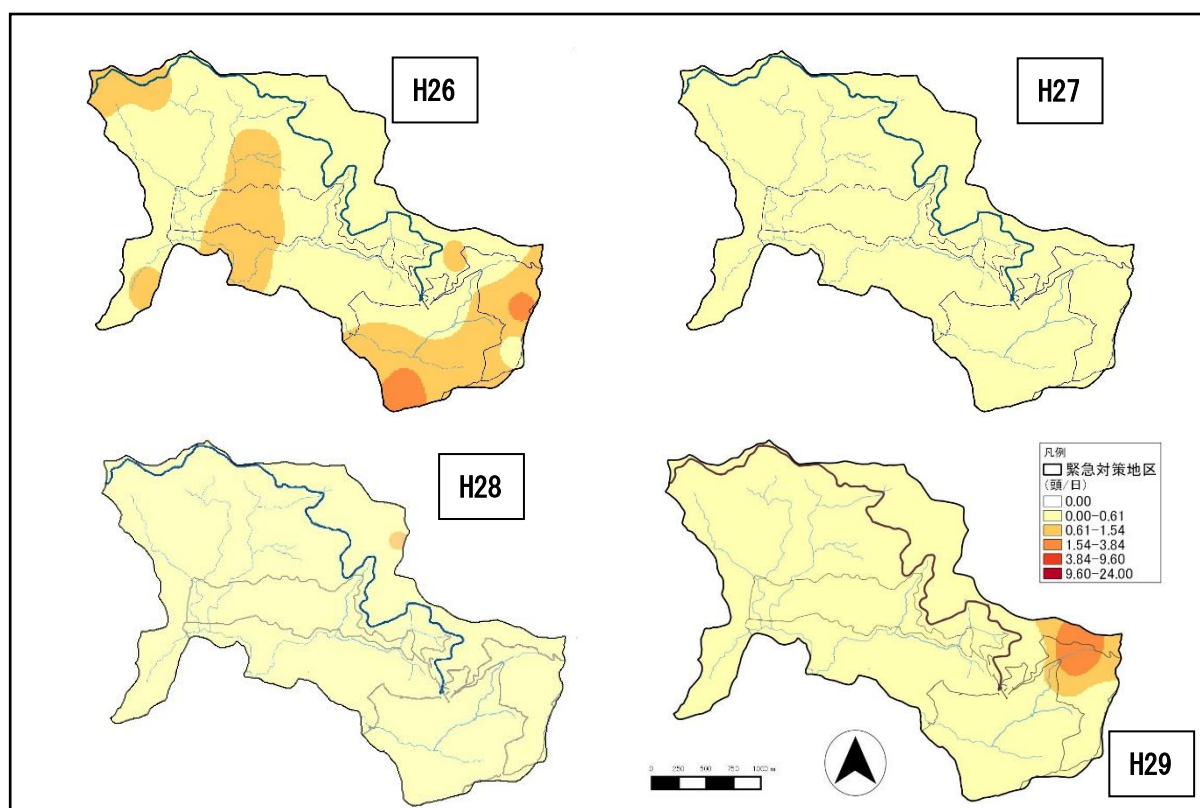
各地点における平成 28（2016）年 11 月から平成 29（2017）年 12 月までの、1 日 1 台当たりの平均撮影頭数は、正木ヶ原から正木峠にかけて特に多い結果となった（図Ⅲ-8）。



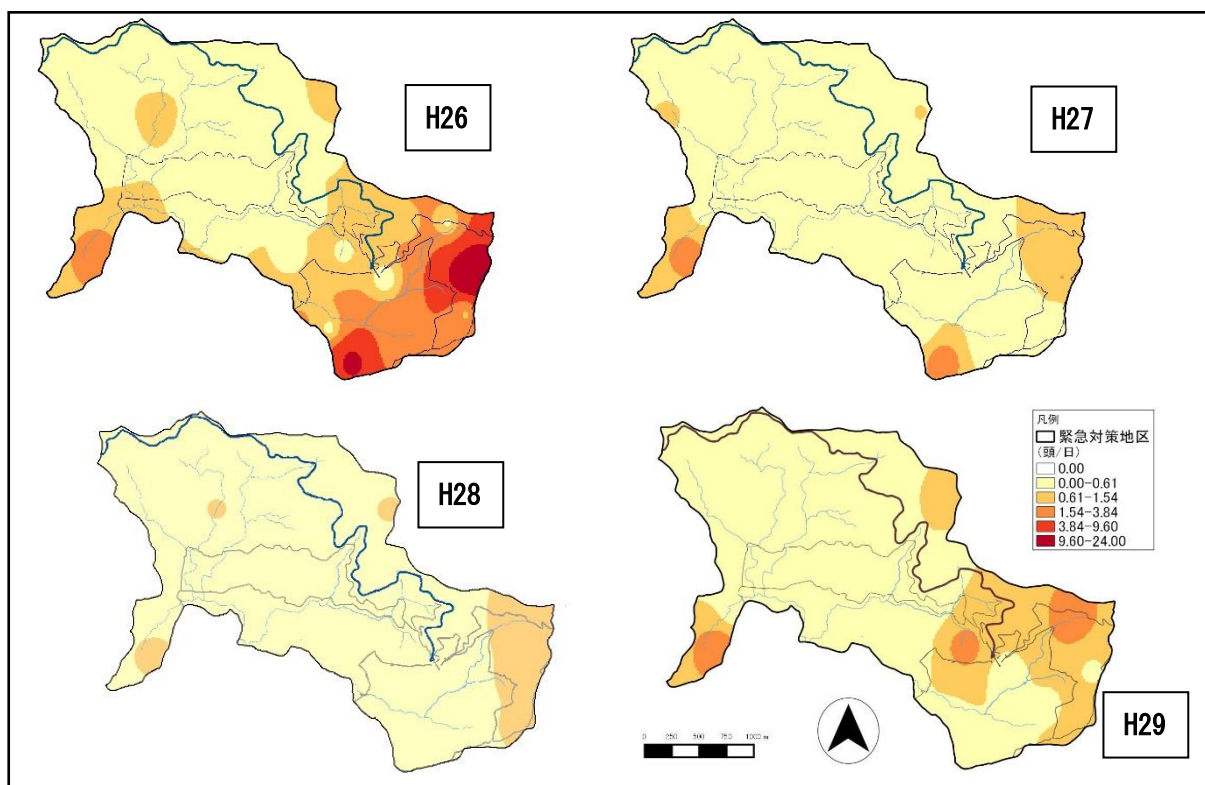
図Ⅲ-8 平成 28（2016）年 11 月から平成 29（2017）年 12 月における
1 日 1 台当たりの地点別平均撮影頭数（頭／日・台）

③月別地点別

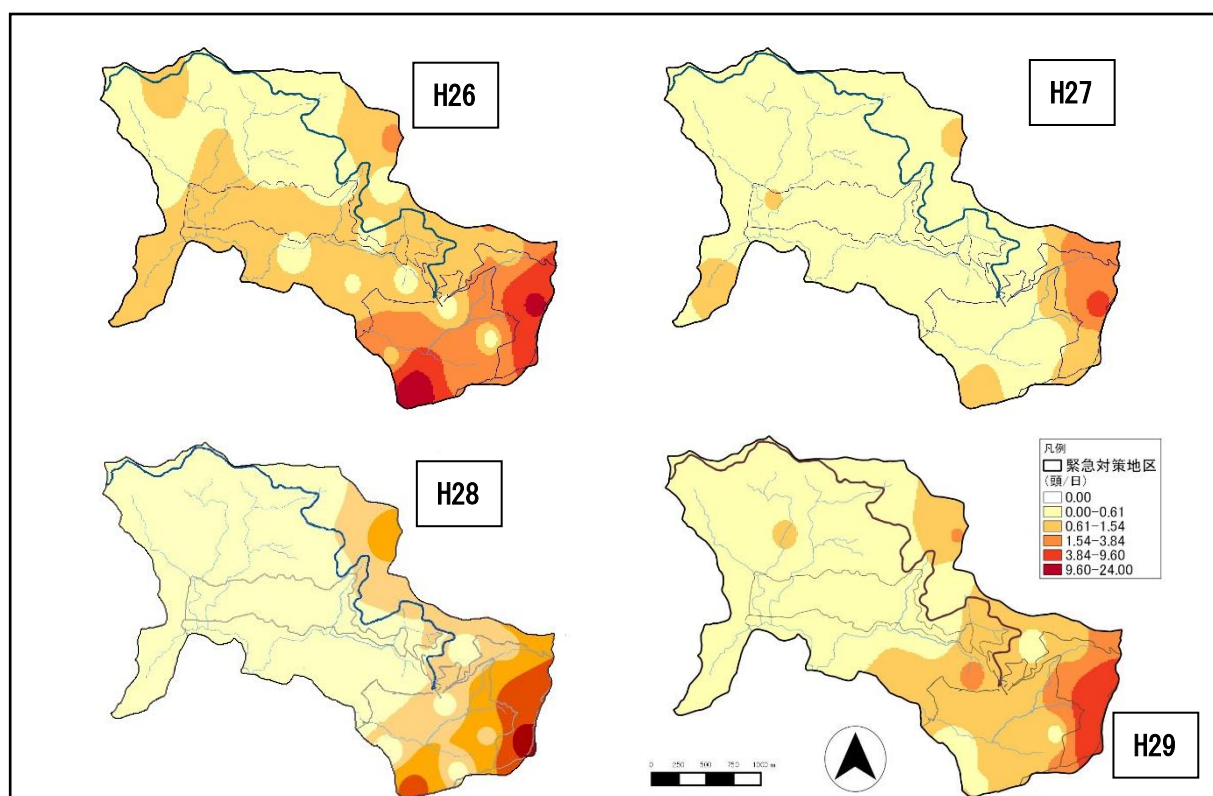
平成 26（2014）年 4 月から平成 29（2017）年 11 月における月別地点別の 1 日 1 台当たりの平均撮影頭数を基に、IDW 法によって補間した結果を図Ⅲ-9～20 に示した。平成 29（2017）年度に回収したデータの月別の特徴としては、6 月、7 月について、平成 26（2014）年から平成 28（2016）年は牛石ヶ原で撮影頭数が多い傾向が見られていたが、平成 29（2017）年はそのような傾向が見られなかった。また、5～7 月にかけて C21 の大台教会下で撮影頭数がやや多い傾向が見られた。平成 28（2016）年以降、7 月に正木ヶ原周辺で撮影頭数が特に多い傾向が見られており、平成 29（2017）年も同様の傾向が見られた。9 月については C24 付近で多い傾向がみられたが、画像から台風によりカメラ前の木が倒れており、倒木の葉を採食するためにシカが集まり、一時的に頭数が多くなったと考えられる。10 月については平成 28（2016）年度と同様に牛石ヶ原の先の C26 付近で撮影頭数が多くなった。



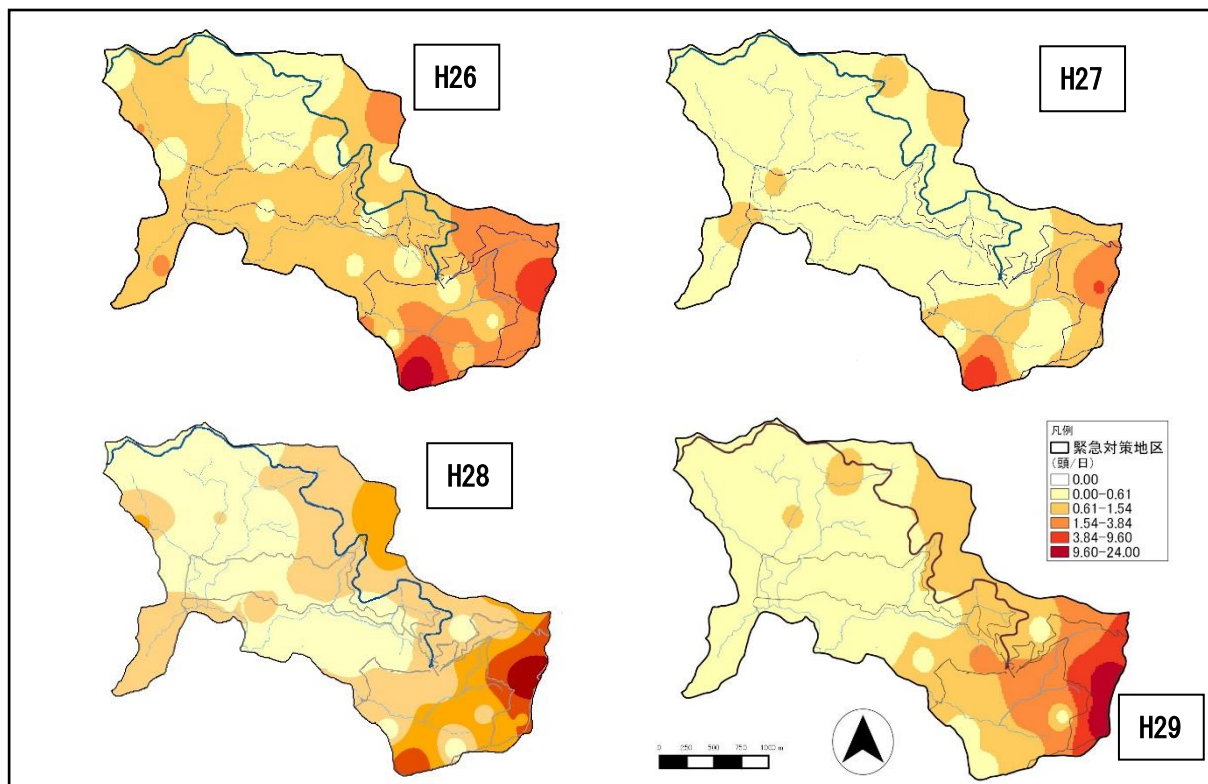
図Ⅲ-9 4月の撮影頭数（頭/日・台）の IDW 補間結果



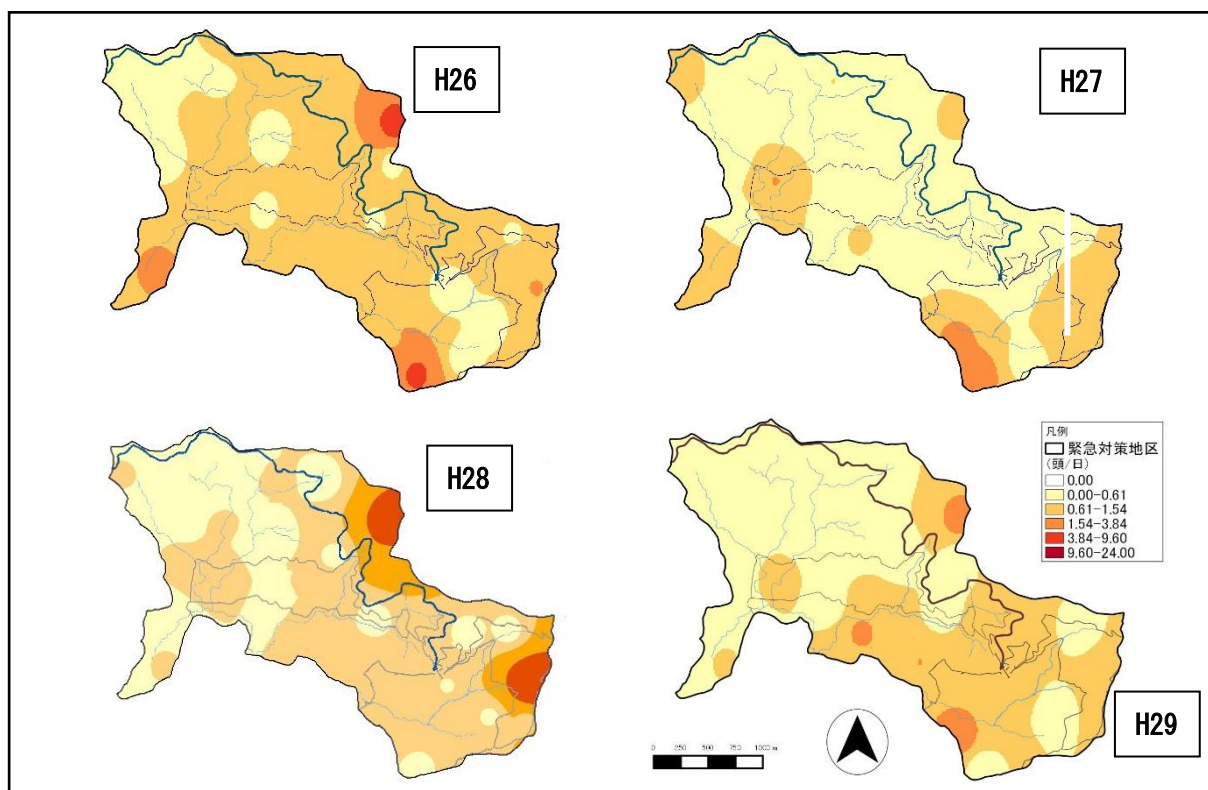
図Ⅲ-10 5月の撮影頭数（頭/日・台）の IDW 補間結果



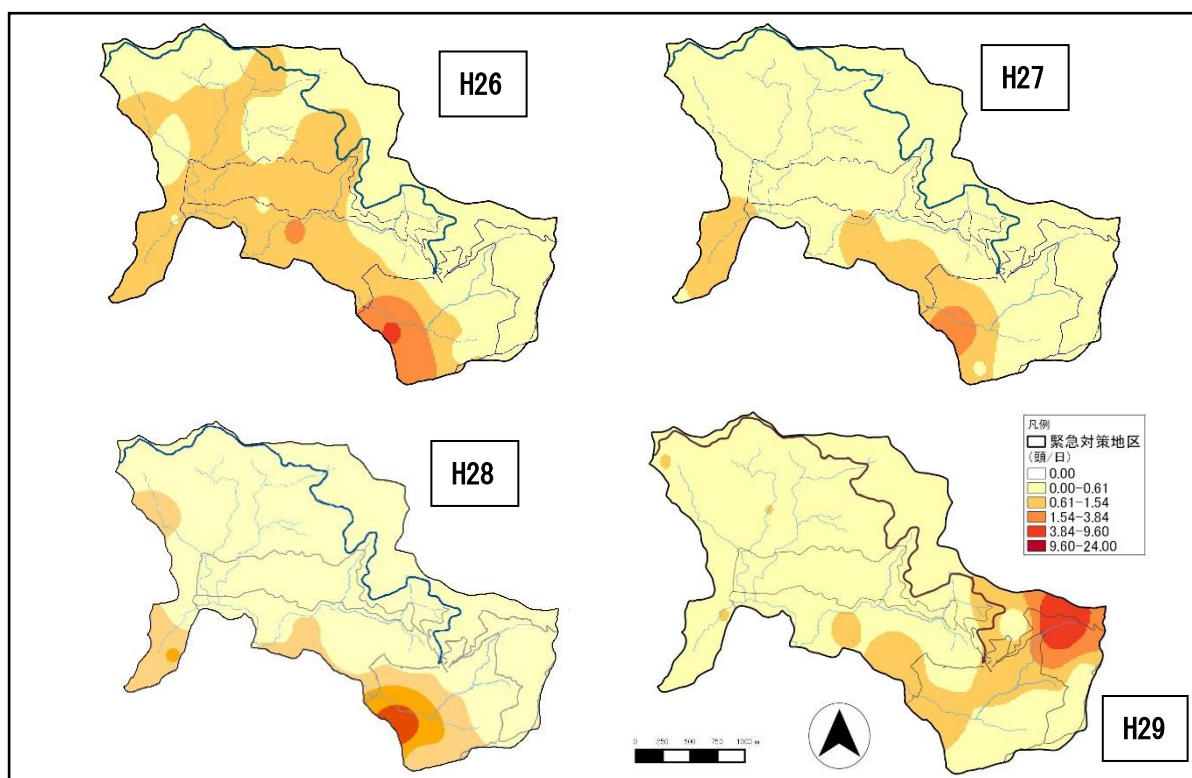
図Ⅲ-11 6月の撮影頭数（頭/日・台）の IDW 補間結果



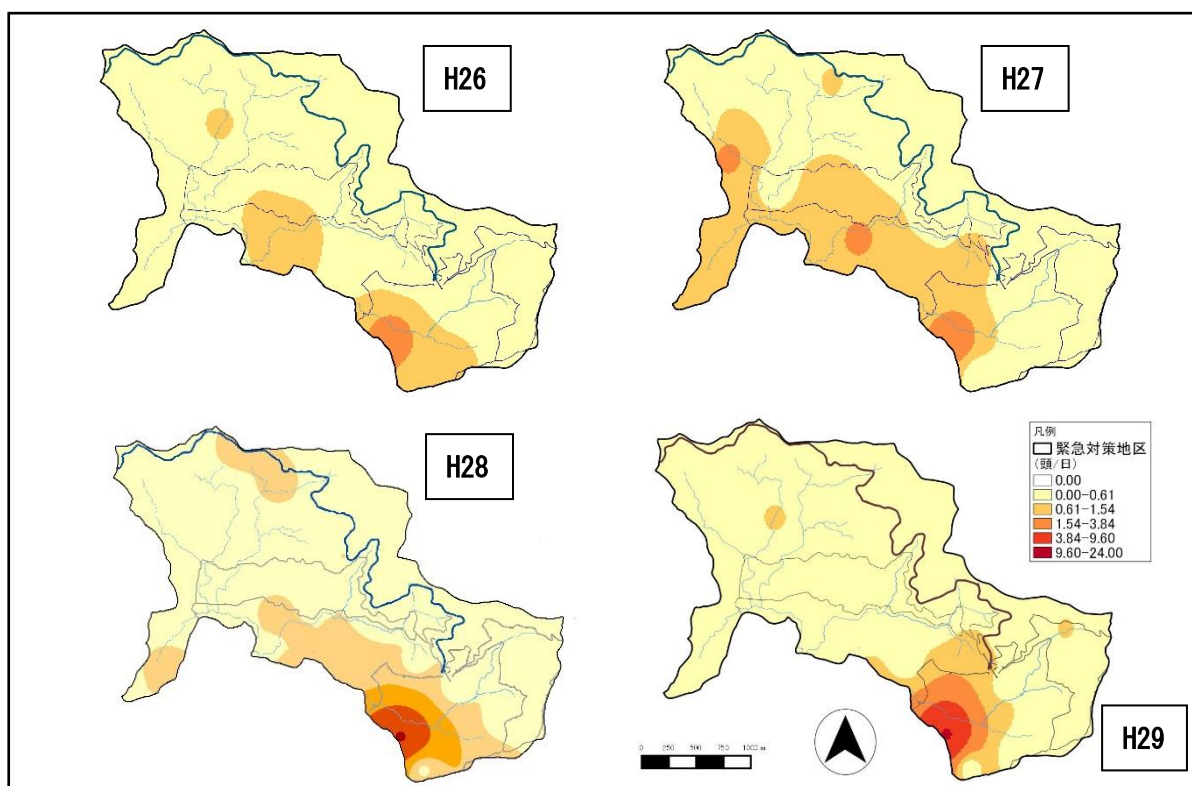
図Ⅲ-12 7月の撮影頭数（頭/日・台）の IDW 補間結果



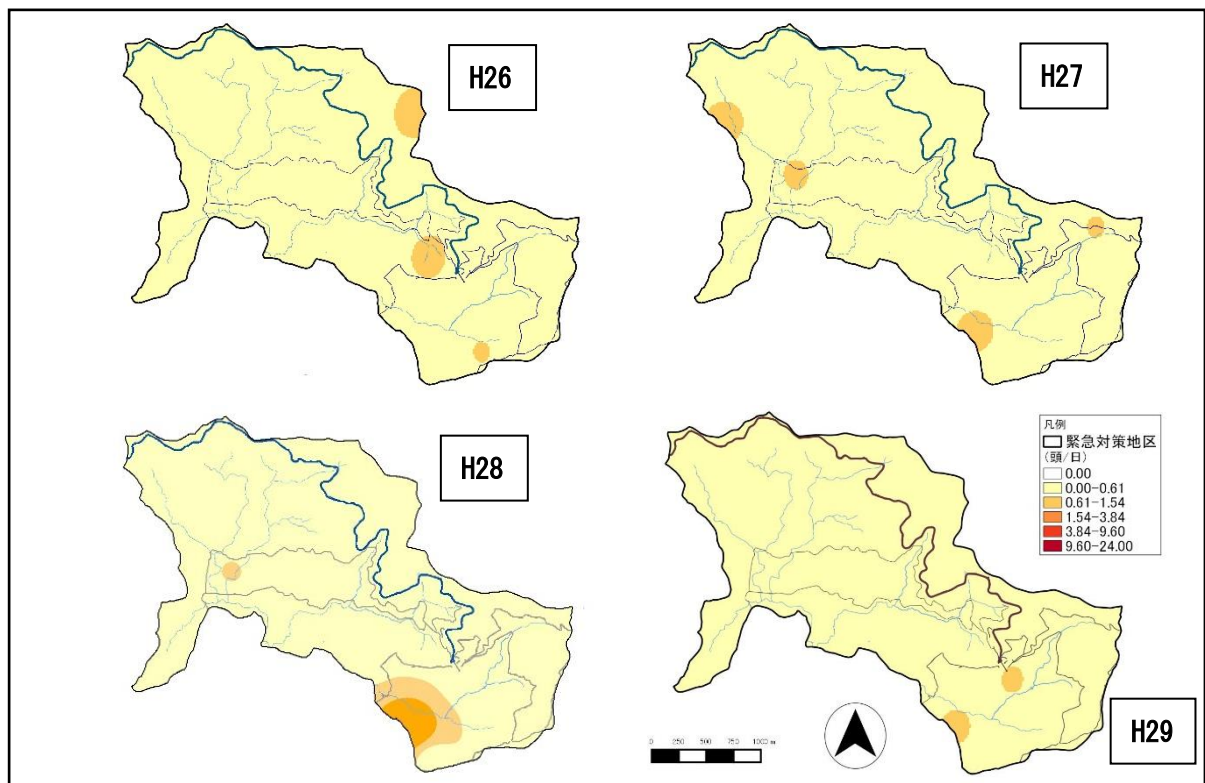
図Ⅲ-13 8月の撮影頭数（頭/日・台）の IDW 補間結果



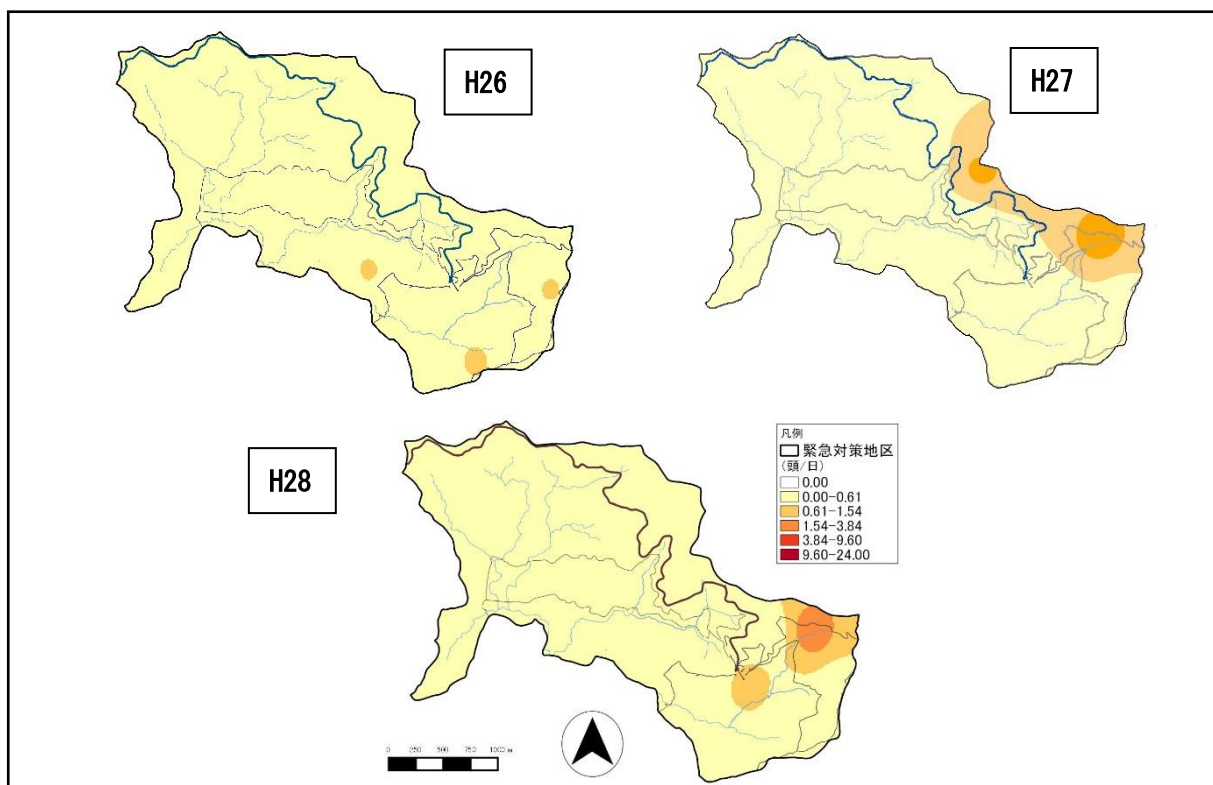
図Ⅲ-14 9月の撮影頭数（頭/日・台）のIDW補間結果



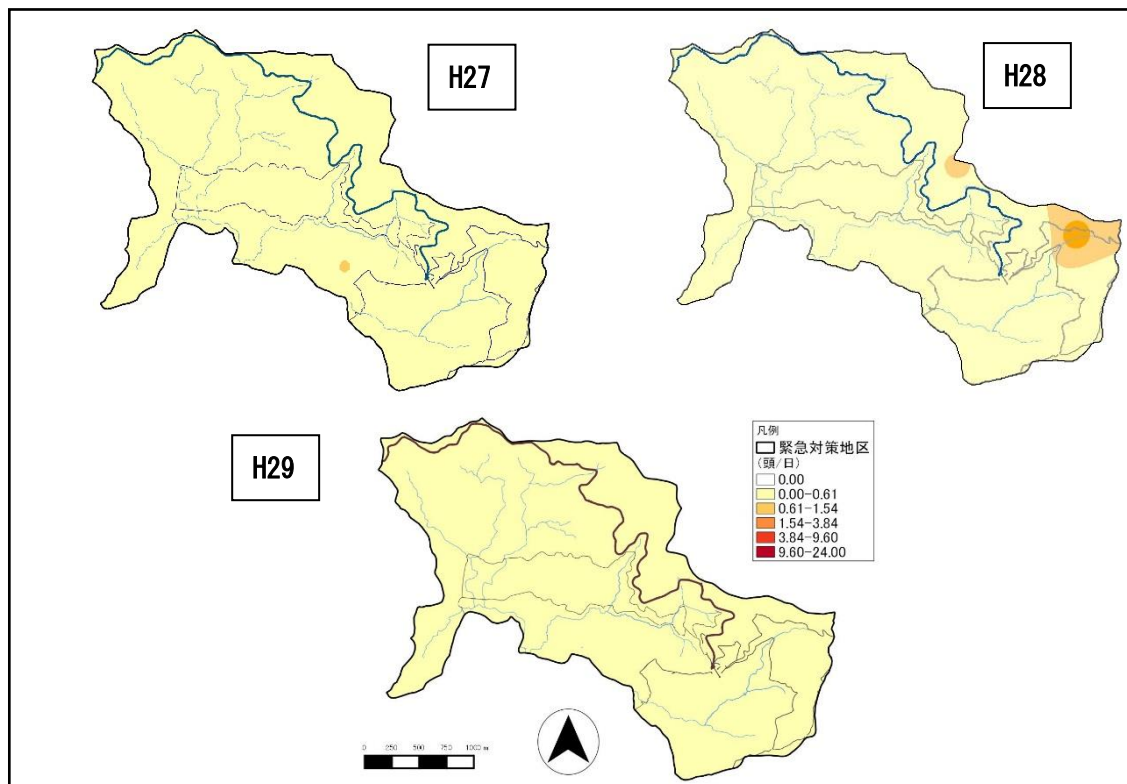
図Ⅲ-15 10月の撮影頭数（頭/日・台）のIDW補間結果



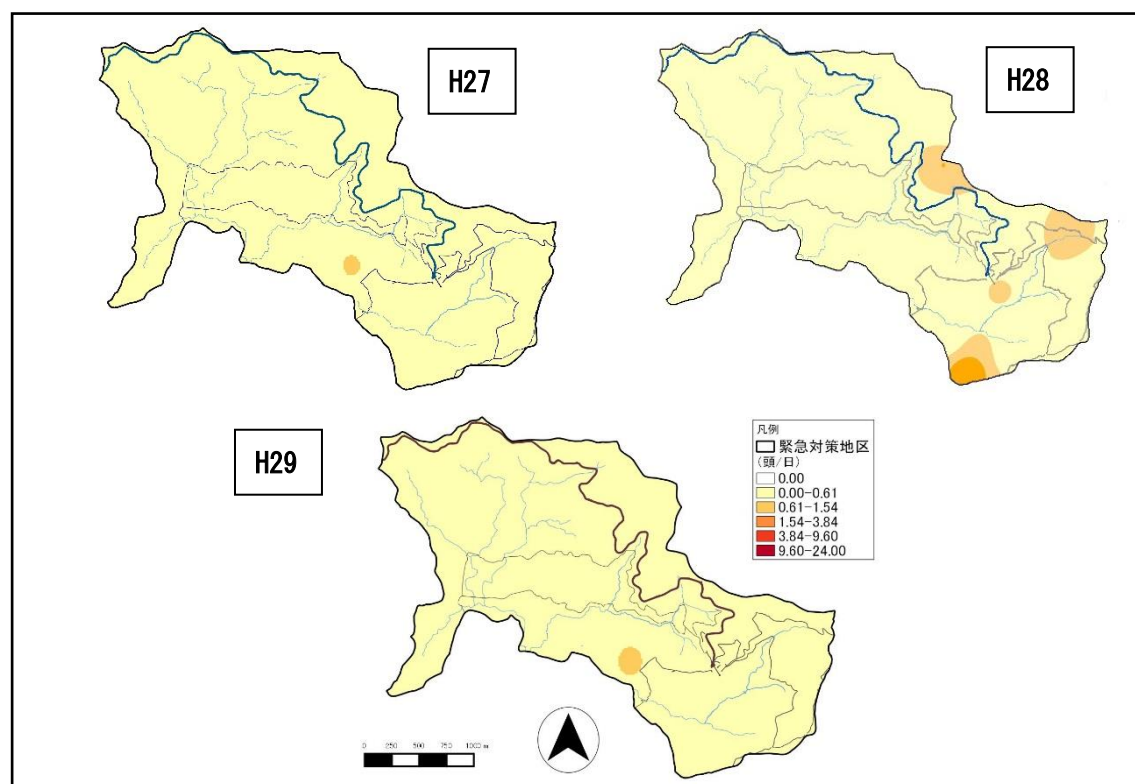
図Ⅲ-16 11月の撮影頭数（頭/日・台）のIDW補間結果



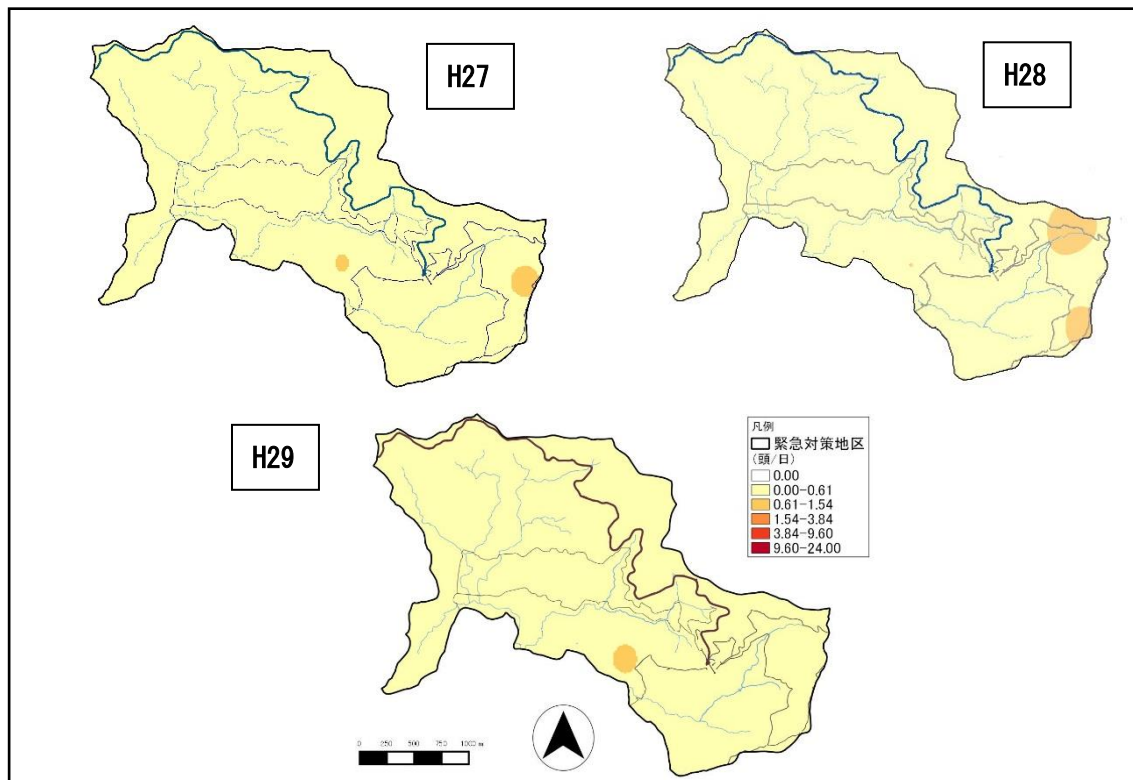
図Ⅲ-17 12月の撮影頭数（頭/日・台）のIDW補間結果



図Ⅲ-18 1月の撮影頭数（頭/日・台）の IDW 補間結果



図Ⅲ-19 2月の撮影頭数（頭/日・台）の IDW 補間結果



図Ⅲ-20 3月の撮影頭数（頭/日・台）のIDW補間結果

2) 月別生息密度の把握

Rowcliffe *et al.* (2008) に従い、今年度カメラトラップ調査等から得られた各パラメータの数値を用いて、緊急対策地区内のニホンジカの生息密度を求めた。生息密度の算出は、季節移動が完了すると考えられる4月から、カメラデータの集計ができた11月までを対象として行った。各パラメータ値については表Ⅲ-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。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GPS首輪装着個体から得られた移動速度のデータを用いた。r、 θ は使用カメラの性能からそれぞれ算出した。

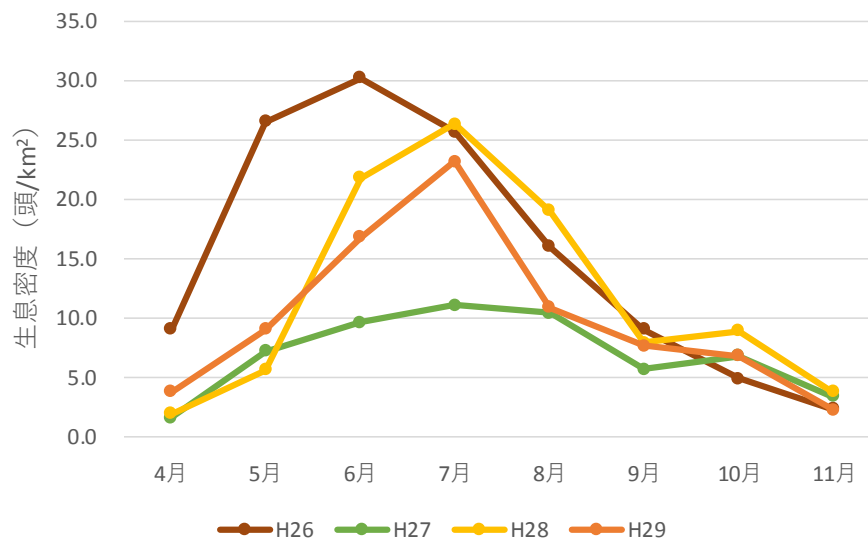
REM法による生息密度の推定結果を表Ⅲ-3に示した。また、月別生息密度の経年変化を図Ⅲ-21に示した。11月までの推移では、平成28(2016)年度に近い傾向を示し、4月から生息密度が高まり、7月をピークに8月は減少した。夏季に生息密度が高まるのは過年度の結果と同様の傾向を示した。4月、5月については平成28(2016)年度に比べて高かったが、それ以外の月については平成28(2018)年度に比べて低い結果であった。

表Ⅲ-2 密度推定に用いた各パラメータの値

パラメータ	4 月	5 月	6 月	7 月	8 月	9 月	10 月	11 月
g（頭）	1. 62	1. 24	1. 47	1. 59	1. 17	1. 18	1. 35	1. 29
y（枚）	4. 10	13. 27	20. 13	26. 53	16. 70	14. 47	11. 63	4. 10
t（日）	30. 0	31. 0	30. 0	31. 0	30. 5	28. 43	29. 60	30. 0
V（km／日）	1. 80					2. 40		
r（km）	0. 025							
θ （ラジアン）	2. 1							

表Ⅲ-3 生息密度の推定結果

	4 月	5 月	6 月	7 月	8 月	9 月	10 月	11 月
平均値 (頭/km ²)	3.8	9.0	16.8	23.2	10.9	7.6	6.8	2.3



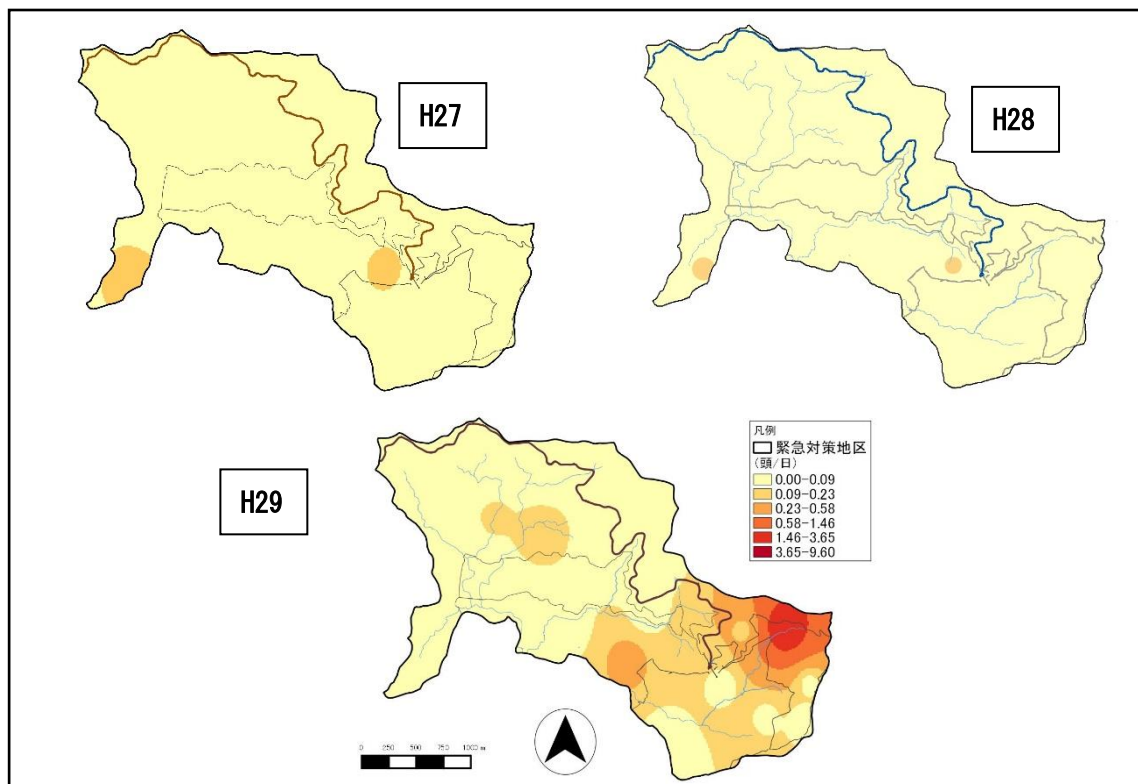
図Ⅲ-21 月別生息密度の経年変化

3) 捕獲候補地の抽出

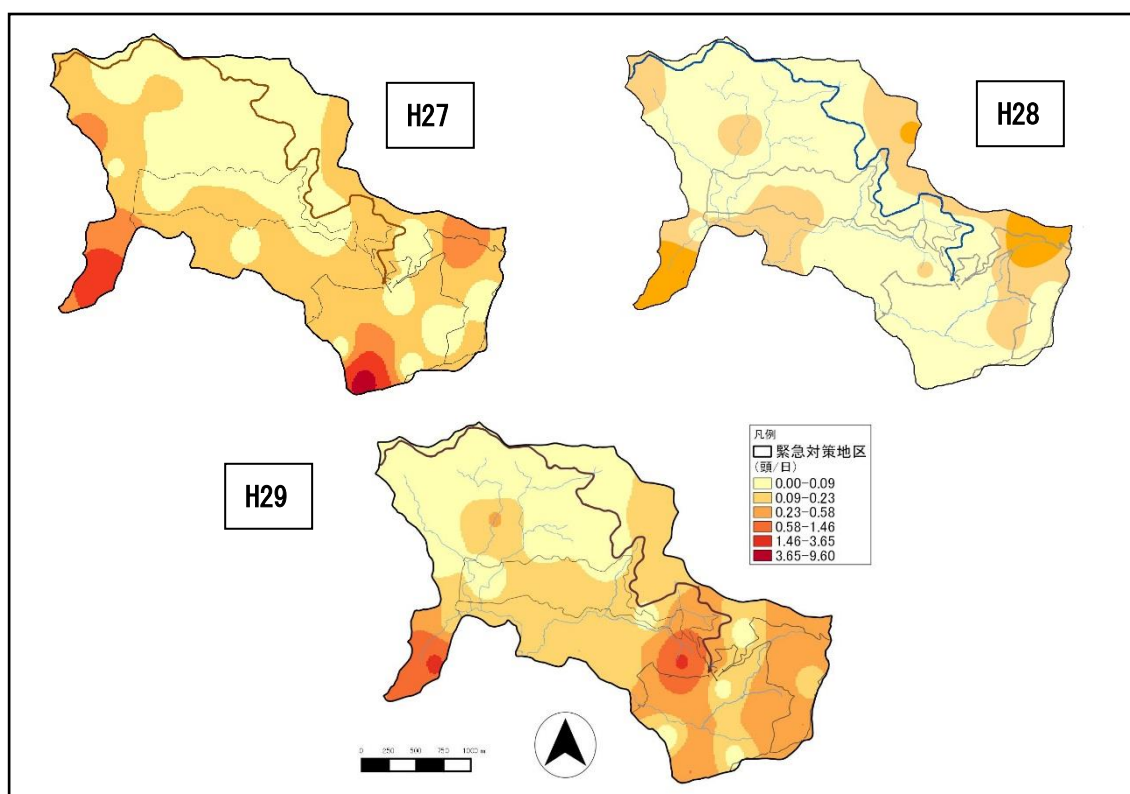
平成 27 (2015) 年から平成 29 (2017) 年の、4 月から 11 月における成獣メスの月別地点別 1 日 1 台当たりの平均撮影頭数を基に、IDW 法によって補間した結果を図Ⅲ-22～29 に示した。平成 29 (2017) 年度については、4 月に C24 付近で撮影頭数が多い傾向がみられた。また、例年と同様に 5 月には開拓先の C15 付近で高い傾向があり、6 月から 7 月にかけては正木ヶ原周辺で高い傾向がみられた。8 月から 10 月にかけては、牛石ヶ原の先から標高の低い地域にかけて撮影頭数が多い傾向がみられた。

図Ⅲ-30 に、緊急対策地区内のニホンジカ搬出困難度について示し、平成 29 (2017) 年度の成獣メスの月別地点別平均撮影頭数から、月ごとの撮影頭数の多い地域について示した。5 月と、8 月から 10 月にかけては、搬出困難度が高い地域に成獣メスの撮影頭数が多いが、4 月と、6 月か

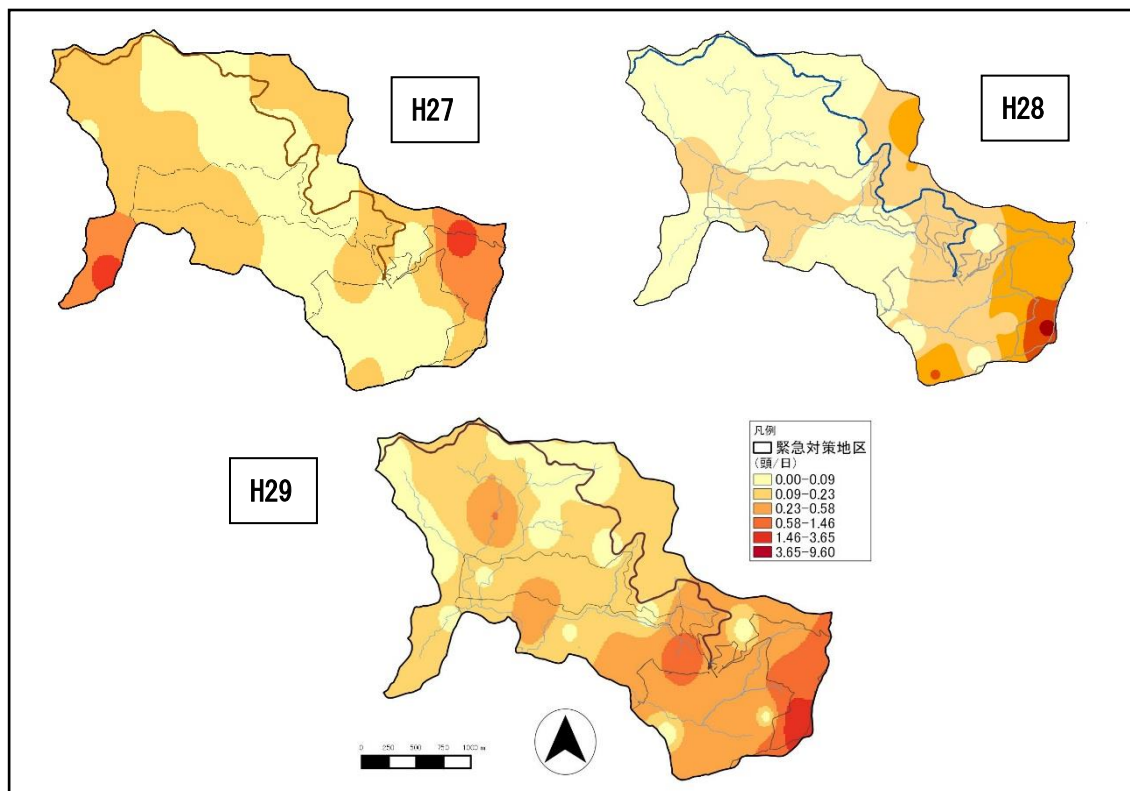
ら 7 月については、搬出困難度が比較的低い地域で撮影頭数が多かった。労力を最小限に抑えて効率的に捕獲を実施するためには、4 月、及び 6 月から 7 月にかけて、C24 周辺や正木ヶ原周辺での捕獲を強化することが効果的であると考えられた。



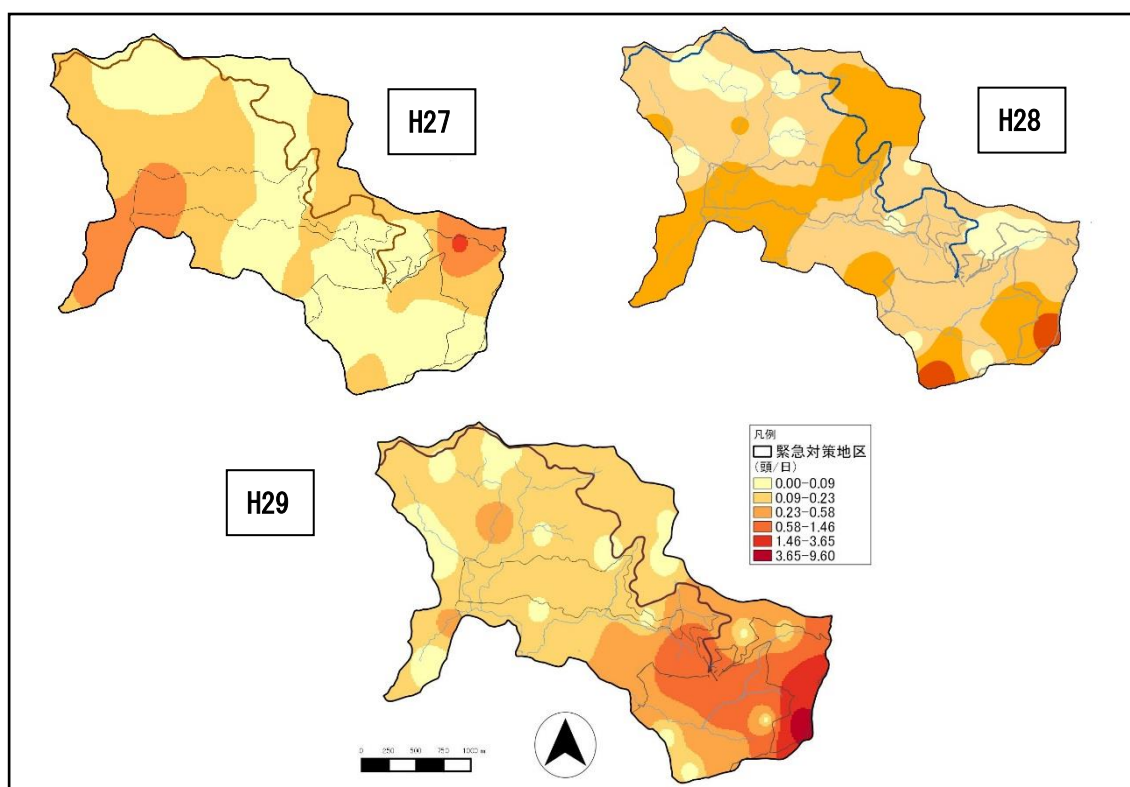
図Ⅲ-22 4月の成獣メス撮影頭数（頭/日・台）のIDW補間結果



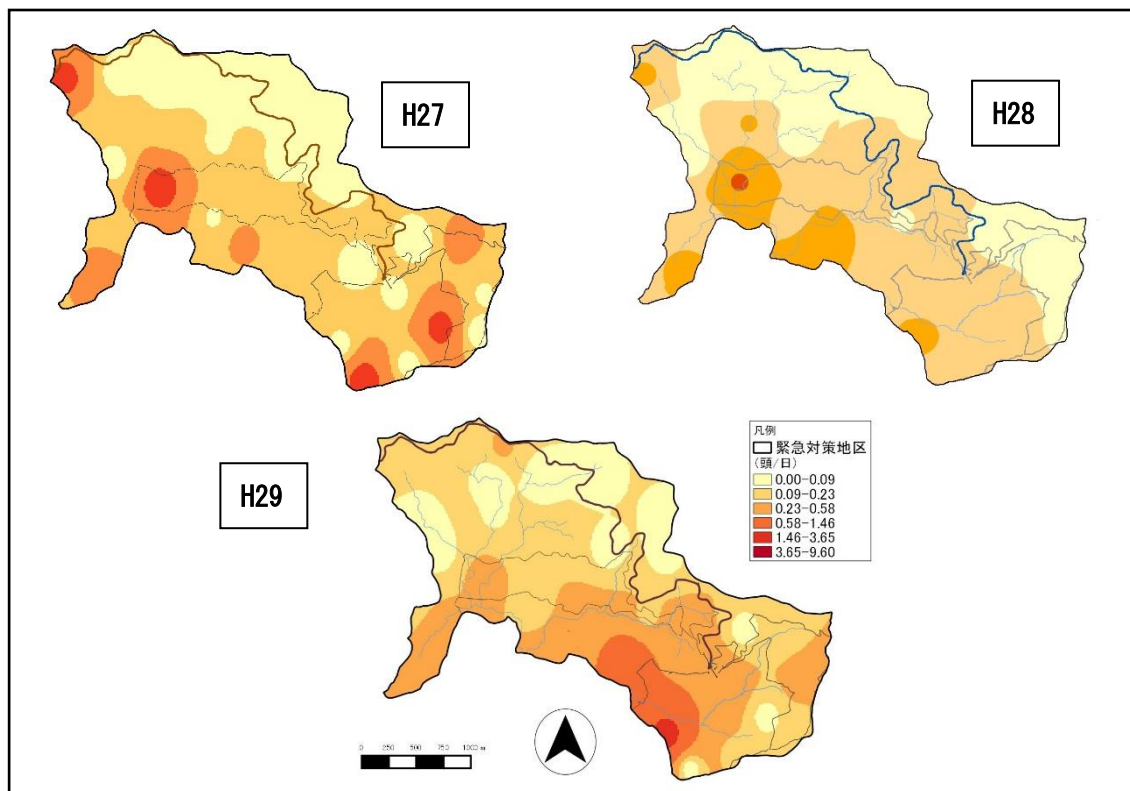
図Ⅲ-23 5月の成獣メス撮影頭数（頭/日・台）のIDW補間結果



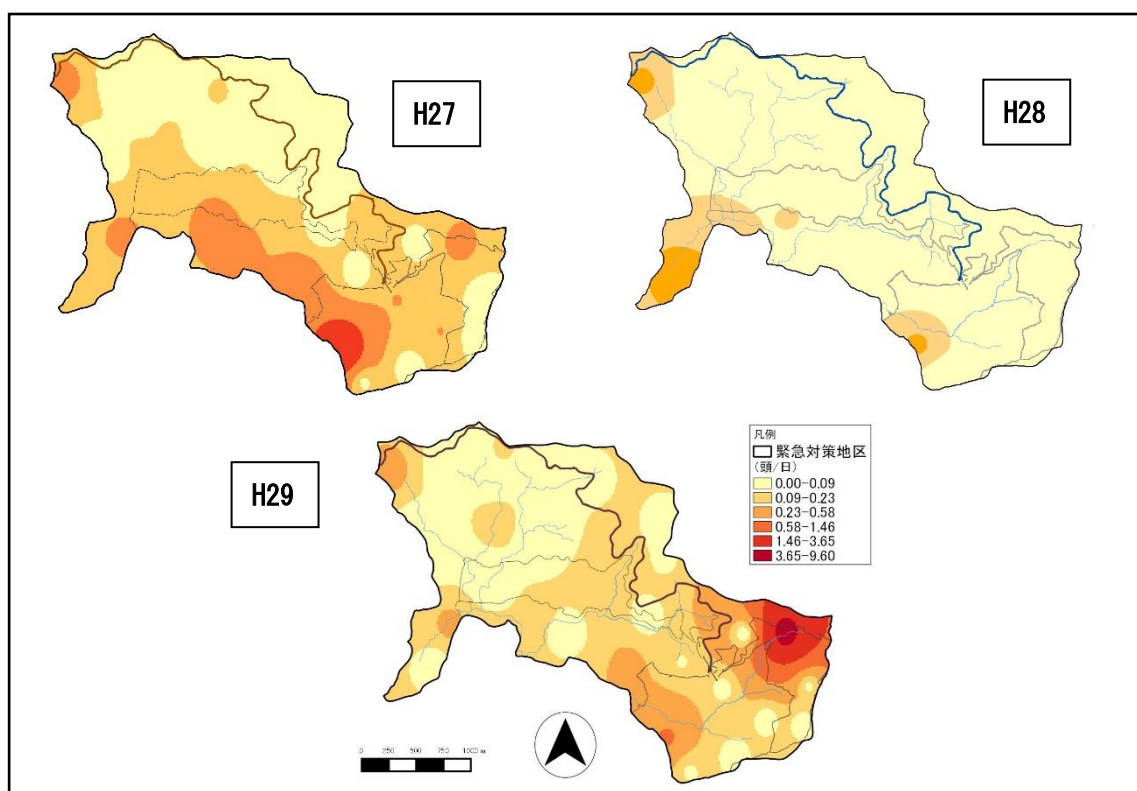
図Ⅲ-24 6月の成獣メス撮影頭数（頭/日・台）のIDW補間結果



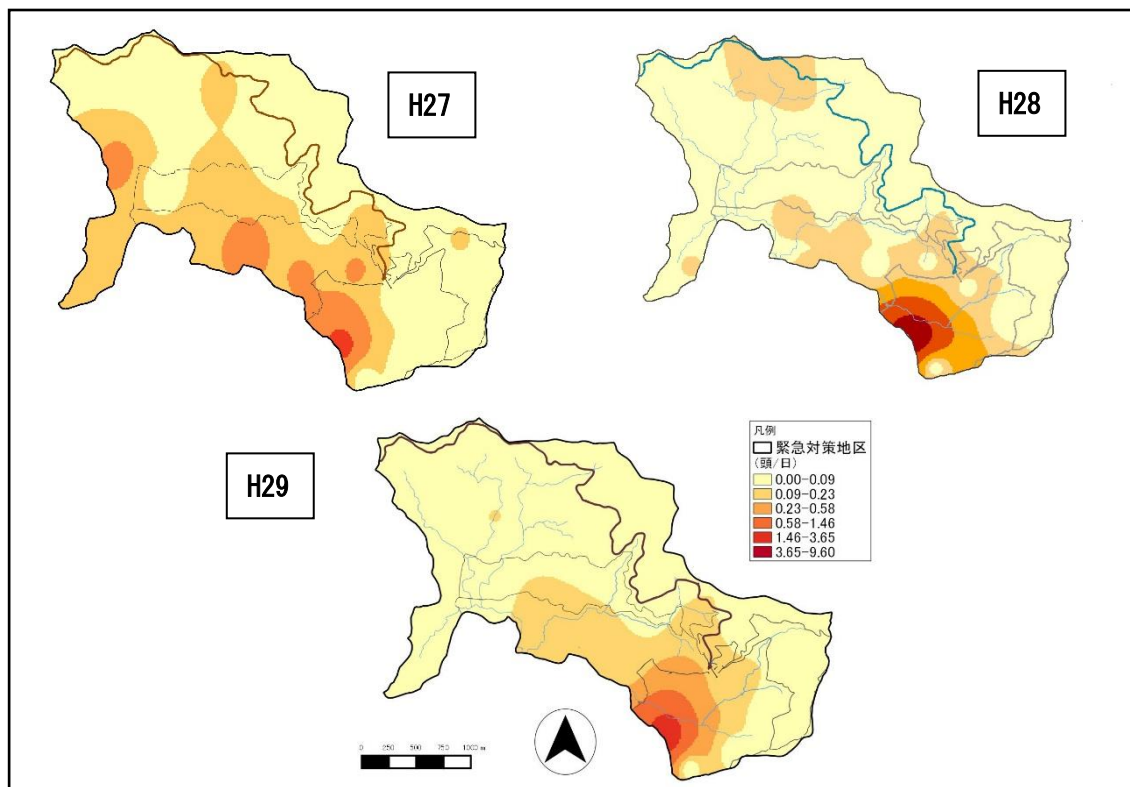
図Ⅲ-25 7月の成獣メス撮影頭数（頭/日・台）のIDW補間結果



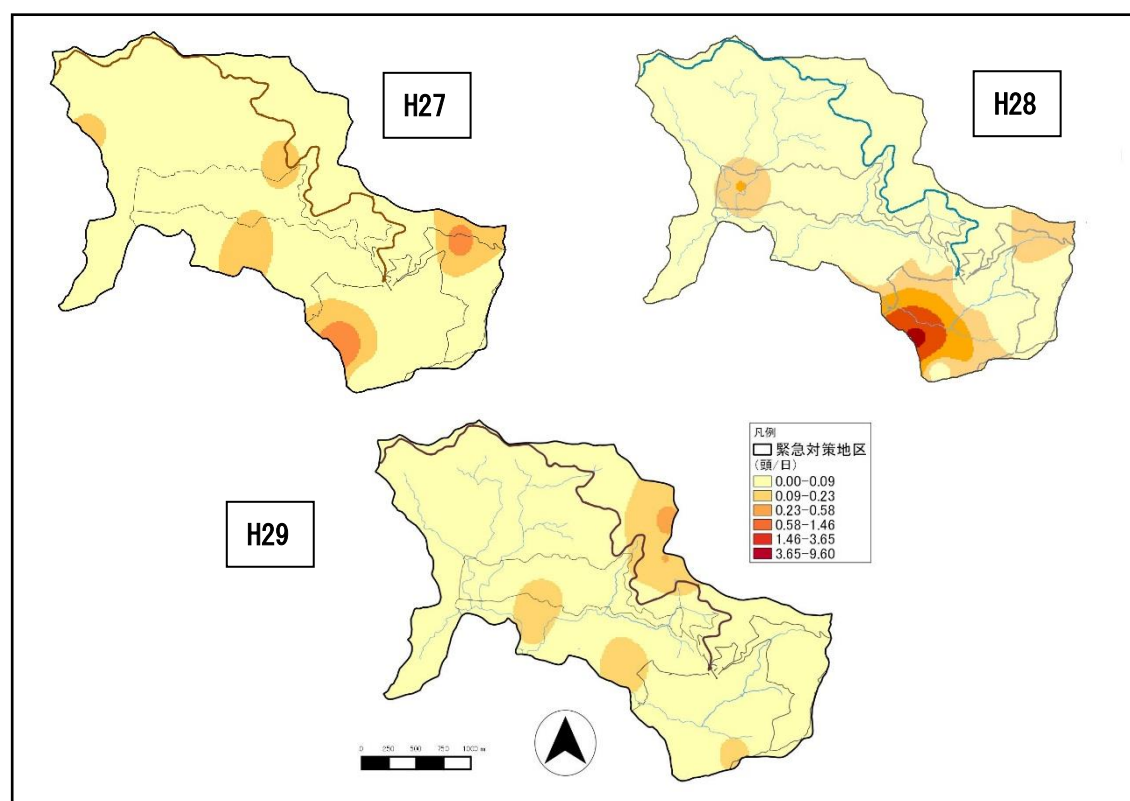
図Ⅲ-26 8月の成獣メス撮影頭数（頭/日・台）のIDW補間結果



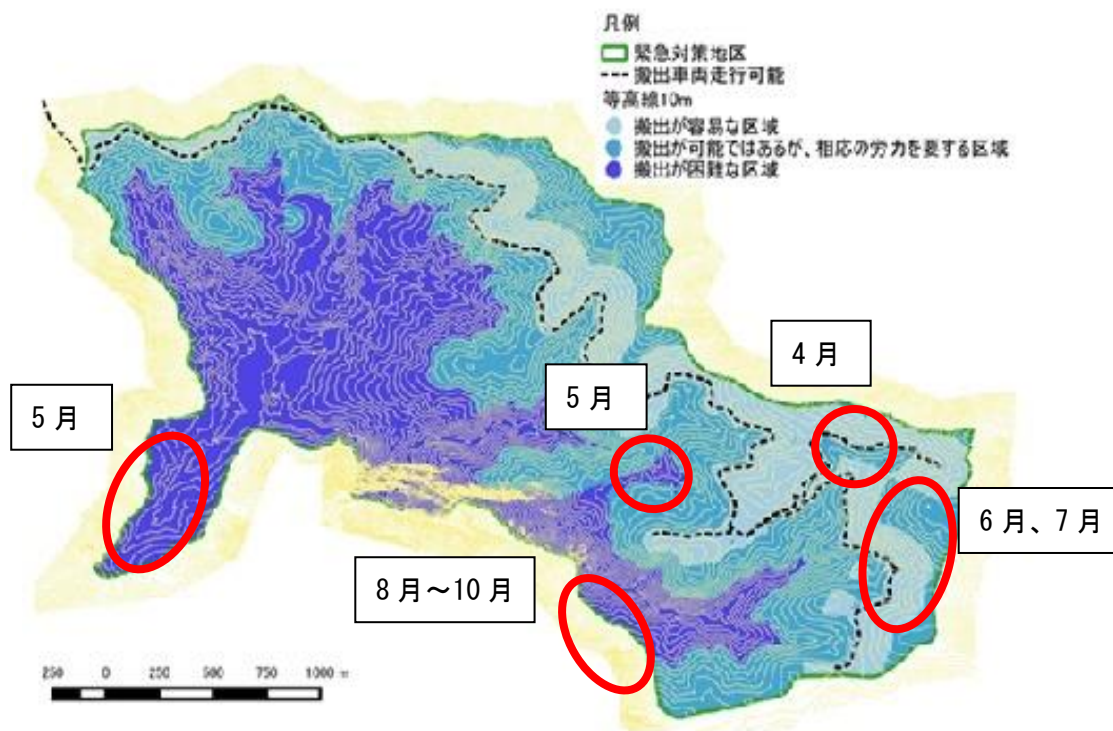
図Ⅲ-27 9月の成獣メス撮影頭数（頭/日・台）のIDW補間結果



図Ⅲ-28 10月の成獣メス撮影頭数（頭/日・台）のIDW補間結果



図Ⅲ-29 11月の成獣メス撮影頭数（頭/日・台）のIDW補間結果



図Ⅲ-30 搬出困難度と成獣メスの撮影頭数（月別）が多い地域

4) ニホンジカ以外の野生動物のデータ整理

ニホンジカ以外の野生動物の撮影枚数を種別、撮影地点別に示した（表Ⅲ-4）。種別の撮影枚数はニホンザルが最も多く 628 枚、次いでイノシシが多く 245 枚であった。撮影地点別には、西大台（C01～C21）で撮影枚数が多い傾向があり、東大台では C26 が撮影枚数、撮影種がともに多かった。ニホンジカ個体数調整における錯誤捕獲等が懸念される動物として、ツキノワグマが C03、C09、C17、C18 の 4 地点で、カモシカが C07、C09、C12、C18 の 4 地点で確認された。

表Ⅲ-4 ニホンジカ以外の野生動物の地点別撮影枚数

種名等	カメラトラップ番号																															
	C01	C02	C03	C04	C05	C06	C07	C08	C09	C10	C11	C12	C13	C14	C15	C16	C17	C18	C19	C20	C21	C22	C23	C24	C25	C26	C27	C28	C29	C30	総計	
ニホンザル	65	98	27	30	35	73	51	7	4	89	9	55	12	1	2	24	11	19	11								1	4				628
キツネ	1	3	2	2			12		4						4	8	5				1										42	
タヌキ			3									1				2										1					7	
ツキノワグマ			1					1									1	1													4	
テン				2	1							1			1											6					11	
イタチ																		2													2	
アナグマ	1	2					1									1		1								3					9	
イタチ科																	2	2								3					7	
イノシシ	23	6	10	11	4	7	4	3	18	29	23	2	1		11	16	25	9	8					1	1	33					245	
カモシカ							1		1			1						2													5	
ニホンリス				1			1										1									10	1			1	15	
不明（哺乳類）			1		1		3										2									1	1				9	
その他（鳥類など）	10	2		2		3	13	1	1	3		1	17			2	3	2	7	3		3		3		21	2	1		5	105	
種不明	4	9	13	11		7	11	2	8	11	4	7	5	4	5	8	7	1	3	2		2		2		10	1	1	2	9	149	

(3) 考察

平成 28 (2016) 年までは、夏季に C27 の牛石ヶ原の撮影頭数が多かったのに対して、平成 29 (2017) 年はそのような傾向は見られなかった。このことは、牛石ヶ原で上北山村村有地も含めた広範囲での捕獲を実施したことが影響した可能性がある。

生息密度については、4 月、5 月の密度が昨年度に比べて高かったのは、季節移動による大台ヶ原へのニホンジカの移動が早かった可能性が考えられる。

また、緊急対策地区内のニホンジカ搬出困難度と平成 29 (2017) 年度の成獣メスの月別地点別平均撮影頭数との関係から、労力を最小限に抑えて効率的に捕獲を実施するためには、4 月、及び 6 月から 7 月にかけて、C24 周辺や正木ヶ原周辺での捕獲を強化することが効果的であると考えられた。

3. 生息密度指標について

緊急対策地区内における生息密度については、糞粒法による生息密度は平成 29 (2017) 年度が 9.1 頭/km² となり、平成 28 (2016) 年度の 7.8 頭/km² から増加した一方、糞粒法実施と同時期である 10 月の REM 法による生息密度は、平成 29 (2017) 年度は 6.8 頭/km² となり、平成 28 (2018) 年度の 8.9 頭/km² から減少した。ただし、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ため、結果を直接比較する必要性は低い。糞粒法による生息密度については、これまで長期にわたり経年的に調査されてきたため、特定計画初期からの推移を示す指標として、今後も継続して実施していくべきと考える。REM 法による生息密度については、夏季は 20 頭/km² 前後と高い水準で推移している一方、冬季は 5 頭/km² 未満となる。糞粒法では把握できない夏季や冬季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期待される。また、これまで把握できなかった植生への影響が高まる夏季の生息密度指標として、植生被害対策等への活用も期待される。

<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.

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.

Ⅳ ニホンジカが植生に与える影響を把握するモニタリング調査

1. 目的

ニホンジカの個体数調整による植生への影響の軽減効果や、森林生態系が回復するためのニホンジカの適正な生息密度を把握することを目的として、平成 27（2015）年度に下層植物の被度や群落高の変化、林冠構成種稚樹の更新状況及びニホンジカによる利用頻度に着目した調査を実施している。平成 29（2017）年度も同様に調査を実施した。

2. 調査方法及び撮影データの集計

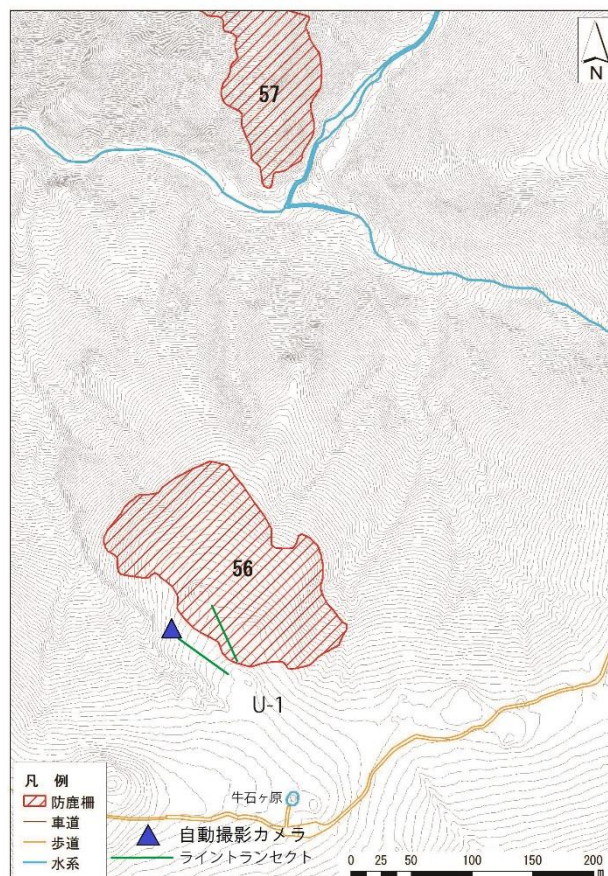
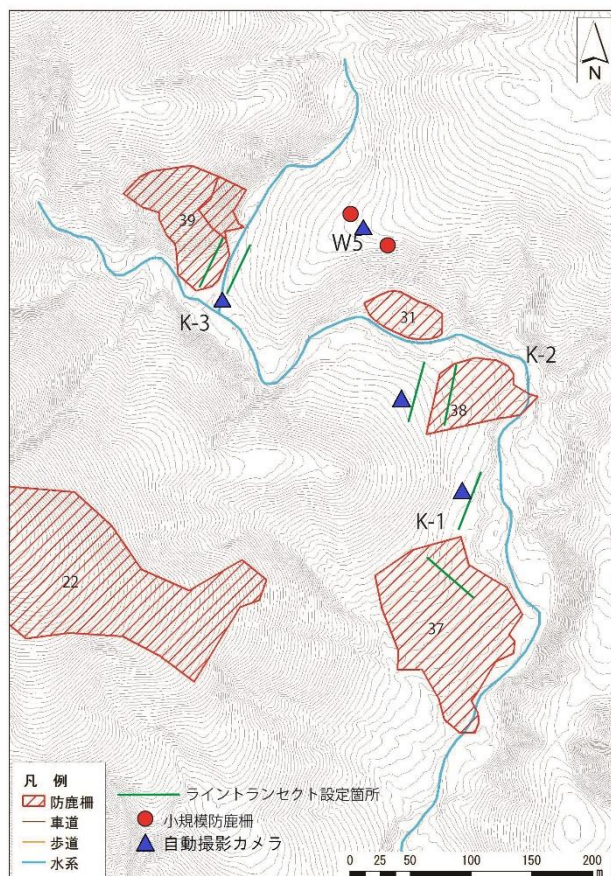
下層植物の被度や群落高の変化、林冠構成種稚樹の更新状況は「平成 29 年度大台ヶ原自然再生事業植生モニタリング等業務」において実施しており、本業務ではニホンジカによる利用頻度を把握するために自動撮影カメラの設置、点検、データ回収及び撮影結果の集計を行った。

下層植生調査地点 K-1～K-3、U1、W5 の 5 地点に、平成 29 年 8 月 4 日及び 6 日に自動撮影カメラを 1 地点につき 1 台ずつ設置した（表Ⅳ-1、図Ⅳ-1）。自動撮影カメラの設置は撮影範囲に 2m 四方の植生コードラートが 1 つ含まれるように行った（K-1：L8-10、K-2：R38-40、K-3：R2-4、U1：L44-46、W5：5-1-3）。自動撮影カメラの設定は、インターバルなし、連続 3 回撮影とした。

平成 29 年 10 月、11 月、12 月に記録メディアと電池の交換を行った（表Ⅳ-1）。なお、自動撮影カメラは近畿地方環境事務所と協議の上、12 月の点検時に回収せずに設置したままとした。回収した撮影データの集計を行い、大台ヶ原自然再生事業植生モニタリング等業務請負者に提供した。提供したデータは DVD に納めた。

表Ⅳ-1 自動撮影カメラ設置及び点検日（平成 29（2017）年）

カメラ設置地点	カメラ設置日	点検日（記録メディア、電池交換日）		
K-1	8 月 6 日	10 月 3 日	11 月 16 日	12 月 13 日
K-2	8 月 6 日	10 月 3 日	11 月 16 日	12 月 13 日
K-3	8 月 6 日	10 月 3 日	11 月 16 日	12 月 13 日
U1	8 月 4 日	10 月 1 日	11 月 17 日	12 月 14 日
W5	8 月 6 日	10 月 3 日	11 月 16 日	12 月 13 日



図IV-1 自動撮影カメラ設置地点

V ツキノワグマのヘア・トラップ調査

1. 目的

大台ヶ原にはツキノワグマが生息していることから、ニホンジカ個体数調整業務によるニホンジカの捕獲実施にあたり、場合によっては錯誤捕獲する可能性がある。また、平成28(2016)年には足くくりわなにかかったニホンジカをツキノワグマが捕食したと思われる事例が発生している。これらのことから、わな設置地点付近では捕獲従事者や一般利用者とツキノワグマの遭遇確率が高まることから、人への安全対策上の課題である。

そのため、大台ヶ原を利用しているツキノワグマの生息に関する基礎情報を収集し安全対策に活かしていくことが重要である。

以上の背景を踏まえ、ツキノワグマ対策の検討やわなで捕獲したニホンジカをツキノワグマが捕食した場合の捕食個体の判別等を目的としたヘア・トラップ調査を実施し、採取した体毛の毛根から抽出した DNA の分析によって個体識別のための遺伝情報を取得するとともに、大台ヶ原地域を利用するツキノワグマの最低識別頭数の算出を行い、生物多様性上でも重要なデータを収集する。

2. 調査方法

(1) 体毛サンプルの回収

1) ヘア・トラップの設置地点の選定

緊急対策地区内において、合計 24 基のヘア・トラップを設置した(図 V-1)。設置場所は、公園利用者等やニホンジカ捕獲従事者とツキノワグマとの遭遇を避けるため、登山道や星見ポイントから 100m 以上及びニホンジカ個体数調整業務によるニホンジカ捕獲作業地点から離れた場所を選定した。1km メッシュあたり 2 基の設置を基本としたが、前述のような条件等から 2 基の設置が難しい場合は、周辺のメッシュにおいて 3~4 基を設置した。



図V-1 ヘア・トラップ設置地点

※国土地理院の電子地形図（タイル）を背景にして作成

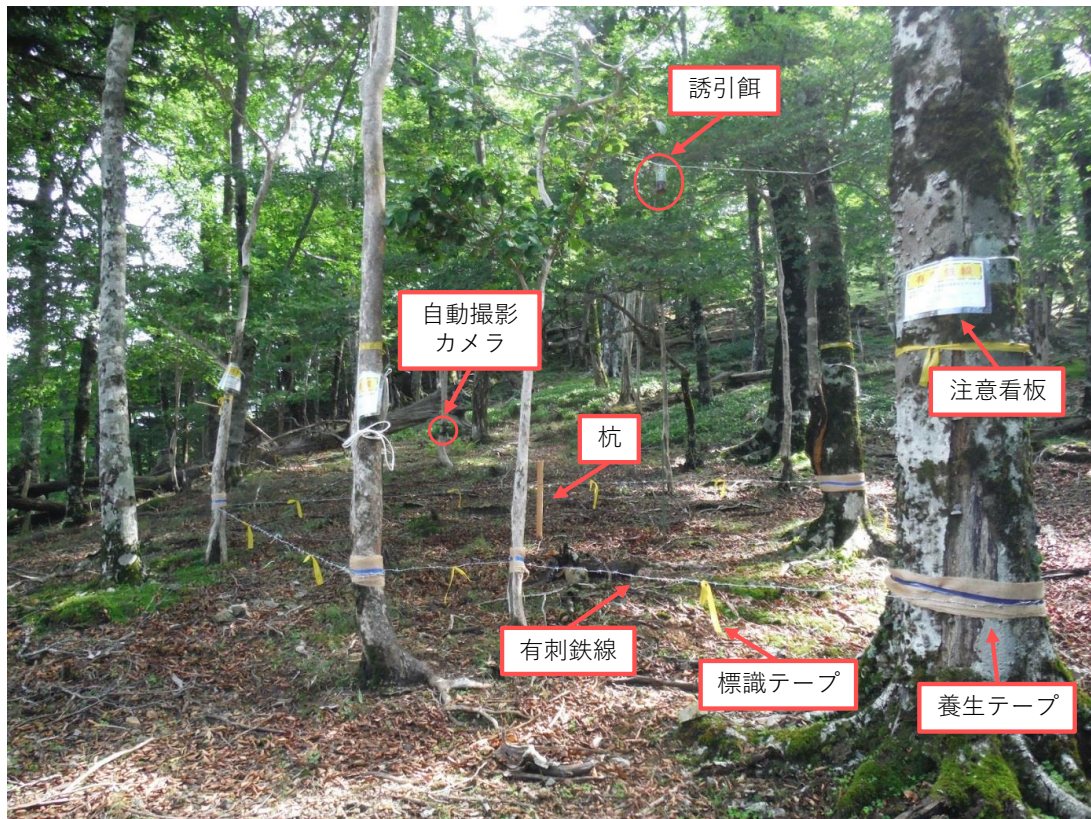
2) ヘア・トラップの設置

平成 29（2017）年 7 月 23 日～7 月 25 日に設置を行った。ヘア・トラップの大きさは、1 辺を 3m 程度とし、周囲長 12m 程度の四角形の囲い型を基本とした（写真V-1）。有刺鉄線は立木または木杭を用いて 45 cm 程度の高さに 1 段張り、必要に応じて 2 段張りとした（写真V-2）。立木に設置する際は、有刺鉄線で立木が傷つかないように養生テープで保護した。

誘引にはハチミツ等を配合した誘引餌を用いた。立木間にビニールロープを張り、ツキノワグマにとられない高さに吊るし食べられないようにした。

公園利用者等への安全対策として、トラップ付近及び有刺鉄線設置木に注意喚起の看板を設置し（写真V-3）、有刺鉄線には標識テープで目印をつけた。

トラップ付近に出現したツキノワグマの撮影（動画）を行うため、ヘア・トラップ 1 基につき 1 台の自動撮影カメラ（Ltl Acorn 6210MC）を設置した。



写真V-1 ヘア・トラップの設置概要



写真V-2 有刺鉄線（2段張り）



写真V-3 注意喚起看板

3) 見回り・体毛の回収

体毛を回収するための見回りは、体毛 DNA の劣化を避けるため約 2 週間の間隔で 4 回実施した。見回りの 1 回目は平成 29 (2017) 年 8 月 6 日～8 月 8 日、2 回目は 8 月 22 日～8 月 24 日、3 回目は 9 月 13 日～9 月 14 日、4 回目及びヘア・トラップの撤去は 10 月 8 日～10 月 10 日に行った。

体毛はピンセットを用いて紙封筒に採取し（写真V-4）、DNA 分析までは乾燥状態で冷凍保存した。同じトラップで数ヵ所に体毛が付着していた場合は、別サンプルとして記録した（サンプリング例：図V-2）。



写真 V-4 有刺鉄線に付着した体毛を採取する様子

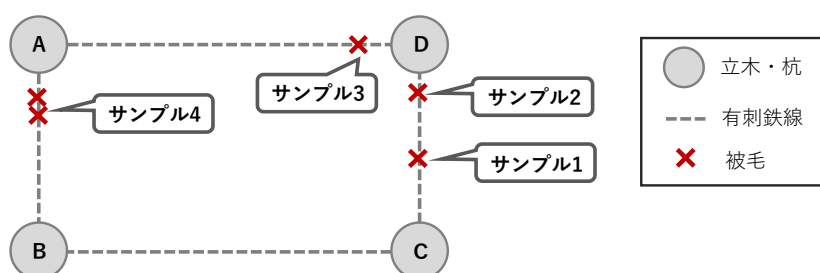


図 V-2 体毛のサンプリング例

(2) DNA 解析

採取した体毛は、遺伝子解析が可能かを選別した後、毛根部の DNA を用いたマイクロサテライト多型解析による個体識別及びアメロゲニン遺伝子を用いた性判別を行った。またミトコンドリア DNA の D-loop 領域約 706 塩基を用いた系統解析により既知のハプロタイプとの比較を行った。

(3) データ解析

遺伝子解析による個体識別情報及び、補足として本業務においてニホンジカの生息状況調査を目的に設置している自動撮影カメラや別途ニホンジカ個体数調整業務で設置している自動撮影カメラで撮影されたツキノワグマのデータ、ビクターセンターで収集している目撃情報を整理した。

なお、ヘア・トラップの構造・設置・試料採取・DNA 分析等については、「クマ類の個体数を調べる ヘア・トラップ法とカメラトラップ法の手引き（統合版）（2012，財団法人自然環境研究センター）」を参考に実施している。

3. 調査結果及び考察

(1) サンプルの回収

ヘア・トラップにおける体毛の回収結果を表V-1、図V-3に示した。合計で4地点6サンプルの体毛が回収された。

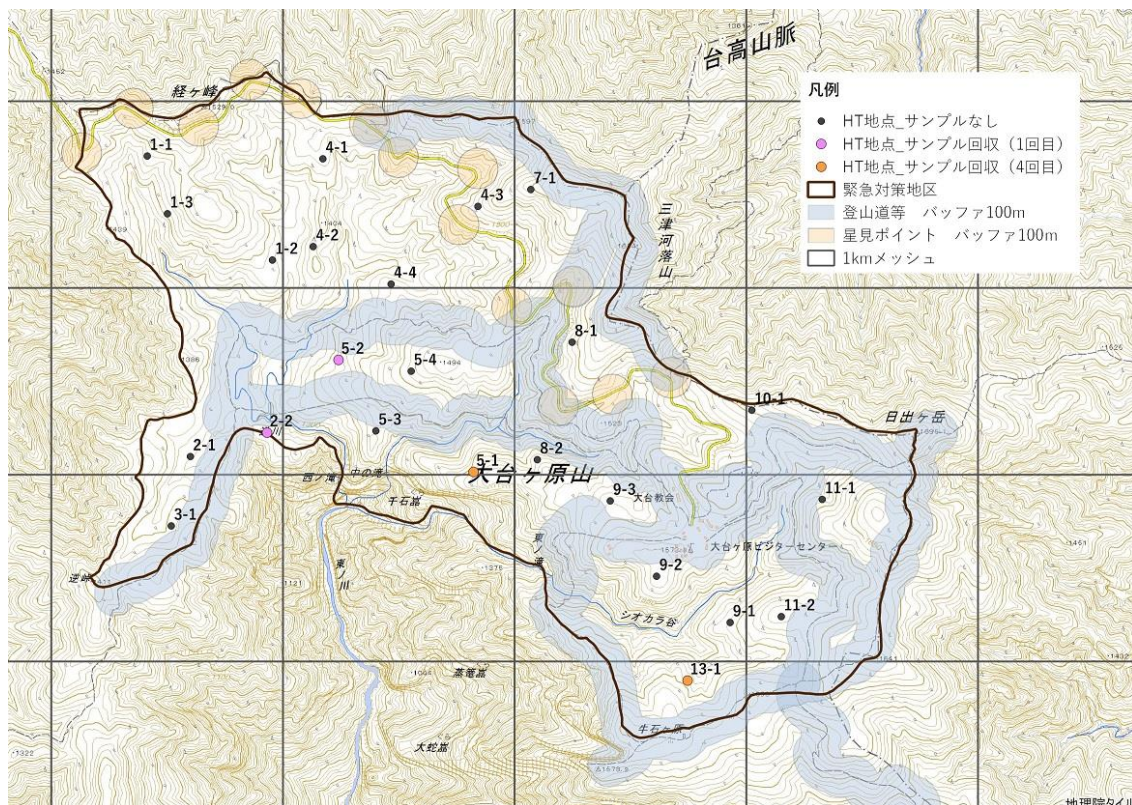
表V-1 体毛回収結果

HT No.	見回り①	見回り②	見回り③	見回り④
	8月6～8日	8月22～24日	9月13～14日	10月8～10日
1-1	-	-	-	-
1-2	-	-	-	-
1-3	-	-	-	-
2-1	-	-	-	-
2-2	3 サンプル	-	-	-
3-1	-	-	-	-
4-1	-	-	-	-
4-2	-	-	-	-
4-3	-	-	-	-
4-4	-	-	-	-
5-1	-	-	-	1 サンプル
5-2	1 サンプル	-	-	-
5-3	-	-	-	-
5-4	-	-	-	-
7-1	-	-	-	-
8-1	-	-	-	-
8-2	-	-	-	-
9-1	-	-	-	-
9-2	-	-	-	-
9-3	-	-	-	-
10-1	-	-	-	-
11-1	-	-	-	-
11-2	-	-	-	-
13-1	-	-	-	1 サンプル

HT5-1において、自動撮影カメラにより成獣のツキノワグマの撮影があったが（写真V-5）、他のサンプル回収地点ではツキノワグマの撮影がなかった。ヘア・トラップ1基あたり自動撮影カメラ1台の設置であったため、ヘア・トラップ全体が画角に入るように設置したが、場所によっては自動撮影カメラのセンサー作動範囲にツキノワグマが入らなかった可能性がある。



写真V-5 HT5-1 で撮影された成獣のツキノワグマ
(平成 29 (2017) 年 9 月 19 日 18 時 30 分頃)



図V-3 サンプルが採取されたヘア・トラップの位置
※国土地理院の電子地形図（タイル）を背景にして作成

(2) DNA 解析

DNA 解析は、ヘア・トラップで採取した 6 サンプルに加え、ニホンジカ捕獲用の首輪式わなで 7 月 10 日に採取された体毛 (K-09、図 V-5) 1 サンプルについて試みた。このうち、HT5-1 で 10 月 10 日に採取したサンプルは状態が悪かったことから、解析から除外し、計 6 サンプルについて DNA 解析を行った。

7 つの遺伝子座について遺伝子型を判別した結果、4 個体を識別した (表 V-2)。HT2-2 で採取したサンプルのうち 2 サンプルについては、マイクロサテライト遺伝子のピークが不安定であり遺伝子座の決定ができなかったことから (2 個体以上の体毛が混ざっている可能性) 識別が困難であった。

個体識別された 4 サンプルについて、ミトコンドリア DNA (mtDNA) を用いた系統解

析を行った。本州・四国に生息するツキノワグマは、mtDNA の系統によって、大きく 3 つのグループ（東日本、西日本、南日本の各グループ）に分けられることが確認されている（Ohnishi et al., 2009）。このうち、東日本グループと西日本グループを分ける境界は琵琶湖であり、南日本グループは紀伊半島と四国に分布している。また、mtDNA の D-loop 領域の 57 ハプロタイプ（mtDNA の遺伝子型）によって、ツキノワグマの 16 地域個体群が特徴づけられている（Ohnishi et al., 2009）。

解析の結果、2 サンプルから結果が得られた（表 V-3）。得られたハプロタイプ及び先行研究のハプロタイプの塩基配列データを使用し、分子系統樹を作成した。その結果、2 サンプルは、紀伊半島地域個体群の系統に属するハプロタイプであることが確認された（図 V-4）。

表 V-2 個体識別結果

識別 No.	性別	HT No.	遺伝子座													
			G1A		G10B		G10X		MSUT2		MSUT6		UarMU05		UarMU23	
1	オス	K-09※ ¹	201	201	162	162	151	151	84	84	192	192	141	147	121	121
2	オス	2-2	219	219	166	168	151	151	80	84	192	194	145	147	121	121
3	オス	5-2	213	219	162	166	151	151	80	84	192	194	147	147	121	127
4	メス	13-1	201	213	166	170	137	151	84	84	188	194	147	147	121	123
-※ ²	オス	2-2	201	201	162	166	151	151	84	84	192	194	147	147	121	127
-※ ²	オス	2-2	201	219	166	168	151	151	80	84	192	194	147	147	121	127

※1：ニホンジカ捕獲用の首輪式わなで採取された体毛

※2：遺伝子座の決定ができなかったサンプル

表 V-3 ミトコンドリア DNA 解析結果

識別 No.	性別	HT No.	決定されたハプロタイプ
1	オス	K-09※	UtCR-S04 の T 反復領域の T が 2 塩基少ない
2	オス	2-2	(決定できず)
3	オス	5-2	(決定できず)
4	メス	13-1	UtCR-Mie02

※1：ニホンジカ捕獲用の首輪式わなで採取された体毛

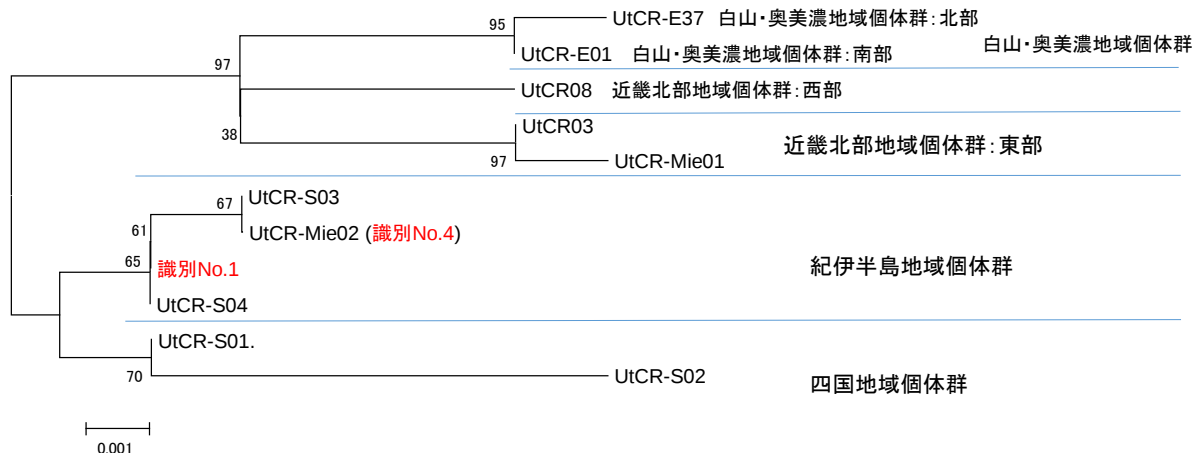


図 V-4 ミトコンドリア DNA の塩基配列 (D-loop 領域 約 706 塩基) に基づく分子系統樹

(3) その他のツキノワグマ生息状況に関する情報

本業務においてニホンジカの生息状況調査を目的に設置されている自動撮影カメラ及び、別途ニホンジカ個体数調整業務においてシカ捕獲用わな周辺に設置している自動撮影カメラで撮影されたツキノワグマのデータ、ビジターセンターに寄せられた目撃情報を整理した (写真 V-6、7、表 V-4、図 V-5)。

	
C03 (5 月 26 日 16 時 35 分)	C09 (5 月 26 日 18 時 12 分)
	
C17 (7 月 3 日 14 時 36 分)	C18 (7 月 3 日 18 時 18 分)

写真 V-6 ニホンジカ生息状況調査用カメラにおける撮影記録
(平成 29 (2017) 年 4 月～8 月)

	
K09 (7月10日7時26分)	D08 (9月22日23時56分)
	
U13 (9月29日0時47分)	J06 (10月17日23時36分)

写真V-7 シカ捕獲用わな周辺のカメラにおける撮影記録
(平成29(2017)年5月～10月)

表V-4 ビジターセンターに寄せられた目撃情報
(平成29(2017)年のビジターセンター開館時～平成29(2017)年10月まで)

目撃日時	目撃者	大まかな場所
6月3日8時30分頃	利用者	東大台のシオカラ谷の沢
7月6日17時30分頃	VC職員	大蛇峠手前の橋の下
9月9日9時30分頃	利用者	大蛇峠分岐からシオカラ谷間

(ニホンジカの捕獲位置情報を含むため非公開)

図 V-5 ヘア・トラップ及びその他のツキノワグマ生息情報

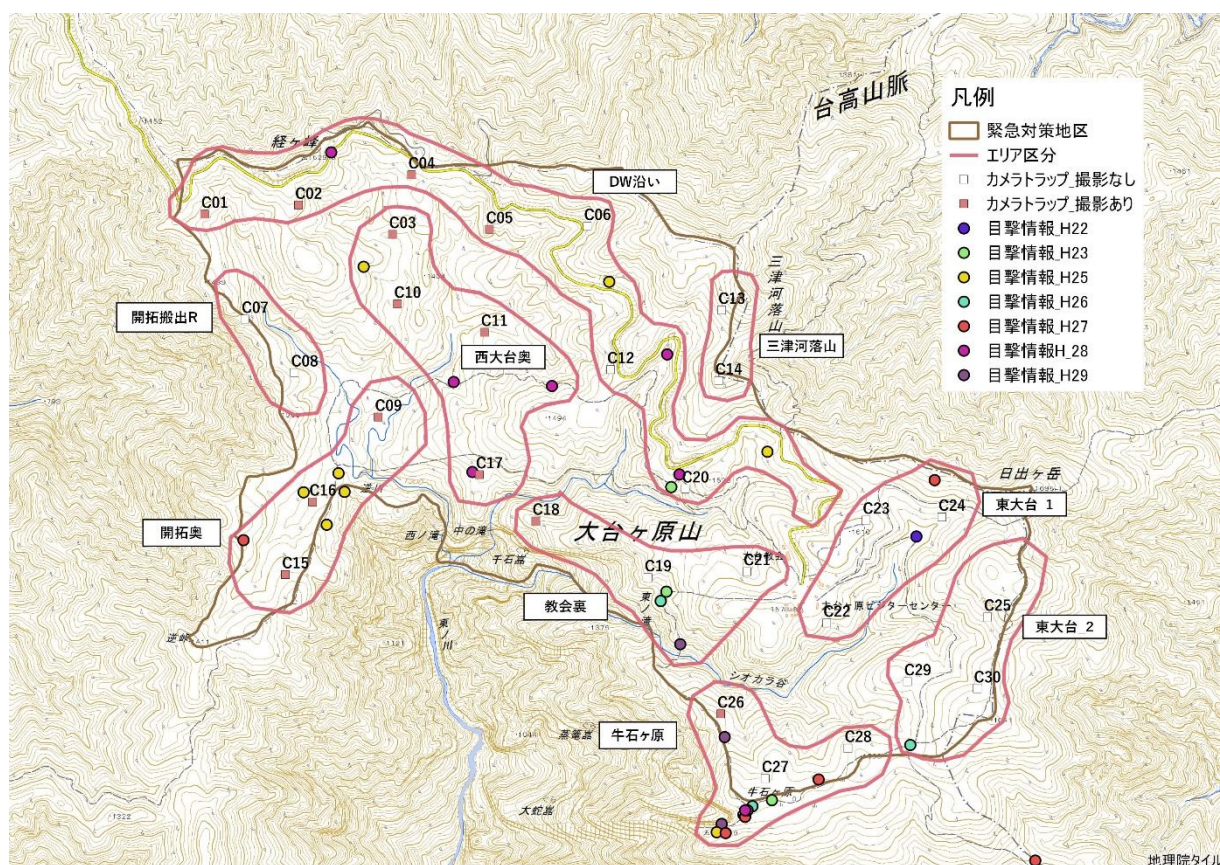
ヘア・トラップで体毛が回収された地点、自動撮影カメラで撮影された地点、目撃情報があった地点は、東大台の牛石ヶ原、西大台の開拓周辺に多く、ドライブウェイ沿いでは少ない結果となった。

緊急対策地区周辺において、ヘア・トラップ設置地点の計 24 地点、ニホンジカ生息状況調査用の計 36 地点、シカ捕獲用わな周辺の 50 地点程度、合計で 100 地点を超える高密度で自動撮影カメラが設置されているにも関わらず、ツキノワグマは 12 地点のみでの確認であった。

（４）過年度を含めたツキノワグマ生息状況に関する情報

①自動撮影カメラにおけるツキノワグマの撮影状況

平成 26（2014）～平成 29（2017）年度に、ニホンジカの生息状況調査を目的に設置されていた自動撮影カメラにおけるツキノワグマの撮影状況を整理した。整理にあたっては、ニホンジカの捕獲実施エリアを考慮し、9つのエリア（ドライブウェイ沿い／開拓搬出ルート／開拓奥／西大台奥／教会裏／三津河落山／牛石ヶ原／東大台_1／東大台_2）に区分した（図V-6）。



図V-6 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

エリア及び年度ごとにツキノワグマの撮影回数、撮影頻度（カメラ1台あたりの撮影回数）を算出した結果、多いエリアでも1年間の撮影回数は4回であり、撮影頻度（回／台）は1.33であった（表V-5、図V-7）。また、開拓奥、西大台奥、教会裏、牛石ヶ原で撮影頻度が高く、一方で開拓搬出ルート、三津河落山、東大台_1、東大台_2での撮影はなかった。

表 V-5 各エリアにおけるツキノワグマの撮影回数及び撮影頻度
(平成 26 (2014) ~平成 29 (2017) 年度)

	H26 (2014) 年	H27 (2015) 年	H28 (2016) 年	H29 (2017) 年
DW	1 0.14	1 0.14	2 0.29	0 0
開拓搬出R	0 0	0 0	0 0	0 0
開拓奥	0 0	4 1.33	2 0.67	1 0.33
西大台奥	0 0	0 0	2 0.67	2 0.67
教会裏	0 0	1 0.33	3 1.00	1 0.33
三津河落山	0 0	0 0	0 0	0 0
牛石ヶ原	0 0	1 0.33	3 1.00	0 0
東大台_1	0 0	0 0	0 0	0 0
東大台_2	0 0	0 0	0 0	0 0

※上段は撮影回数、下段は撮影頻度 (回/台) を示す

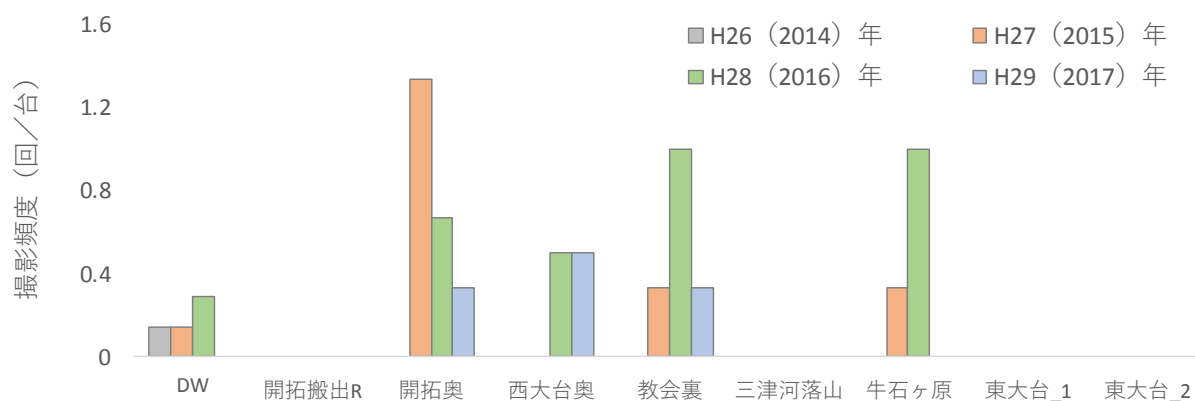


図 V-7 各エリアの撮影頻度 (回/台)
(平成 26 (2014) ~平成 29 (2017) 年度)

②目撃情報

また、平成 22 (2010) ~平成 29 (2017) 年度のうち平成 24 (2012) 年度を除く過去 7 年間にビジターセンターに寄せられた目撃件数をエリアごと (ドライブウェイ沿い/開拓搬出ルート/開拓奥/西大台奥/教会裏/三津河落山/牛石ヶ原/東大台_1/東大台_2) に整理した (図 V-6)。その結果、7 年間の目撃件数は牛石ヶ原で最も多く、毎年目撃があった (図 V-8)。一方で、開拓搬出ルートや三津河落山では 7 年間で一度も目撃がなかつ

た。目撃は道路や歩道周辺に集中すること、目撃件数は利用者数やツキノワグマへの関心度等に大きく影響を受けることから、エリアや年度における目撃件数の違いを検討する際は注意が必要である。特に、牛石ヶ原で目撃情報が多かったことは、牛石ヶ原の利用者が多いことを反映している可能性が考えられる。

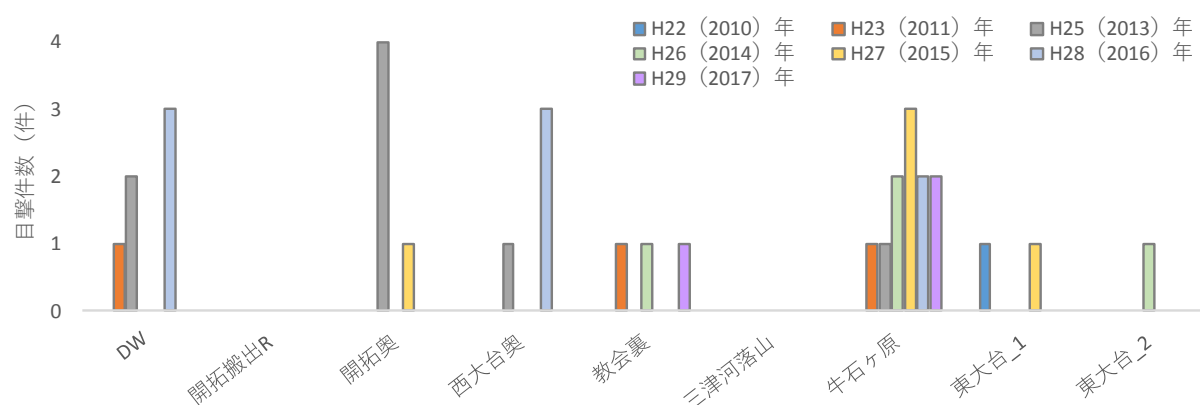


図 V-8 各エリアの目撃件数
(平成 22 (2010) ~平成 29 (2017) 年度、平成 24 (2012) 年度を除く)

③生息状況まとめ

自動撮影カメラによる撮影状況（平成 26 (2014) ~平成 29 (2017) 年）、開山期（およそ 5 月 ~11 月）にビジターセンターに寄せられる目撃情報（平成 22 (2010) ~平成 29 (2017) 年 10 月）及びヘア・トラップによるサンプル回収状況（平成 29 (2017) 年 7 月 ~10 月）を季節別に植生図と重ね合わせて示した（図 V-9 ~11）。季節区分は 3 月 ~5 月を春、6 月 ~8 月を夏、9 月 ~11 月を秋、12 月 ~2 月を冬とし、植生図は第 6 ~7 回植生調査（環境省生物多様性センター）の GIS データを基に、ツキノワグマの環境利用がわかりやすいよう類似している植生は統合して示した。

平成 29 (2017) 年 5 月に自動撮影カメラにより 2 回撮影された以外、すべての情報が夏と秋であった。

夏季、秋季ともドライブウェイ沿いや開拓搬出ルートでの情報は比較的少なく、三津河落山での情報はなかった。

夏季は西大台で情報が多く、また巡視員等により西大台ルートにおいてツキノワグマによるスズメバチ類の採食痕が目撃されている。秋季はミズナラが豊富に存在する開拓奥を中心とした西大台や牛石ヶ原において情報が多く、実際にその周辺でミズナラを採食したツキノワグマの糞が発見されている。以上のことから、夏季 ~秋季にかけては、採食のために大台ヶ原を利用している個体があり、主に広葉樹林帯を中心に利用していることが示唆される。

ツキノワグマが年間を通じて大台ヶ原緊急対策地区を利用しているかについては、行動追跡等のさらなる調査が必要となる。

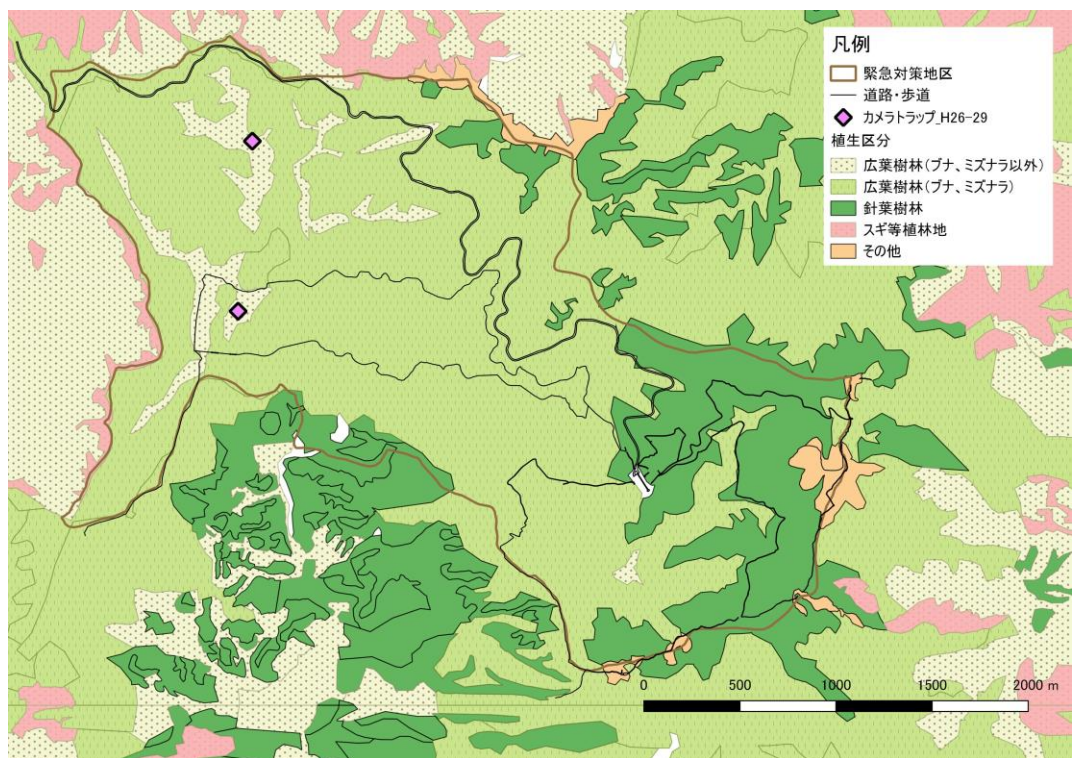


図 V-9 春季のツキノワグマの目撃及び確認情報

植生図は第 6-7 回自然環境保全基礎調査植生調査（環境省生物多様性センター）GIS データより作成

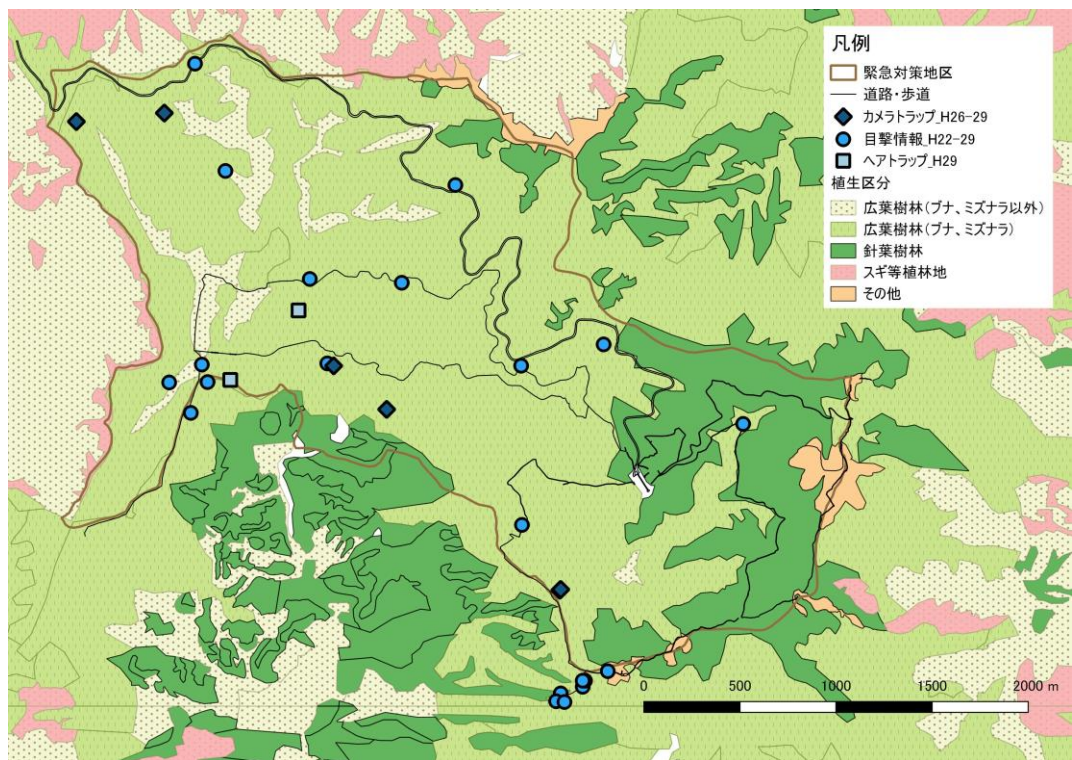


図 V-10 夏季のツキノワグマの目撃及び確認情報

植生図は第 6-7 回自然環境保全基礎調査植生調査（環境省生物多様性センター）GIS データより作成

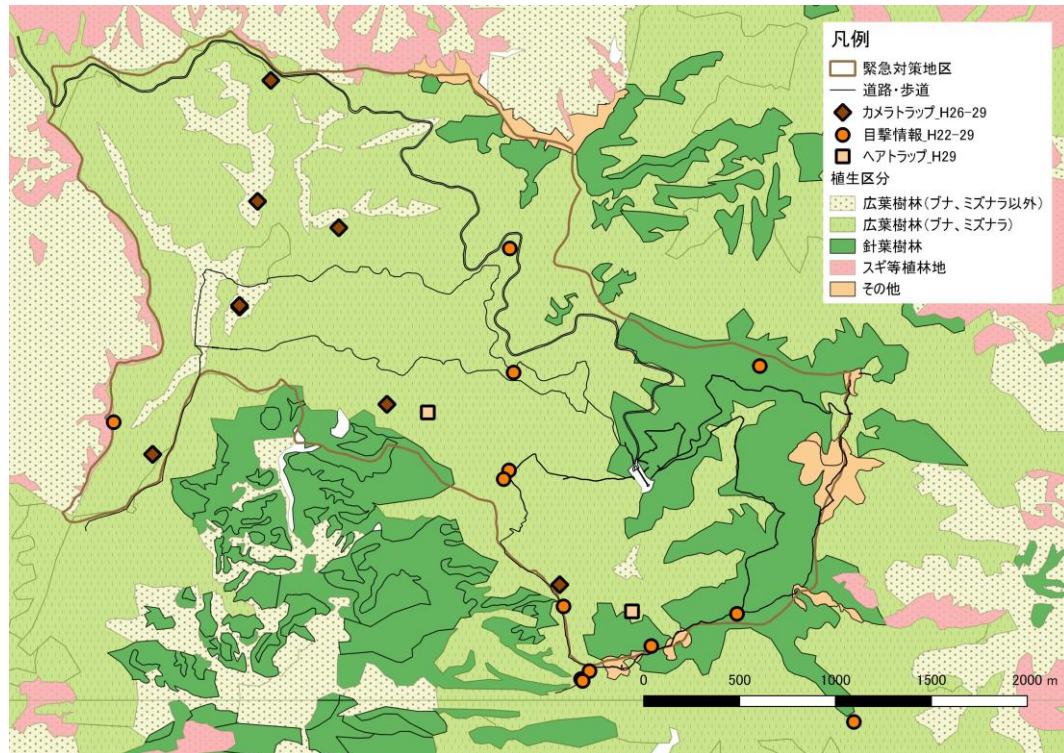


図 V-11 秋季のツキノワグマの目撃及び確認情報

植生図は第 6-7 回自然環境保全基礎調査植生調査（環境省生物多様性センター）GIS データより作成

（５）ツキノワグマ対策に関する今後の展望

カメラトラップでの撮影状況、目撃情報から、春季（３月～５月）は大台ヶ原緊急対策地区周辺をツキノワグマが利用している可能性は低い。また、ドライブウェイ沿いや針葉樹林の多い東大台については、夏季～秋季にかけてもツキノワグマによる利用が少ないことが考えられる。

したがって、ニホンジカの個体数調整を進めるにあたり、今後はツキノワグマの季節的な生息地の利用や利用者の入山期等を考慮し、季節や地域を限定した足くくりわなの設置条件の緩和を検討していくことも考えられる。ドライブウェイ周辺は、春季（ドライブウェイ開通前）においてはツキノワグマによる利用の程度は低く、かつドライブウェイが閉鎖されているため利用者の入山はほとんどないことから、捕獲従事者の安全が確保できる場合は、足くくりわなの設置条件を見直すことが可能であると考えられる。

<引用文献>

Ohnishi N, Uno R, Ishibashi Y, Tamate HB and Oi T (2009) The influence of climatic oscillations during the Quaternary Era on the genetic structure of Asian black bears in Japan. *Heredity* (2009) 102: 579–589.

VI 爬虫類調査

1. 背景及び目的

大台ヶ原自然再生推進計画に関連した動物モニタリング調査として、爬虫類については平成 15（2003）年度以降、地域特性把握調査として他の動物の調査時に目視によって確認された種及び情報収集により得られた目撃情報に基づき、その生息状況の把握を目指してきた。

その結果、本地域に生息するとされる種は把握できたが、他の動物調査に付随して実施したために調査努力量が少なく、生息状況の変化等を捉えることはできなかった。このため、平成 25（2014）年度に開催された第 1 回動物モニタリングワーキンググループにおいて、対象地域内における爬虫類相の生息状況を把握するためには別途、調査を実施する必要があることが指摘された。

以上を踏まえ、爬虫類の調査方法について検討を行った。

2. 調査方法の検討

平成 25（2014）年度に行われた今後の動物モニタリング計画の検討において、爬虫類調査については前述の背景を踏まえ、調査方法案として以下が挙げられた。

- ・他調査時に目視により確認した爬虫類の種名、地点等の記録（これまでの方法の継続）
- ・ルートセンサス（新規）
- ・ベニヤ板トラップ（仮称）（新規）

ルートセンサス、ベニヤ板トラップ（仮称）とも調査実施年の前年に現地を踏査し、調査地等を検討、決定することが平成 25（2014）年時点で提案されていたが、平成 29（2017）年度は机上での検討のみとなったため、ベニヤ板トラップ（仮称）について既存文献により情報を整理した上で、他の調査時に実施可能な範囲での試行を実施した。

（1）ベニヤ板トラップ（仮称）に関する情報整理

爬虫類の調査方法として、地表面を板等で被覆し、その下に潜む爬虫類を確認する手法が報告されている。なお、爬虫類（ヘビ類）の定量調査事例について、文献情報を含めて京都大学理学研究科・森哲准教授に紹介いただいた。

文献 1. Grant, B. W., A. D. Tucker, J. E. Lovich, A. M. Mills, P. M. Dixon, J. W. Gibbons. 1992. The use of coverboards in estimating patterns of reptile and amphibian biodiversity.

※両生類・爬虫類を含めたカロライナ州での調査結果

文献 2. Fitch, H.S. 1992. Methods for sampling snake populations and their relative success. Herpetol. Rev. 23:17–19.

※カンザス州における調査手法の比較

文献 3. Joppa, L.N., C. K. Williams, S. A. Temple, AND G. S. Casper. 2009.

Environmental factors affecting sampling success of artificial cover object. Herpetological Conservation and Biology 5(1):143-148

※ウィスコンシン州における環境因子が調査結果に与える影響について

これらの文献から、調査手法について以下のとおり整理した。

①使用された被覆物の形状

- ・ 厚さ 2cm 程度の 122 cm × 81 cm の合板（文献 3）
- ・ 文献によってサイズは異なる。
- ・ 屋根用のブリキ板が使用されたケースもあるが、発見確率が高いのは木製である。（文献 1）

②被覆物の配置様式

- ・ 調査経路に一定間隔で配置
例：122 m の調査経路に 7.6m 間隔で配置（文献 3）

③設置時の処理

- ・ 被覆物の下の植生の除去（文献 3）

④調査時期と頻度

- ・ 3 月から 7 月まで毎週 2 回（文献 3）
- ・ 主に 3 月から 10 月（文献 1）

⑤調査努力量に対する発見個体数

- ・ 計 51,006 回の被覆物をチェックし、トカゲ類 9 種、計 1721 個体、ヘビ類 14 種、計 227 個体を発見（およそ 26 回チェックで、約 1 個体発見・発見率約 3.8%）（文献 1）
- ・ 計 9,058 回の被覆物チェックし、ガータースネーク（*Thamnophis sirtalis*, *Thamnophis butleri*）1,279 個体を発見（およそ 7~8 回チェックで、約 1 個体発見・発見率約 14.1%）（文献 3）

※被覆物チェック回数 = 被覆物設置数 × チェック回数

⑥発見個体数に影響する主な環境要因

- ・ 気温
約 5 度から 40 度までの範囲の内、気温が約 15 度から約 30 度までの範囲にあるときに発見個体数が多くなる。（文献 3）

⑦特記事項

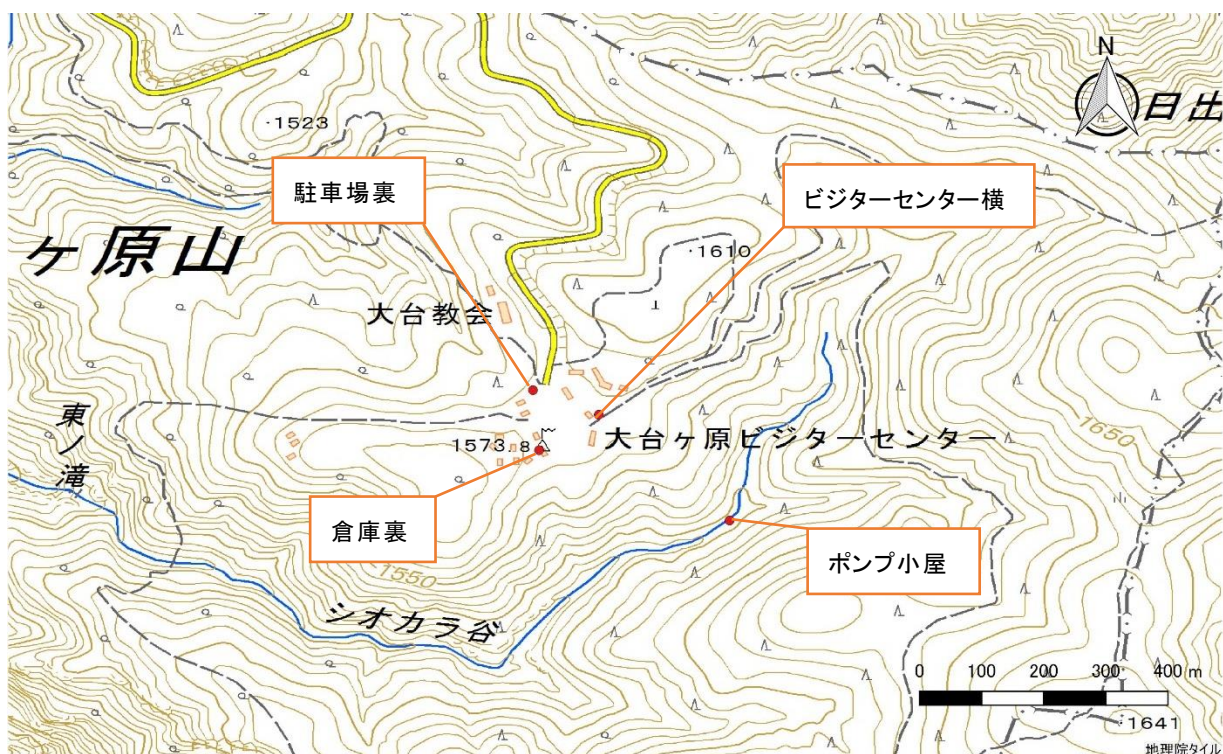
- ・ 被覆物は、ヘビだけでなく、他の爬虫類（トカゲ）や両生類によっても利用される。（文献 1）
 - ・ 捕獲手法によって捕獲率が大幅に異なる種も存在する。（文献 3）
- すべての種に有効な単一の手法があるわけではない。
- ・ 設置後、一定期間（2 週間）経過してから調査した研究もある。（文献 3）
- ヘビが被覆物を利用するための時間を十分におくためである。

（２）ベニヤ板トラップ（仮称）の試行と結果

大台ヶ原におけるベニヤ板トラップ（仮称）の有効性について検討するため、試行調査を実施した。調査は、大台ヶ原ビジターセンター周辺の４地点に縦 90cm×横 90cm×厚 1cm のベニヤ板を敷板に使用し、各地点に４枚設置した（図VI-1）。設置場所は林縁とした。植物の除去は行っていない。風による消失を防止するため、コンクリートブロック等を重石にした（写真VI-1～4）。

ベニヤ板は地面に接するように設置し、その下に潜むヘビ類を中心とする爬虫類の種数、個体数等を記録することとした。平成 29（2017）年 7 月 20 日に設置し、10 月 10 日までの間、他の調査期間中に可能な範囲で見回りを行った。

計 29 日間（7 月 21～23 日、25～27 日、29 日、8 月 4 日、6 日、8～10 日、23 日、26～30 日、9 月 1～2 日、11～13 日、19 日、23 日、26～28 日、10 月 10 日）見回りを行い、被覆物チェック回数は計 464 回である。しかし、今回の調査では、爬虫類は確認されなかった。なお、ナガレヒキガエルがビジターセンター横（計 19 個体）、倉庫裏（1 個体）で確認された。



図VI-1 ベニヤ板トラップ（仮称）設置地点

※国土地理院の電子地形図（タイル）を背景にして作成



写真VI-1 ビジターセンター横 (H29. 7. 20)



写真VI-2 倉庫裏 (H29. 7. 20)



写真VI-3 駐車場裏 (H29. 7. 20)



写真VI-4 ポンプ小屋 (H29. 7. 20)

3. 他調査時等に確認した爬虫類の記録の整理

これまでの調査方法の継続として、平成 29 (2017) 年に、他の調査時に目視により確認した爬虫類の種名、地点等を記録し、整理した。また、西大台利用調整地区の巡視員により目撃された爬虫類の種名、地点等の記録を過去に遡り整理した。

(1) 調査方法

調査対象地域（大台ヶ原自然再生推進計画対象地域）において、平成 29 (2017) 年の他の調査時に爬虫類を確認した場合は、その種名、個体数、位置情報等を記録した。また、西大台利用調整地区の巡視員による爬虫類目撃情報について、平成 21 (2009) 年～29 (2017) 年の情報を整理した。確認情報は写真が撮影されており、かつ、巡視日報からおおよその確認位置がわかるものについてのみを対象とした。写真から再同定を行い、巡視日報から確認場所のおおよその緯度経度を求め、地図に示した。

(2) 調査結果

平成 29 (2017) 年に確認された種を表VI-1 に、確認地点を図VI-2 に示す。なお、ベニヤ板トラップ（仮称）調査時にその周辺で確認した爬虫類も合わせて示した。

調査対象地域内においてトカゲ属の 1 種 4 個体、ニホンカナヘビ 12 個体、アオダイショウ 1 個体、シマヘビ 2 個体、ジムグリ 1 個体、ヤマカガシ 10 個体、ニホンマムシ 1 個体が確認された。トカゲ属の 1 種は、ニホントカゲ (*Plestiodon japonicus*) かヒガシニホントカゲ (*Plestiodon finitimus*) か、特徴となる鱗の詳細な形態を観察できなかったため、トカゲ属の 1 種 (*Plestiodon* sp.) とした。

ニホンマムシは、これまで調査対象地域内における生息記録はなく、新たに生息が確認された。本種は平成 29 (2017) 年 7 月 23 日にドライブウェイ上で、1 個体が死体で確認された (写真 VI-5)。また、調査対象地域内ではないが、平成 29 (2017) 年 9 月 11 日に経ヶ峰から直線で約 1.5km 離れたドライブウェイ上でも死体が確認された。

表 VI-1 平成 29 (2017) 年の爬虫類確認個体数

目名	科名	種名	調査方法			計
			ベニヤ板 トラップ 周辺	他調査時の 目視調査	巡視員に よる目撃	
有鱗目	トカゲ科	トカゲ属の1種	2		2	4
	カナヘビ科	ニホンカナヘビ	1	1	10	12
	ナミヘビ科	ジムグリ		1		1
		アオダイショウ			1	1
		シマヘビ		1	1	2
		ヤマカガシ		7	3	10
	クサリヘビ科	ニホンマムシ			1	1
計			3	10	18	31

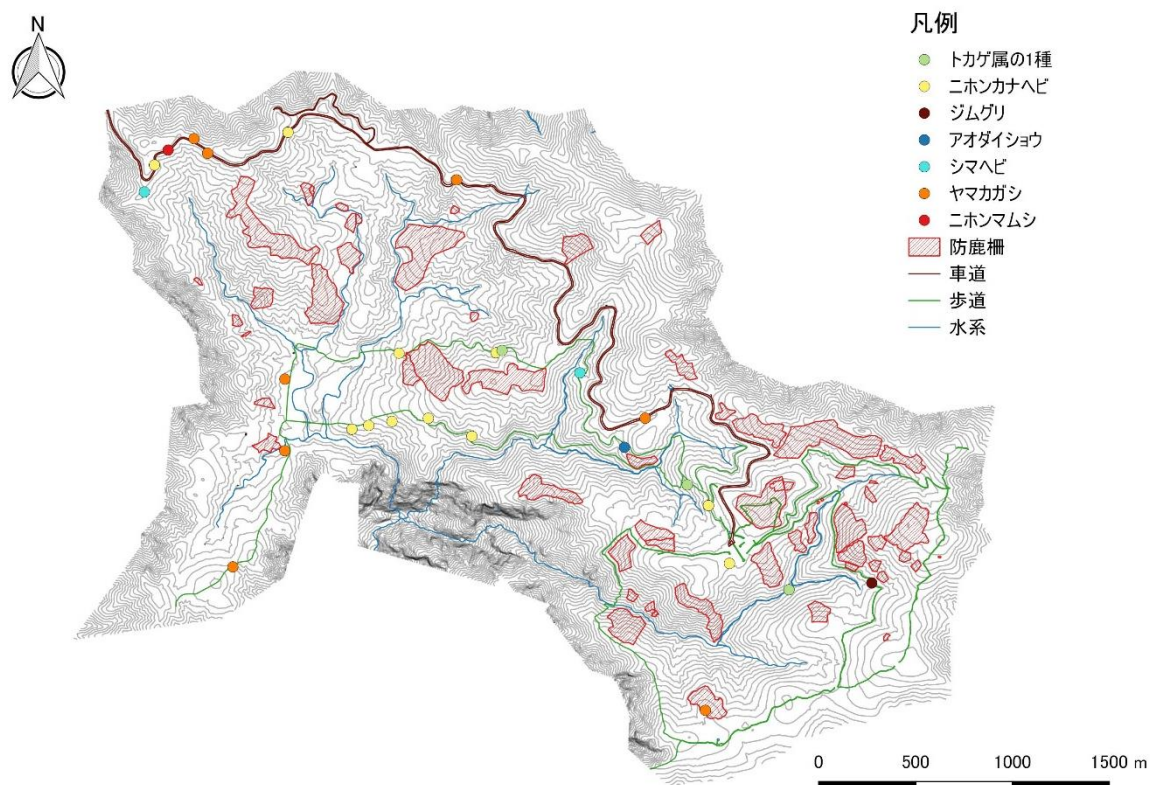


図 VI-2 爬虫類確認位置図 平成 29 (2017) 年



写真VI-5 ドライブウェイ上で確認されたニホンマムシ
(平成 29 (2017) 年 7 月 23 日)

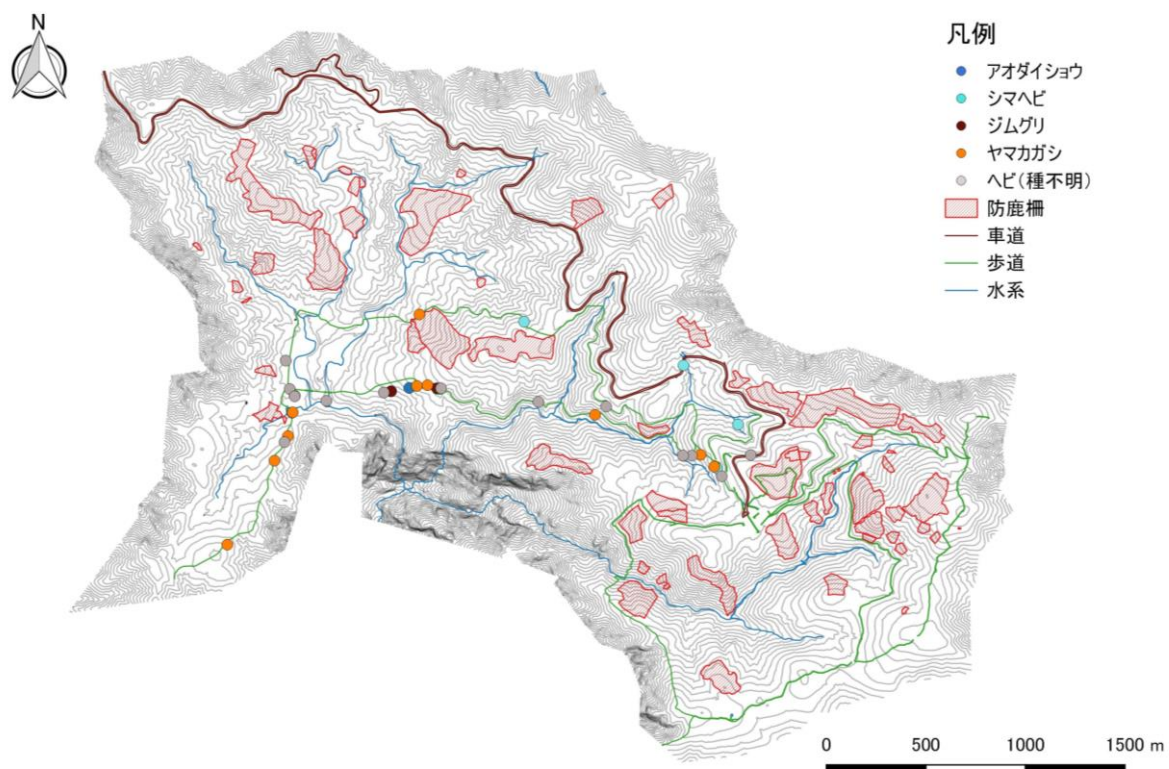
次に過年度の巡視員による目撃情報について、確認年ごとに整理した結果を表VI-2 に、確認地点を図VI-3、4 に示す。

平成 21 (2009) 年度から平成 28 (2016) 年度の間、調査対象地域内において計 51 個体の爬虫類が確認された。確認されたのはトカゲ属の 1 種、ニホンカナヘビ、タカチホヘビ、アオダイショウ、シマヘビ、ジムグリ、ヤマカガシの 7 種である。トカゲ属の 1 種は、前述と同様ニホントカゲ (*Plestiodon japonicus*) かヒガシニホントカゲ (*Plestiodon finitimus*) か、特徴となる鱗の詳細な形態を確認できなかったため、トカゲ属の 1 種 (*Plestiodon* sp.) とした。最も多いのはヤマカガシであり、10 個体が確認されていた。なお、写真から種が同定できなかったヘビ類も 18 個体あった。

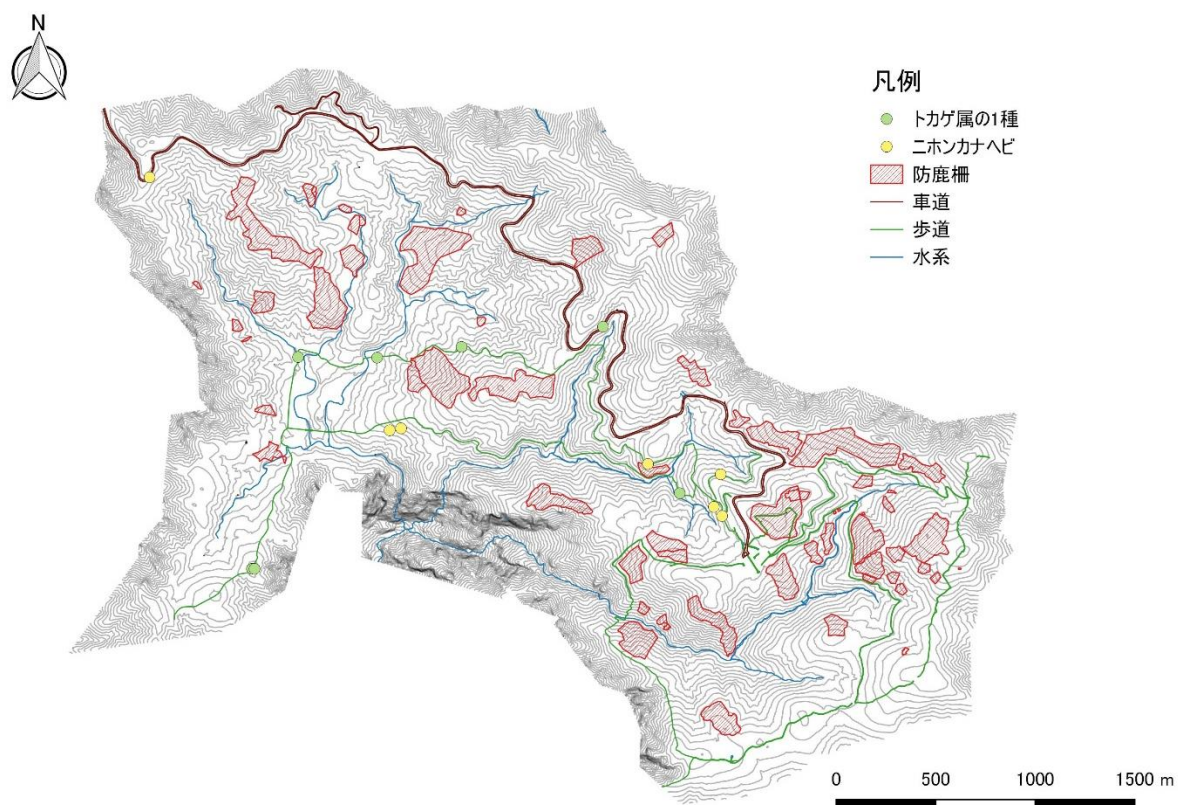
タカチホヘビは、これまで調査対象地域内における生息記録はなく、本調査により新たに生息が確認された。本種は平成 27 (2015) 年 8 月 11 日にドライブウェイ上で、1 個体が死体で確認された (写真VI-6)。

表VI-2 巡視員による爬虫類目撃個体数 平成 21 (2009) 年～平成 28 (2016) 年

目名	科名	種名	確認年								計
			H21 (2009)	H22 (2010)	H23 (2011)	H24 (2012)	H25 (2013)	H26 (2014)	H27 (2015)	H28 (2016)	
有鱗目	トカゲ科	トカゲ属の1種	0	0	0	0	0	0	3	4	7
	カナヘビ科	ニホンカナヘビ	0	0	1	0	1	2	1	2	7
	タカチホヘビ科	タカチホヘビ	0	0	0	0	0	0	1	0	1
	ナミヘビ科	ジムグリ	0	0	0	1	0	0	1	0	2
		アオダイショウ	0	0	0	0	0	2	0	0	2
		シマヘビ	1	0	0	1	0	1	1	0	4
		ヤマカガシ	0	0	0	3	3	2	0	2	10
		ヘビ (種不明)	0	1	2	1	1	2	7	4	18
		計	1	1	3	6	5	9	14	12	51



図VI-3 爬虫類（ヘビ類）確認位置図 平成 21（2009）年～平成 28（2016）年
 ※タカチホヘビは奈良県版レッドデータブック 2016 改訂版で絶滅危惧種のため位置図に未掲載



図VI-4 爬虫類（トカゲ、カナヘビ）確認位置図 平成 23（2011）年～平成 28（2016）年



写真VI-6 ドライブウェイ上で確認されたタカチホヘビ
(平成 27 (2015) 年 8 月 11 日)

4. 調査方法の検討について

今年度の調査方法の検討では、爬虫類の定量的な把握を検討するため、ベニヤ板トラップ（仮称）の試行を行ったが爬虫類は確認されなかった。これは、大台ヶ原が高標高地であり、爬虫類が極めて低密度であるためトラップを利用しにくいためと考えられる。このような状況から、ベニヤ板トラップ（仮称）を大台ヶ原において爬虫類の定量調査として実施するには、個体の発見に多大な調査努力量が必要になると推測された。

同様にルートセンサスについても、大台ヶ原の爬虫類の生息密度が高くない場合、個体に遭遇する確率は低いと考えられ、さらに調査日の天候や時間、ルートの設定にも大きく左右されると考えられることから、やはり個体の発見に過大な調査努力量が必要になると推測された。

上記を踏まえ、現時点では、大台ヶ原の爬虫類の定量的な調査は費用対効果の面も含め困難であると考えられ、平成 29 (2017) 年度の第 1 回生物多様性（種多様性・相互関係）ワーキンググループにおいても、大台ヶ原での爬虫類の定量的な把握は難しく、爬虫類相の把握を目的とすることが妥当とされた。

これまでの既存情報及び現地調査により把握した爬虫類相は表VI-3 のとおりである。このうち、タカチホヘビとニホンマムシは今年度、巡視員による目撃情報を過去の情報を含め整理することで生息が確認された。タカチホヘビは平成 27 (2015) 年に、ニホンマムシは平成 29 (2017) 年にいずれもドライブウェイ上で死体で確認された。また、ヒバカリについても、今回、井上龍一委員より過去の日撃情報が寄せられ、リストに追加された。シロマダラについては、調査対象地域ではないが、既存文献により 1998 年 4 月 25 日に大台林道の栗田小屋から西谷橋間 (1,100m) で成体 1 個体の死体を確認されている（清水・梅村，2009）。シロマダラは小型の爬虫類を餌とするヘビであり、餌となる爬虫類の生息密度が低ければ、シロマダラの生息密度も低いことが予想される。巡視員の日撃情報からも抽出されなかったことを考えると、生息密度が低いと遭遇率が低いことが推測され、生息の有無を判断するためには、長期間にわたる定期的な調査が必要と考えられる。このため、今後も巡視員による爬虫類の日撃情報の収集に努め、定期的にその情報を整理すると

ともに、巡視員以外（研究者や調査業者等）からも目撃情報の収集に努めることが望ましいと考えられる。

<引用文献>

清水善吉・梅村有美．2009．紀伊半島大台ヶ原一帯の爬虫両棲類相．三重自然誌 12 号．
pp22-37．三重自然誌の会．

表 VI-3 爬虫類確認種リスト

目名	科名	種名		環境省RL (2017)	奈良県RDB (2016)	現地調査による	文献等による						
		和名	学名				①	②	③	④	⑤	⑥	⑦
有鱗目	トカゲ科	※トカゲ属の1種	<i>Plestiodon</i> sp.			○	△	△	△			△	
	カナヘビ科	ニホンカナヘビ	<i>Takydromus tachydromoides</i>			○	△	△	△			○	◎
	タカチホヘビ科	タカチホヘビ	<i>Achalinus spinalis</i>		絶滅危惧種	○						△	
	ナミヘビ科	ジムグリ	<i>Euprepiophis conspicillatus</i>		希少種	○	△	△	△		○	○	◎
		アオダイショウ	<i>Elaphe climacophora</i>		希少種	○	△	○	○	○	○	○	◎
		シマヘビ	<i>Elaphe quadrivirgata</i>			○	△	△	△		○	○	◎
		ヒバカリ	<i>Hebius vibakari vibakari</i>		希少種			△	△				◎
		シロマダラ	<i>Dinodon orientale</i>		絶滅危惧種							△	
		ヤマカガシ	<i>Rhabdophis tigrinus</i>		希少種	○	△	△	△	○	○	○	◎
	クサリヘビ科	ニホンマムシ	<i>Gloydius blomhoffii</i>		希少種	○	△	△	△		△	△	

○：大台ヶ原（自然再生推進計画対象地域）で確認されたもの △：周辺部で確認されたもの ◎：聞き取りで確認されたもの

①岡田弥一郎・角田保. 1955.大台ヶ原・大杉谷の両生類・爬虫類.大杉谷・大台ヶ原の自然. pp.14-18. 大台・大杉自然科学調査団.

②富田靖男. 1972. 大台ヶ原山および大杉谷の両生類ならびに爬虫類. 三重県立博物館自然科学報告書第4報. 大台ヶ原および大杉谷の自然. pp.10-14. 三重県立博物館.

③角田保. 1972. 大杉谷・大台山系の爬虫・両生類相. 大杉谷・大台ヶ原自然科学調査報告書. pp.167-182+ I・IV. 三重県自然科学研究会.

④（財）野生生物研究センター. 1985. 昭和59年度環境庁請負調査特定自然環境地域保全管理計画策定調査報告書（大台ヶ原保全基本計画策定調査）.

⑤環境省自然保護局. 2001. 生物多様性センター. 生物多様性調査動物分布調査（両生類・爬虫類）報告書.

⑥清水善吉・梅村有美. 2009. 紀伊半島大台ヶ原一帯の爬虫両棲類相. 三重自然誌12号. pp22-37. 三重自然誌の会.

⑦聞き取り調査による

※トカゲ属の1種:ニホントカゲの分類が最近変更され、東日本とロシア沿海州のものは別種ヒガシニホントカゲ *P. finitimus* となった。本調査では鱗の詳細な形態を観察できなかったため、トカゲ属の1種(*Plestiodon* sp.)とした。

参考資料:Okamoto & Hikida (2012) A new cryptic species allied to *Plestiodon japonicus* (Peters, 1864) (Squamata: Scincidae) from eastern Japan, and diagnoses of the new species and two parapatric congeners based on morphology and DNA barcode. Zootaxa. 3436, 1-23.

VII 大型土壌動物調査

1. 目的

植生の変化による影響を受けやすい大型土壌動物を対象に、その種構成及び個体数等の長期的な変化を把握し、森林生態系の回復状況を分析・評価する。

2. 調査実施年度

これまでの調査実施年度及び調査期間は表Ⅶ-1、2のとおりである。

表Ⅶ-1 調査実施年度

		第1期計画					第2期計画					推進計画2014			
調査 年度	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
実施	●	●	●	●							●				●

表Ⅶ-2 調査期間

調査日		
H15	2003年	10月21日～24日 11月14日～16日
H16	2004年	6月22日～26日
H17	2005年	9月28日～30日
H18	2006年	9月25日～27日
H25	2013年	9月24日～27日
H29	2017年	9月13日～15日、23日～24日 10月26日～27日

3. 調査地等に関する事前検討

平成 27（2015）年度から平成 30（2018）年度にかけて行う動物モニタリング調査の計画の検討・立案を平成 26（2014）年度業務で行った際、大型土壌動物調査は、次回調査について以下を想定していた。

「調査は予備調査から解析まで 3 年間をかけ、1 年目に調査地点及び調査方法の組み合わせについて検討し、2 年目に現地調査及び捕獲した大型土壌動物のソーティング、種の同定を行い、3 年目にデータとりまとめ、解析を行う予定とする。」（平成 26 年度大台ヶ原自然再生事業動物モニタリング業務報告書）

ツルグレン法とハンドソーティング法をどのように組み合わせ、どの地点で行うかを 1 年目に検討し、2 年目に現地調査及び同定までを想定していた。これは、平成 25（2013）年度にハンドソーティング法の試行を行い、次回調査時点の大台ヶ原の状況等により 2 つの方法の組み合わせを検討することになったこと、また、これまで秋に調査を行った後、採取した大型土壌動物の同定に非常に時間がかかり、解析に十分な時間がとれないことから、解析を翌年（3 年目）に行うためであった。

しかし、平成 29（2017）年度に調査地選定から、現地調査、同定、解析までを単年で行うことになったことから、調査実施前に日比伸子委員と相談し調査区等を検討した。検討結果の概要は以下のとおりである。

- ・ツルグレン法は継続性を重視し、これまでと同様に植生タイプⅠ～Ⅶの柵内外の計 14 地点で実施することとした。
- ・ハンドソーティング法は、ツルグレン法を実施する場所以外の柵内外とし、柵内の植生の状況や設置年、他地点との隣接状況、他調査の実施状況等を考慮に入れ検討し、候補を絞った。最終的には現地において状況を確認しながら決定することとした。
- ・ハンドソーティング法の調査区は、西大台の水辺環境、東大台でトウヒ・ウラジロモミ等が生育する環境から選定した。その際、訪花性昆虫調査やニホンジカが植生に与える影響を把握するモニタリング調査が行われている地点をできるだけ優先した。
- ・平成 29（2017）年度に調査地選定から、現地調査、同定、解析までを単年で行うことになったことから、同定について、大型土壌動物（ハンドソーティング対象分類群）すべてを対象とすると、かなりの時間を要し解析が十分にできないため、優先順位をつける必要がある。ハンドソーティング法においては、これまで調査されていない地点において行うことから、興味深い結果が得られた場合に地表性甲虫類やクモ類の調査実施へつなげられることも考え、指標性が高いと考えられるコウチュウ目オサムシ科、クモ目について優先的に同定を行う。他の大型土壌動物については、可能であれば同定を行う。

4. 調査方法

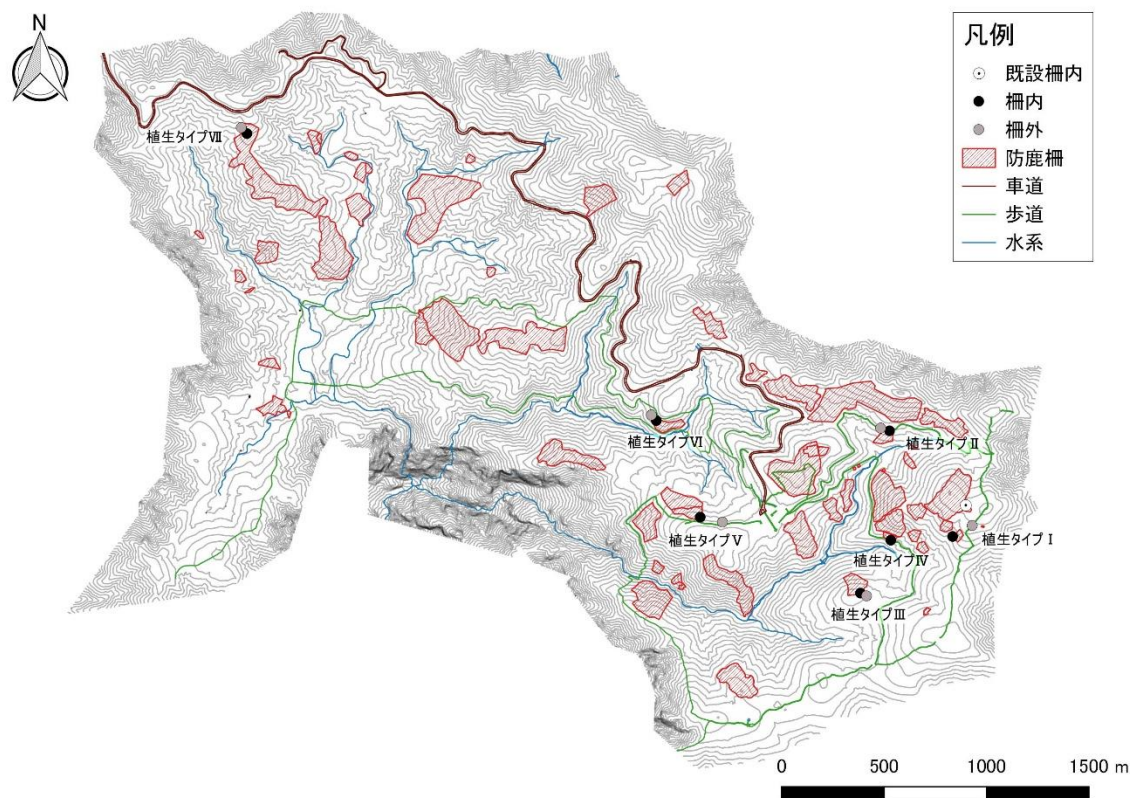
平成 29（2017）年は 9 月 13～15 日、23～24 日にかけて、ツルグレン法及びハンドソーティング法による調査を実施した。当初、9 月 16 日まで調査を実施し、終了する予定であったが、台風の影響により実施できなかったため、9 月 23～24 日にかけて引き続き調査を行った。またサンプル抽出の不備により 10 月 26 日～27 日にかけてタイプⅠについて再調査を行った。

調査は、前述の検討を踏まえ、以下の方法で実施した。

（1）ツルグレン法

ツルグレン法による調査は、これまで植生タイプ別の防鹿柵内外調査区の 14 ヶ所において実施してきたが、平成 29（2017）年度調査においても、継続性を重視し、同じ調査区で実施した（図Ⅶ-1、表Ⅶ-3）。それぞれの調査区において、1m×1mのコドラートを 5 ヶ所設定し、その場所の土壌の堆積有機物層（A0 層）及び土壌表層（A 層）を 10mm メッシュのシフターでふるい、持ち帰った後、ツルグレン装置を用いて 48 時間以上、土壌動物の抽出を行った。抽出は 5 ヶ所分のサンプルをまとめて行った。

調査対象は大型土壌動物のうちコウチュウ目、カニムシ目、ヤスデ目、ムカデ目等の節足動物で、土壌をふるう際に死亡してしまう個体が多いワラジムシ目やクモ類は含めなかった。土壌深くに生息するミミズ類についても定量的把握ができないため、調査対象としなかった。また、目視で調査コドラートの L 層のおおよその厚さを記録した（表Ⅶ-5）。



図Ⅶ-1 ツルグレン法 調査区位置図

表Ⅶ-3 ツルグレン法 植生タイプと調査区数

植生タイプ区分	調査区数
I ミヤコザサ型植生	既設柵内：1 柵内：1 柵外：1
II トウヒ-ミヤコザサ型植生	柵内：1 柵外：1
III トウヒ-コケ疎型植生	柵内：1 柵外：1
IV トウヒ-コケ密型植生	柵内：1
V ブナ-ミヤコザサ型植生	柵内：1 柵外：1
VI ブナ-スズタケ密型植生	柵内：1 柵外：1
VII ブナ-スズタケ疎型植生	柵内：1 柵外：1
合計	14地点

(2) ハンドソーティング法

ハンドソーティング法は平成 25 (2013) 年に初めて実施を試みた。平成 25 (2013) 年は植生タイプ別の防鹿柵内外調査区の 14 ヲ所、及びその他 3 ヲ所において試行したが、今年度はより広い地点や環境での状況を把握することを目的として、ツルグレン法による調査を行う場所以外の防鹿柵内外で実施することとした。調査区は、以下の点を考慮して選定した。

- ・柵内外における植生の変化に伴う土壌動物相の変化を把握するため、柵内の植生の状況や設置年数を考慮する。柵の設置年数が長いものや、比較的新しい柵であっても柵内で植生回復が見られる地点を優先する。

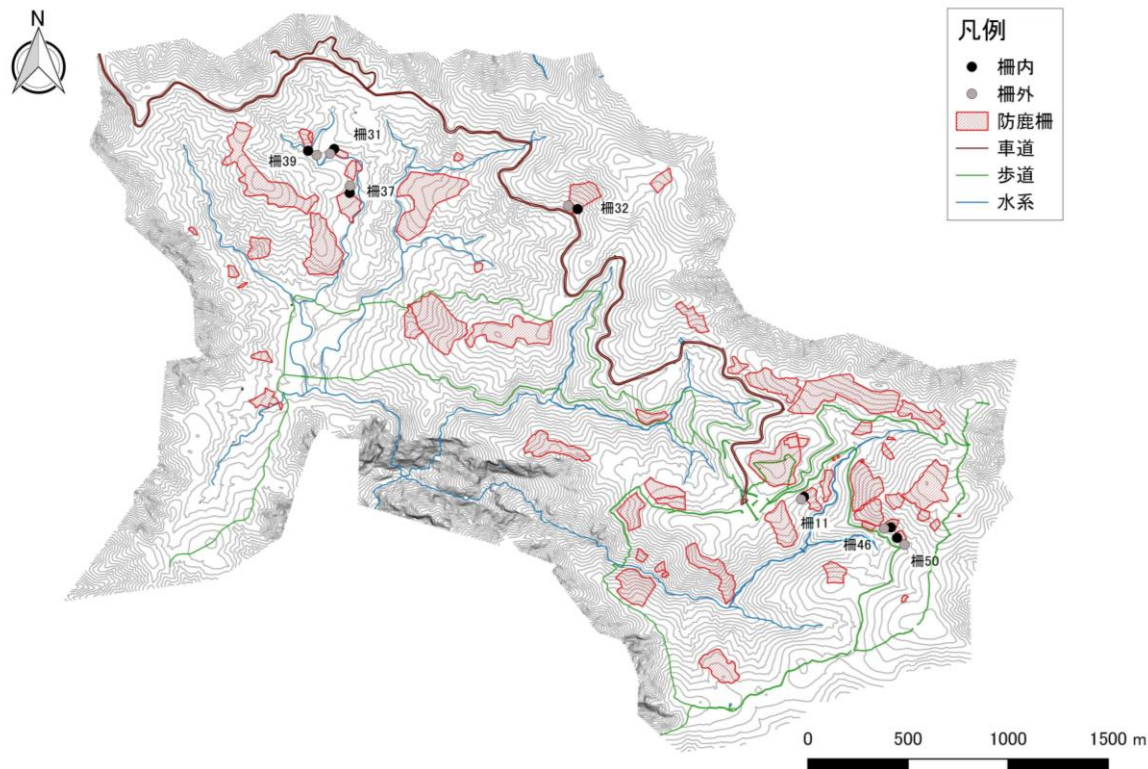
- ・調査対象地域内をなるべく広範囲に調査するため、ツルグレン法による調査区との重複や、可能な限り接近がないよう隣接状況を考慮するとともに、ツルグレン法で調査されていない環境も選択する。
- ・調査対象となった柵内外について複合的な評価ができるように、他調査の実施状況等を考慮に入れる。

以上の考え方をもとに、現地での状況も踏まえた上で、調査区は西大台の水辺環境、東大台のトウヒ・ウラジロモミ等が生育する環境から選定し、訪花性昆虫調査やニホンジカが植生に与える影響を把握するモニタリング調査が行われている地点をできるだけ優先し、図Ⅶ-2、表Ⅶ-4に示す防鹿柵内外の計14ヵ所を選定した。

それぞれの調査区において、およそ30m×30mの範囲において、15分間、約7mmのスリットの入った水切りカゴを用いてA0層のうち主に落葉層(L層)をふるい、目視にて大型土壌動物の見つけ採りを行った。30m×30mの範囲内で調査ポイントが重複しないように数ヵ所を任意に選択し、15分間の調査を3回繰り返した。なお、調査ポイントの選択及び移動の時間は15分間に含めなかった。

調査対象は大型土壌動物のうちコウチュウ目、カニムシ目、ヤスデ目、ムカデ目等に加えツルグレン法では抽出効率の悪いワラジムシ目、クモ目等を含めた節足動物すべてを対象とした。土壌深くに生息するミミズ類は定量的把握ができないため、調査対象としなかった。また、目視で調査ポイントのL層のおおよその厚さを記録した(表Ⅶ-5)。

上記2つの調査において、サンプリング個体の同定にあたっては、石井清氏(多足類)、伊藤建夫氏(ハネカクシ類)、伊藤昇氏(ゴミムシ類)、佐藤英文氏(カニムシ類)、初芝伸吾氏(クモ類)に協力いただいた。



図Ⅶ-2 ハンドソーティング法 調査区位置図

表Ⅶ-4 ハンドソーティング法 調査区概要

防鹿柵 番号	防鹿柵 設置年度	目的	面積 (ha)	柵内の植生の状況	備考
11	H14(2002)	トウヒ保護	0.58	上層はトウヒ、ウラジロモミ優占。下層は、ミヤコザサ、スズタケが混生。ササに覆われず、コケが優占する場所も見られる。	—
31	H18(2006)	多様性保護 (希少種、多様な 生息環境)	0.17	上層はブナ、サワグルミ優占。柵設置後は、細流沿いにタニソバ等の湿性植物が回復傾向にある。	平成27、28年度に訪花性昆虫調査を実施。
32	H18(2006)	多様性保護 (希少種、多様な 生息環境)	1.49	上層は、ブナ、サワグルミ優占。下層は、沢沿いはカワチブシ等が生育。柵設置後は下層植生が回復傾向にある。	平成25年度にハンドソーティングの試行調査を実施。 平成27、28年度に訪花性昆虫調査を実施。
37	H21(2009)	多様性保護 (希少種、多様な 生息環境)	1.13	防鹿柵の設置後、コチャルメルソウや蘚苔類の被度が増加したほか、植物の確認種数が増加した。	平成27、29年度にニホンジカが植生に与える影響を把握するモニタリングを実施。(自動撮影カメラ、植生調査)
39	H21(2009)	多様性保護 (希少種、多様な 生息環境)	0.50	上層はトチノキ、サワグルミ、下層にはバイケイソウが群生している。防鹿柵の設置後、コチャルメルソウの繁茂や、トチノキなどの実生が増加したほか、植物の確認種数が増加した。	平成27、29年度にニホンジカが植生に与える影響を把握するモニタリングを実施。(自動撮影カメラ、植生調査)
46	H25(2013)	下層植生後継 樹保護	0.26	トウヒ、ウラジロモミ、ヒノキ等からなる針葉樹林。ニホンジカによる剥皮等による影響のため、立ち枯れ木が多くなっている。また、低木層はほとんどない。下層には、ミヤコザサがほとんどなく、コケ類やイトスゲ等に覆われており、倒木や岩の陰等にトウヒ等の稚樹が確認されている。防鹿柵設置後、ミヤコザサの稈高が増加した。	—
50	H25(2013)	下層植生後継 樹保護	0.26	林床にミヤコザサがなく、蘚苔類が多く生えている場所。トウヒ、ヒノキ、ウラジロモミ等の実生が生育。一部にスズタケが生育。	スズタケが回復してきている。

※本表の防鹿柵内外計 14 調査区で実施

表Ⅶ-5 各調査区の柵設置年数及びL層の厚さ

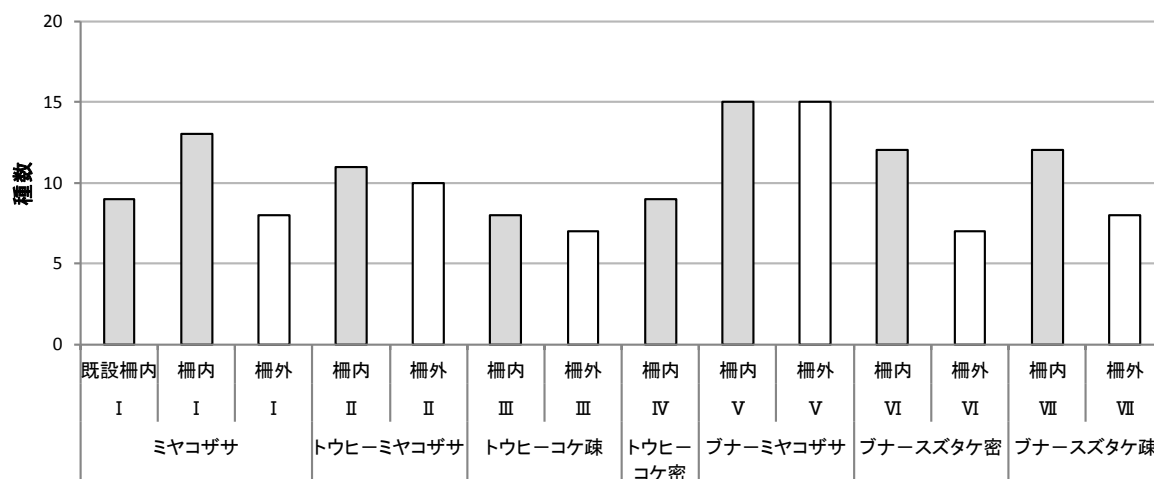
柵番号	柵設置目的	柵設置 年度	柵設置 年数	L層の厚さ (c m)	
				柵内	柵外
＜ツルグレン法 調査区＞					
5	トウヒ保護（植生タイプⅠ ミヤコザサ既設）	H12（2000）	17	2～3	－
16	自然再生（植生タイプⅠ ミヤコザサ）	H14（2002）	15	2～3	2～3.5
17	自然再生（植生タイプⅡ トウヒーミヤコザサ）	H15（2003）	14	2	2～4
18	自然再生（植生タイプⅢ トウヒーコケ疎）	H15（2003）	14	2～4	3～4.5
19	自然再生（植生タイプⅣ トウヒーコケ密）	H15（2003）	14	1～2	－
20	自然再生（植生タイプⅤ ブナーミヤコザサ）	H15（2003）	14	3～4	3～4
21	自然再生（植生タイプⅥ ブナースズタケ密）	H15（2003）	14	2～4	1～3
22	自然再生（植生タイプⅦ ブナースズタケ疎）	H15（2003）	14	1～3	1～3
＜ハンドソーティング法 調査区＞					
11	トウヒ保護	H14（2002）	15	2～3	2～3
31	多様性保護（希少種、多様な生息環境）	H18（2006）	11	2～4	1～3
32	多様性保護（希少種、多様な生息環境）	H18（2006）	11	2～3	0～2
37	多様性保護（希少種、多様な生息環境）	H21（2009）	8	3～5	1～3
39	多様性保護（希少種、多様な生息環境）	H21（2009）	8	2～4	2～3
46	下層植生後継樹保護	H25（2013）	4	1～2.5	1～2.5
50	下層植生後継樹保護	H25（2013）	4	1～2.5	1～2

5. 調査結果及び考察

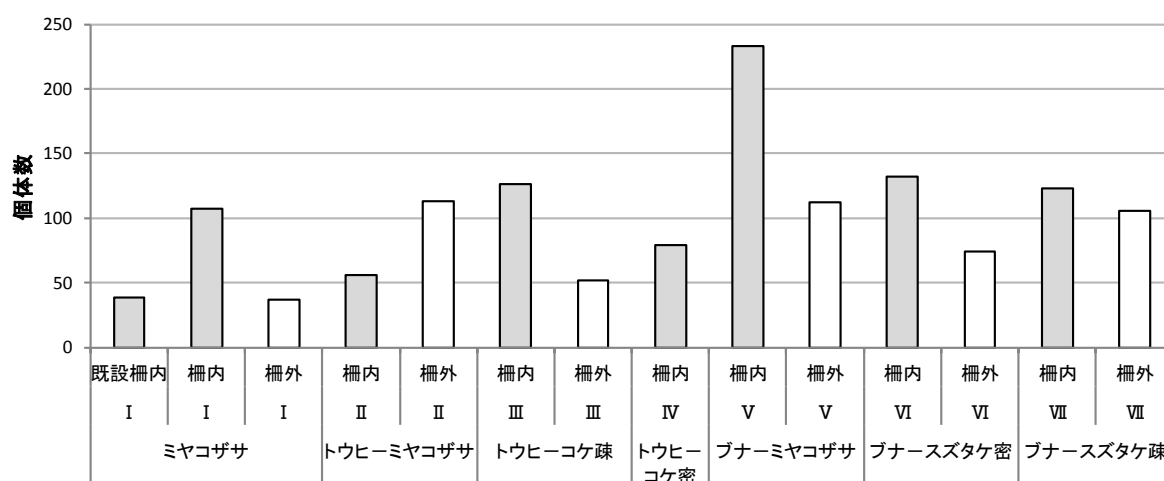
（１）ツルグレン法

平成 29 年（2017）年の調査では、14 ヲ所の調査区の合計で少なくとも 38 種 1,389 個体（以下、複数種を含む分類群についても便宜上 1 種として取り扱う）の大型土壌動物が確認された。このうち、個体数、種数ともに昆虫類（31 種 894 個体）が最も多い結果となった。昆虫類ではコウチュウ目が 495 個体（幼虫類を除く）で半数以上を占め、特にハネカクシ科（26 種 322 個体）は種数、個体数ともに多かった。次いで個体数では多足類（405 個体）が多かった。

植生タイプ別に見ると種数では植生タイプⅤの柵内外（各 15 種）が最も多く、植生タイプⅢ柵外、Ⅵ柵外のそれぞれが 7 種で最も少なかった（図Ⅶ-3）。個体数では植生タイプⅤ柵内（233 個体）が最も多く、植生タイプⅠ柵外（37 個体）が最も少なかった（図Ⅶ-4）。全体的に見ると、種数、個体数ともに各植生タイプの柵内で多いか柵外と同程度の傾向が見られたが、植生タイプⅡの個体数は柵外が柵内を上回っていた。



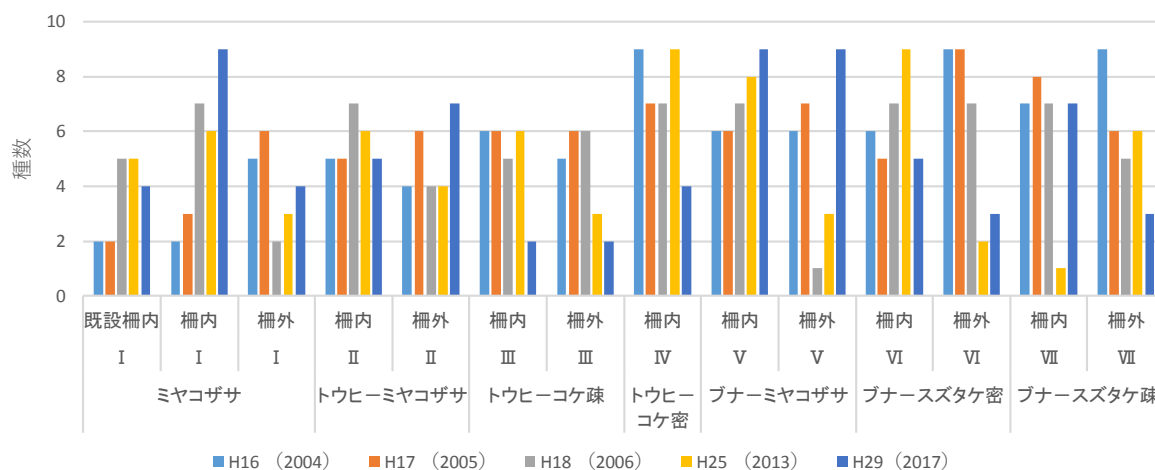
図Ⅶ-3 調査区別の種数（ツルグレン法） 平成 29（2017）年



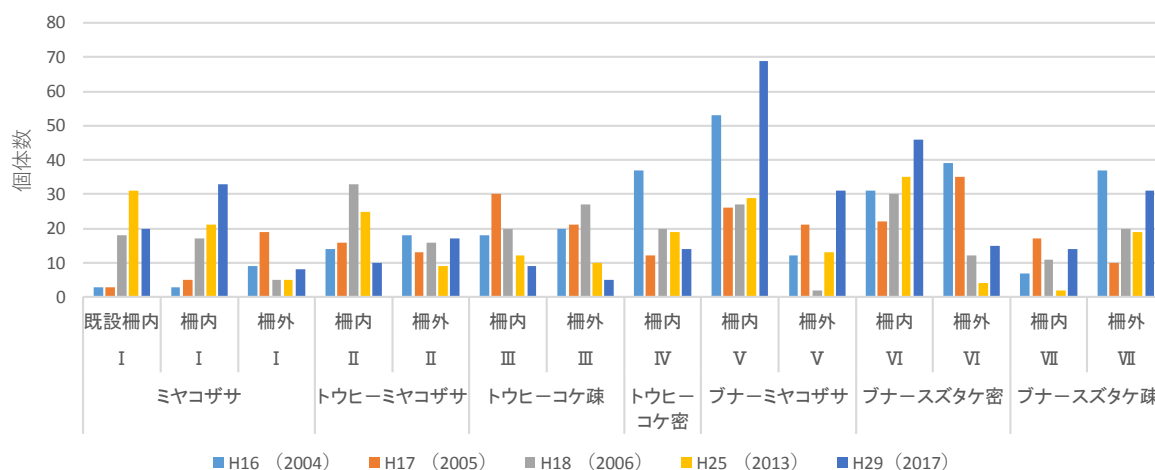
図Ⅶ-4 調査区別の確認個体数（ツルグレン法） 平成 29（2017）年

次にこれまでの調査結果との比較として、同定精度の観点などから過年度調査結果との比較が可能なハネカクシ類を対象に、平成 16（2004）年から平成 29（2017）年までの結果を比較した。経年比較が可能なように、種までの同定に至らなかったもの（〇〇の一種等）を属レベルにまとめるなどした上で、種数及び個体数について比較した。

その結果、種数、個体数ともに減少傾向が見られたのは植生タイプⅢの柵内外、Ⅵの柵外であった。反対に増加傾向が見られたのは植生タイプⅠ柵内であった。しかし、年ごと、植生タイプごとに変動が見られ、一定の傾向は読みとれなかった（図Ⅶ-5、6）。



図Ⅶ-5 ハネカクシ類の調査年・植生タイプ別の種数（ツルグレン法）
平成 16（2004）年～平成 29（2017）年



図Ⅶ-6 ハネカクシ類の調査年・植生タイプ別の確認個体数（ツルグレン法）
平成 16（2004）年～平成 29（2017）年

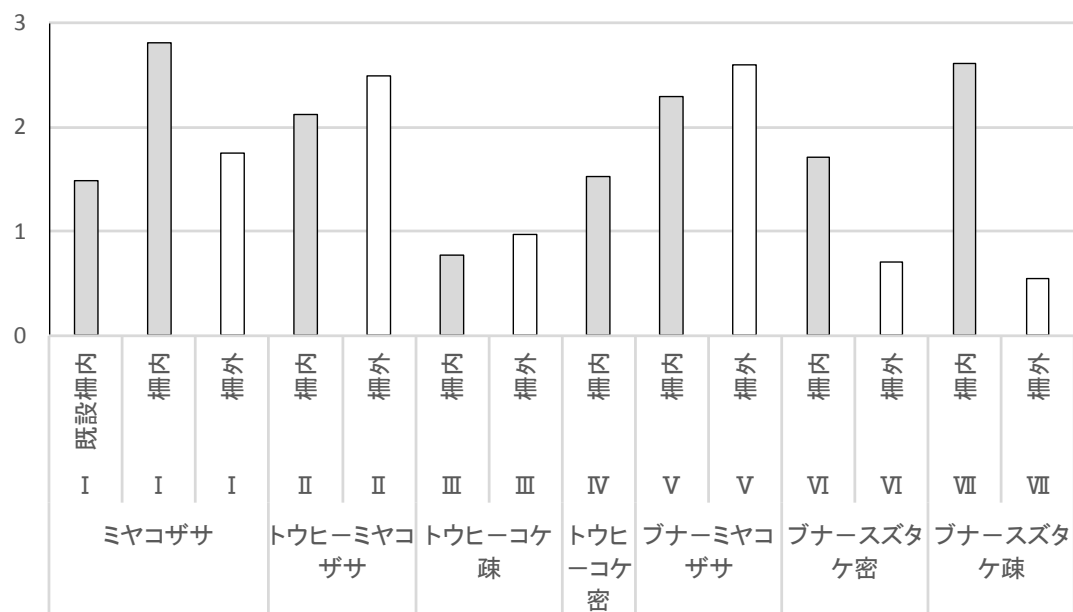
植生タイプ間における多様度指数及び類似度について、平成 29（2017）年の調査結果を用いて、ハネカクシ類を対象に解析を行った。

多様度指数（Shannon-Weaver の多様度指数 H' を使用）に注目すると、植生タイプ I のミヤコザサ草地や、植生タイプ VI、VII のブナ林では、柵内での多様度が高い一方で、植生タイプ II、III のトウヒ林において柵内での多様度が低い傾向にあることがうかがえたが、ブナ林である植生タイプ V では柵外での多様度が高く、一定の傾向はつかめなかった（表 VII-6、図 VII-7）。

表Ⅶ-6 ハネカクシ類の植生タイプ別の多様度指数 H' （ツルグレン法）

平成 29（2017）年

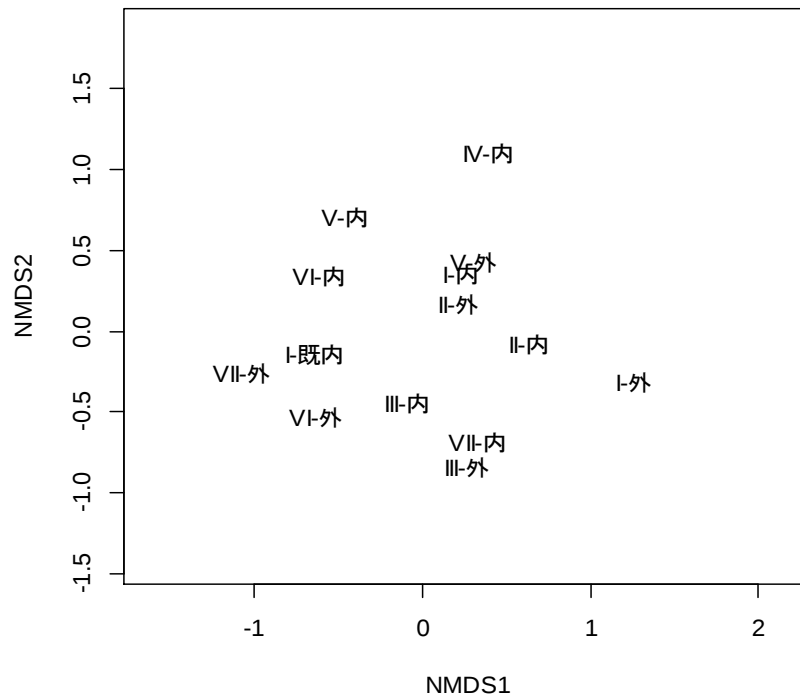
	植生タイプ							
	I(既設柵)	I	II	III	IV	V	VI	VII
柵内	1.49	2.80	2.12	0.76	1.52	2.29	1.70	2.61
柵外		1.75	2.49	0.97		2.60	0.70	0.55

図Ⅶ-7 ハネカクシ類の植生タイプ別の多様度指数 H' （ツルグレン法）

平成 29（2017）年

平成 29（2017）年度の調査結果について、ハネカクシ類のそれぞれの調査区ごとの群集の違いを明らかにし、その特徴を把握するために、非計量多次元尺度法（NMDS：Non-metric Multidimensional Scaling）による群集の座標付け分析を行った。距離関数として、Bray の類似度指数（Bray-Curtis 指数）を用いた。その結果を図Ⅶ-8 に示す。

各植生タイプの柵内外での類似度に注目すると、特に類似度が高い結果は得られず、柵の内外である程度の差違がある可能性がある。しかし一方で、植生タイプごとに集まって配置される等の植生による類似なども確認されず、類似度において明確な傾向は読みとれなかった。

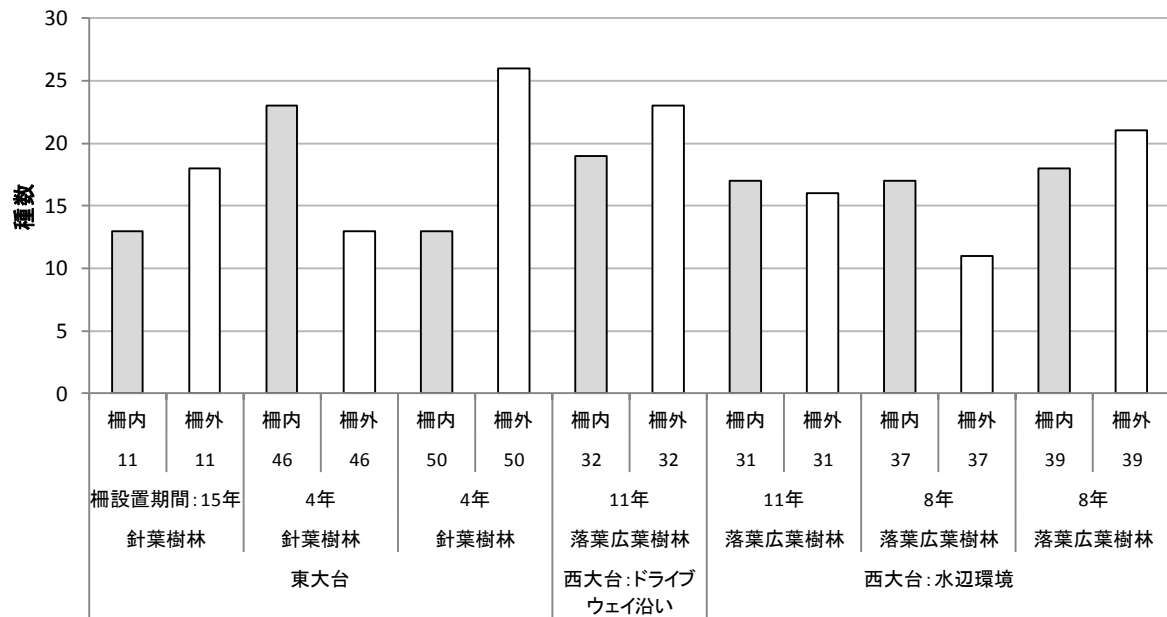


図Ⅶ-8 ハネカクシ類の NMDS 分析による二次元配置図（ツルグレン法）
平成 29（2017）年

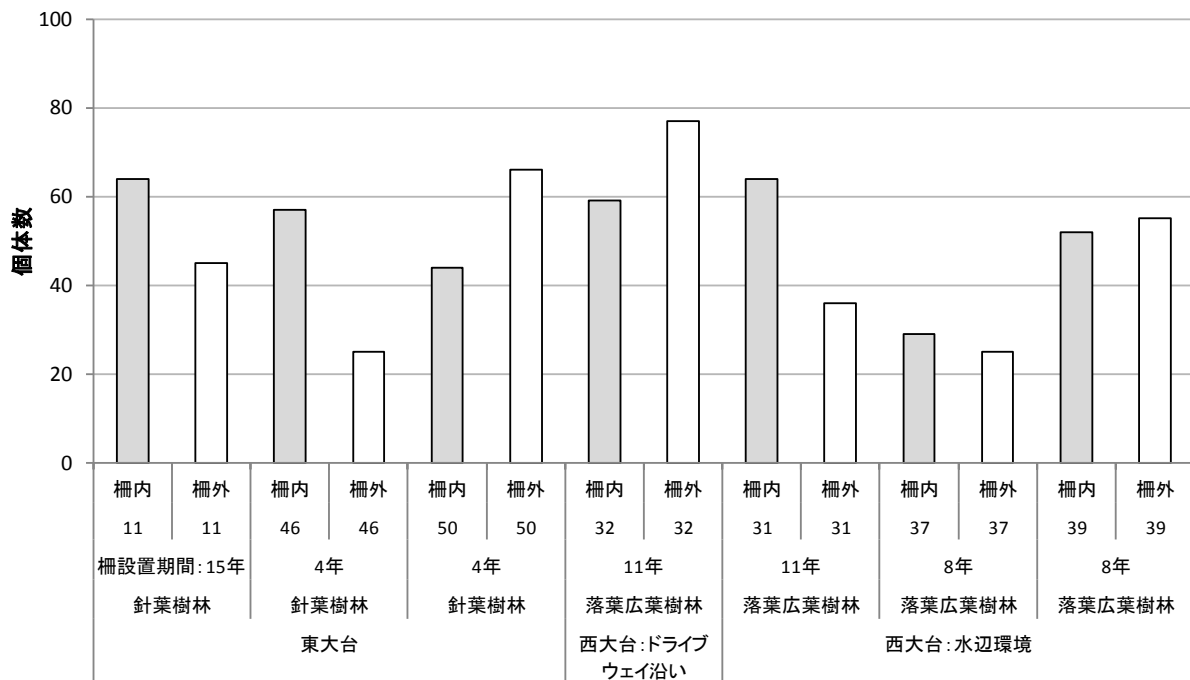
（２）ハンドソーティング法

平成 29 年（2017）年の調査では、14 ヲ所の調査区の合計で少なくとも 68 種 698 個体の大型土壌動物が確認された。このうち、種数は、クモ類（25 種）が最も多く、次いで昆虫類（24 種）、多足類（15 種）であった。個体数で見ると、ニホンヒメフナムシ（210 個体）が最も多い結果となった。次いで多足類（172 個体）、クモ類（153 個体）、昆虫類（140 個体）であり、昆虫類の中ではハネカクシ類（52 個体）が最も多かった。

調査区別に見ると、種数では柵 50 番の柵外（26 種）が最も多く、柵 37 番の柵外（11 種）が最も少なかった（図Ⅶ-9）。個体数では柵 32 番の柵外（77 個体）が最も多く、柵 37 番の柵外（25 個体）、柵 46 番の柵外（25 個体）が最も少なかった（図Ⅶ-10）。全体的に見ると、種数や個体数において柵内外での違いや、植生ごとに一致するような傾向はつかめなかった。

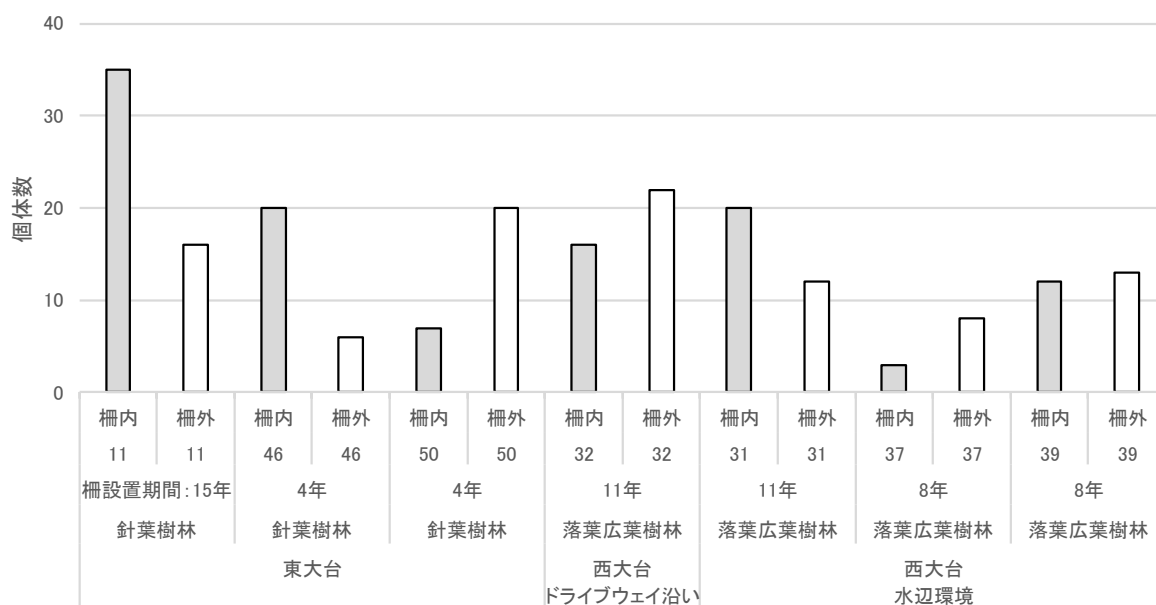


図Ⅶ-9 調査区別の種数（ハンドソーティング法） 平成 29 年（2017）年



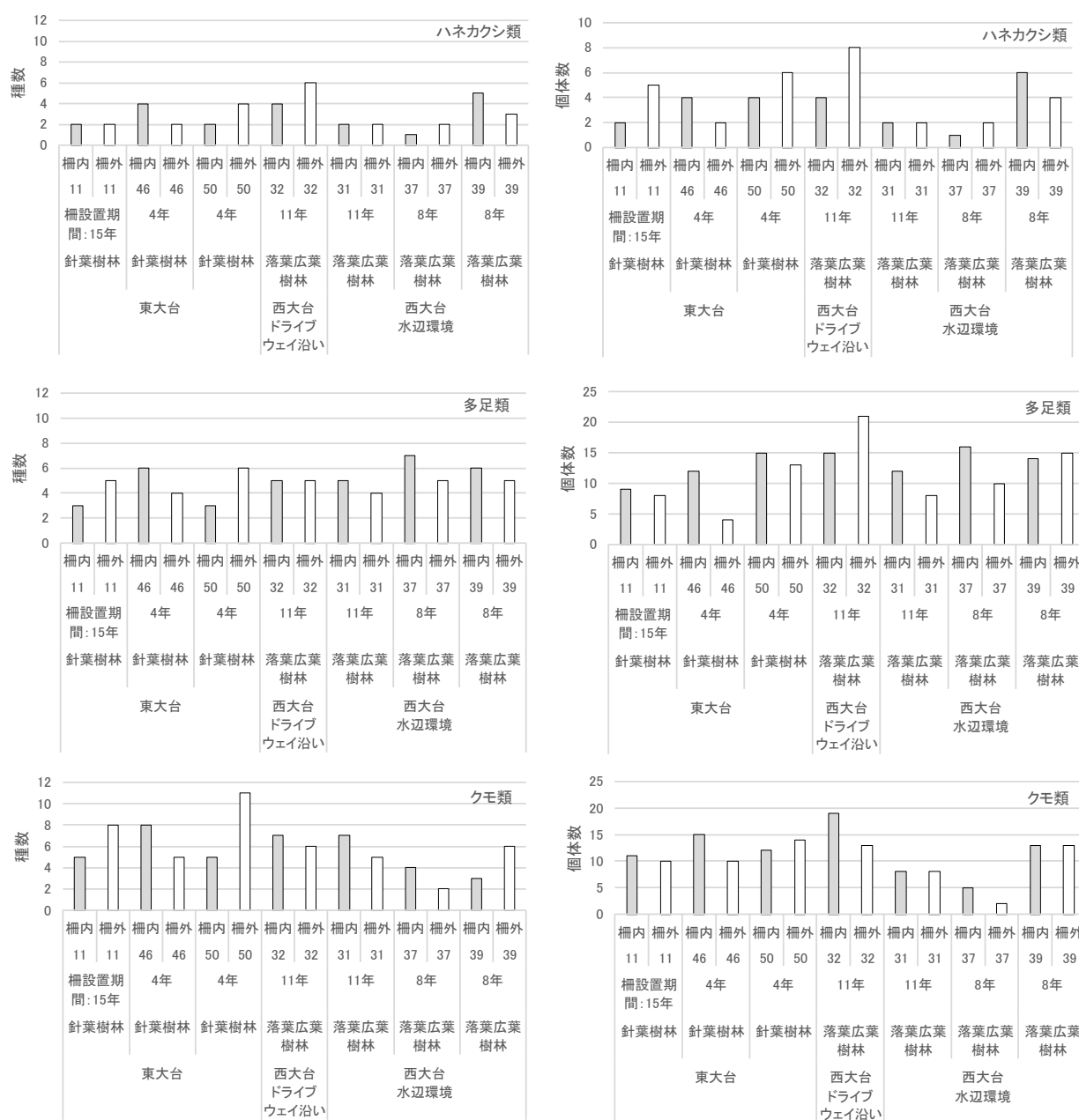
図Ⅶ-10 調査区別の確認個体数（ハンドソーティング法） 平成 29 年（2017）年

最も個体数の多かったニホンヒメフナムシ（210 個体）について、各調査区の個体数に注目すると柵 11 番の柵内（35 個体）が最も多く、柵 37 番の柵内（3 個体）が最も少なかったが、調査区ごとに個体数にばらつきが多く、全体的に柵内外での違いや、植生ごとに一致するような傾向はつかめなかった（図Ⅶ-11）。



図Ⅶ-11 ニホンヒメフナムシの調査区別個体数（ハンドソーティング法）
平成 29（2017）年

次に、ハネカクシ類、多足類、クモ類 の調査区別、種数、個体数に注目すると、柵 32 の柵内もしくは柵外で個体数が多かったが、全体的に柵内外での違いや、植生ごとに一致するような傾向を読みとることは難しかった（図Ⅶ-12）。

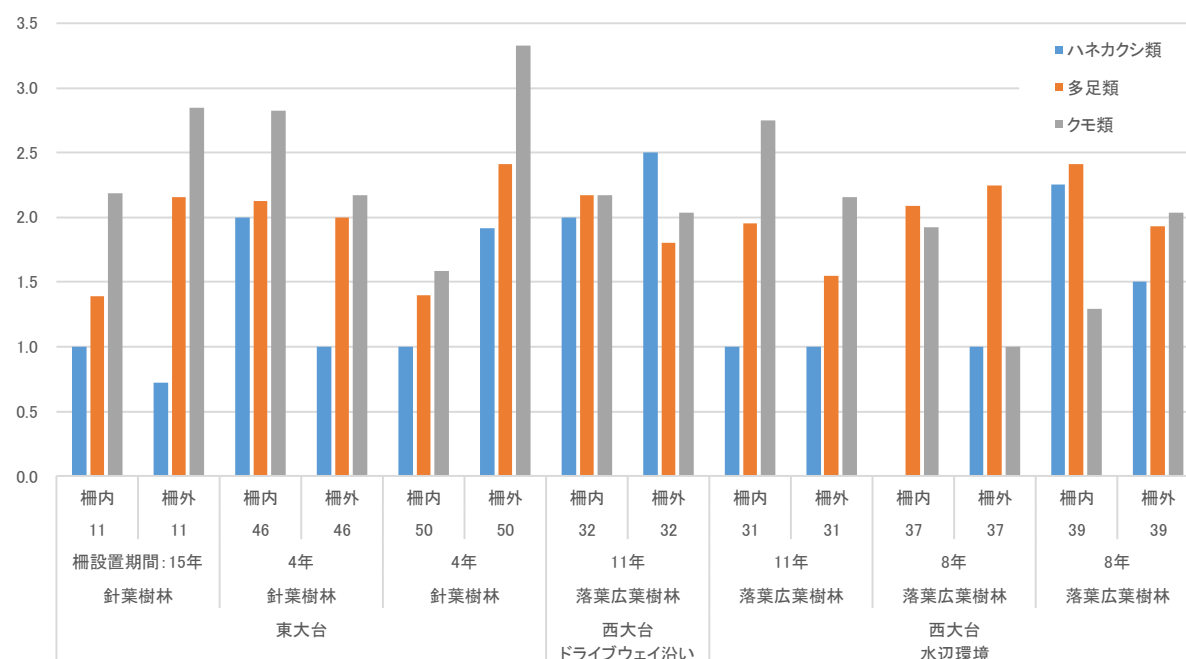


図Ⅶ-12 ハネカクシ類、多足類、クモ類の調査区別種数及び個体数
(ハンドソーティング法) 平成 29 (2017) 年

多様度指数及び類似度について、ハネカクシ類、多足類、クモ類を対象に解析を行った。多様度指数 (Shannon-Weaver の多様度指数 H') を使用) に注目すると、それぞれの分類群で高い値を示す調査区はやや異なり、ハネカクシ類では、柵 32 番柵外、多足類では、柵 39 番柵内と柵 50 番柵外、クモ類で柵 50 番柵外が最も高い値を示した。全体的に柵内外での違いや、植生ごとに一致するような傾向はつかめなかった (表Ⅶ-7、図Ⅶ-13)。

表Ⅶ-7 植生タイプ別の多様度指数 H'（ハンドソーティング法）平成 29（2017）年

柵番号	東大台						西大台 ドライブウェイ沿い		西大台 水辺環境					
	針葉樹林 柵設置期間：15年		針葉樹林 4年		針葉樹林 4年		落葉広葉樹林 11年		落葉広葉樹林 11年		落葉広葉樹林 8年		落葉広葉樹林 8年	
	11 柵内	11 柵外	46 柵内	46 柵外	50 柵内	50 柵外	32 柵内	32 柵外	31 柵内	31 柵外	37 柵内	37 柵外	39 柵内	39 柵外
ハネカクシ類	1.00	0.72	2.00	1.00	1.00	1.92	2.00	2.50	1.00	1.00	0.00	1.00	2.25	1.50
多足類	1.39	2.16	2.13	2.00	1.40	2.41	2.17	1.80	1.95	1.55	2.09	2.25	2.41	1.93
クモ類	2.19	2.85	2.82	2.17	1.58	3.32	2.17	2.03	2.75	2.16	1.92	1.00	1.30	2.03



図Ⅶ-13 植生タイプ別の多様度指数 H'（ハンドソーティング法）平成 29（2017）年

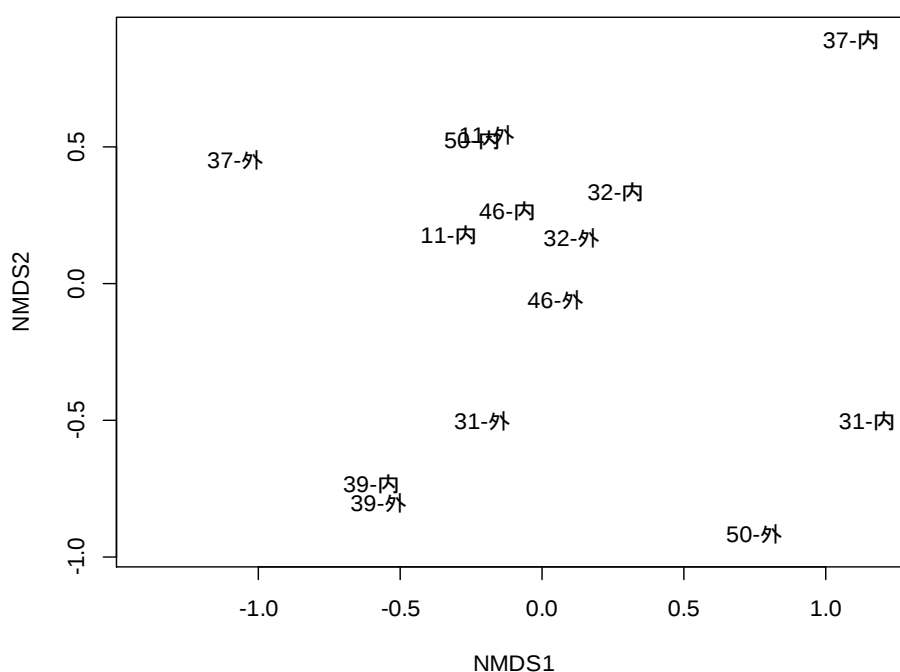
平成 29（2017）年の調査結果について、それぞれの調査区ごとの群集の違いを明らかにし、その特徴を把握するために、非計量多次元尺度法（NMDS：Non-metric Multidimensional Scaling）による群集の座標付け分析を行った。距離関数として、Bray の類似度指数（Bray-Curtis 指数）を用いた。

ハネカクシ類について、各柵の内外での類似度に注目すると、柵番号 39 柵内外で類似度が高い傾向が得られ、一部の柵（柵番号 11、柵番号 32、柵番号 46）の柵内外でやや類似する傾向が見られた。一方で柵の内外で遠い位置に配置される柵（柵番号 31、柵番号 37、柵番号 50）も存在した。（図Ⅶ-14）。

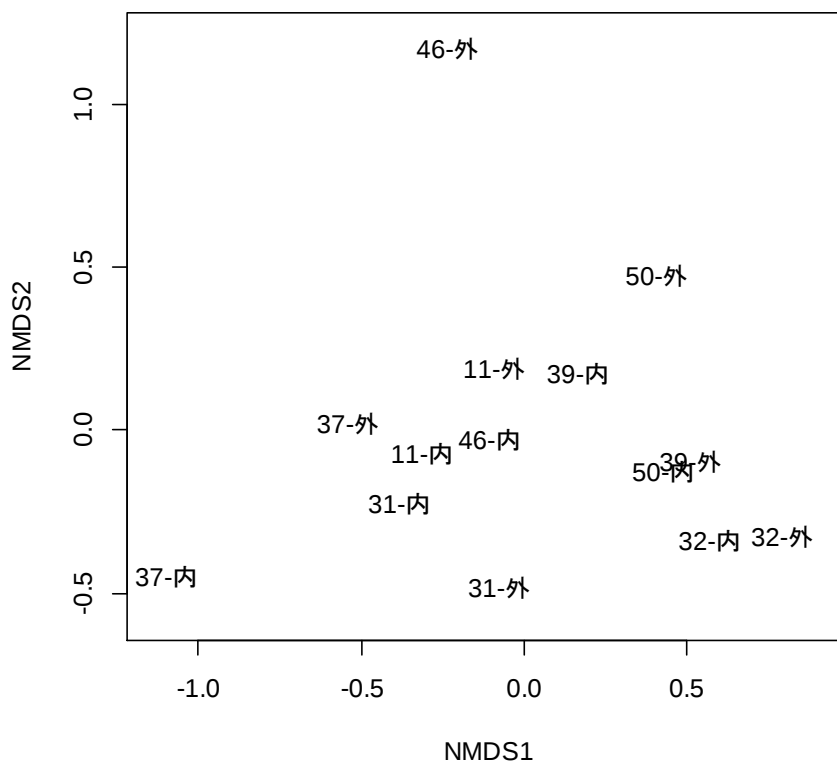
多足類について、各柵の内外での類似度に注目すると、柵番号 32 柵内外において類似度が高い結果が得られ、一部の柵（柵番号 11、柵番号 31、柵番号 39）の柵内外でやや類似する傾向が見られた。一方で柵の内外で遠い位置に配置される柵（柵番号 37、柵番号 46、柵番号 50）も存在した。（図Ⅶ-15）。

クモ類について、各柵の内外での類似度に注目すると、柵番号 11、柵番号 32、柵番号 39、柵番号 46 において類似度が高い結果が得られた。一方で柵の内外で遠い位置に配置される柵（柵番号 31、柵番号 37、柵番号 50）も存在した（図Ⅶ-16）。また、針葉樹林にある柵（柵番号 11、柵番号 46、柵番号 50）は近い位置に配置された。

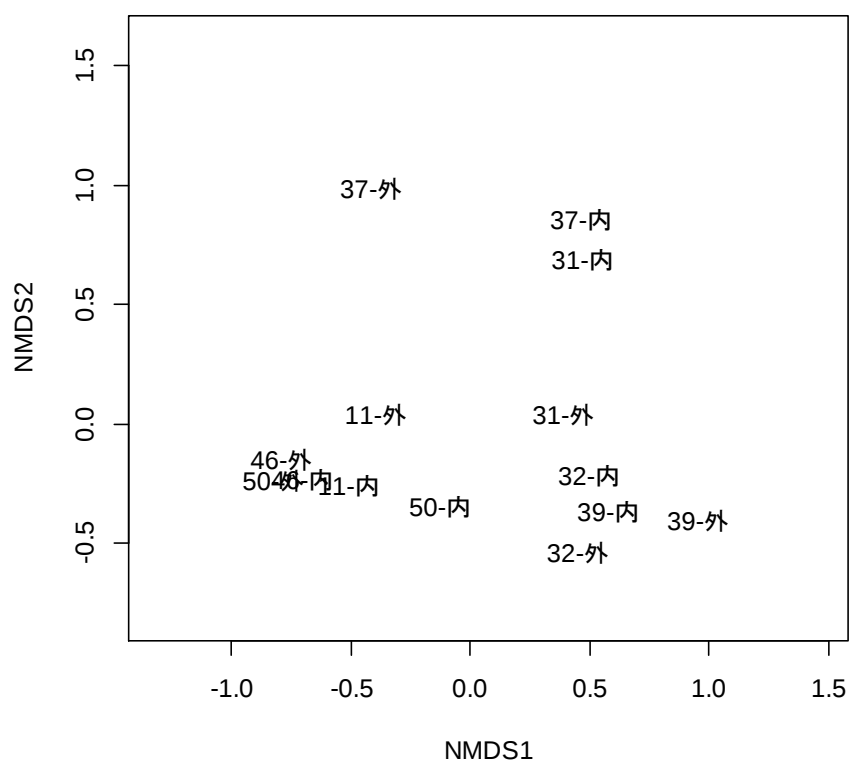
ハネカクシ類、多足類、クモ類について、共通してみられた点は、柵 11、32、39 の柵内外の類似度が比較的高いという傾向であった。この 3 分類群から見た場合、これらの柵については柵内外で大きな違いはない可能性が考えられる。



図Ⅶ-14 ハネカクシ類の NMDS 分析による二次元配置図（ハンドソーティング法）
平成 29 年（2017）年



図Ⅶ-15 多足類の NMDS 分析による二次元配置図（ハンドソーティング法）
平成 29 年（2017）年



図Ⅶ-16 クモ類の NMDS 分析による二次元配置図（ハンドソーティング法）
平成 29 年（2017）年

6. 課題

大型土壌動物調査の調査方法や解析に関し、以下の課題が考えられた。

①調査方法

ツルグレン法による調査は、多量の土壌を持ち帰る必要があること、非調査対象であるダニ、トビムシ等の中型土壌動物も殺してしまうこと等、狭い範囲ではあるものの林床を攪乱するという短所がある。また、サンプルのソーティングに多くの時間がかかるという作業上の問題もあり、それらの問題を解消することが可能な手法として、平成 25（2013）年度に初めてハンドソーティング法による調査を試み、今年度も実施した。一方で、ハンドソーティング法は、直接目視して対象となる生物を見つけ採りするため、調査者によるサンプリングの習熟度合いが異なることに起因して、調査者の交代により結果が変動してしまう可能性がある。

また、ツルグレン法は、一定の方法で実施することによりある程度定量的な調査が可能であるが、抽出対象によってライトの照射出力、抽出時間、採取土壌の厚さの調節が必要であり、現在の調査設計では分類群によっては抽出中に個体が死亡したり、十分に抽出できていない可能性が専門家より指摘された。解析対象とする分類群を絞った上で、その分類群にあった採取方法、抽出方法を選択することが必要であるが、現時点ではいずれの分類群が大台ヶ原の自然再生の評価に適しているかを判断することが難しい状況である。

②同定

大型土壌動物は様々な分類群から構成されており、それらの分類学の進捗度合いもそれぞれに異なる。分類群によっては、限られた専門家しか同定できないグループもあり、また同定にあたっては解剖やプレパラート検鏡の必要な場合があり、同定作業にかなりの時間を要する。また、専門家に同定を依頼できない場合は、正確な同定が望めないグループもある。このような点から考えて、対象分類群を絞り込むことと、前回調査においても指摘されたように、同定、解析に十分な時間を確保することが必要である。

③植生等の環境要因との解析

近年、植生タイプⅠ～Ⅶの柵内外の植生調査は実施されておらず、植生の経年変化との詳細な解析は困難な状況にある。また、それ以外の柵においても詳細な植生調査が実施されている場所は少ない。植生との関係について解析を行う場合、大型土壌動物調査時に植生調査をあわせて実施するかについて、また実施する場合はその内容についても検討が必要である。また、平成 29 年度第 2 回生物多様性（種多様性・相互関係）ワーキンググループにおいて、土壌に関する測定項目及びその手法についても検討が必要であるとの指摘がなされた。

このような点から本モニタリング調査を今後も継続する場合は、調査設計にかかる点について再度検討する必要があると考えられる。

<引用文献>

近畿地方環境事務所・自然環境研究センター，2015．平成 26 年度大台ヶ原自然再生事業
動物モニタリング業務報告書．57pp.

VIII ガ類調査

1. 目的

植生の変化による影響を受けやすいガ類を対象に、その種構成及び個体数等の長期的な変化を把握・評価し、森林生態系の回復状況を把握する。

2. 調査実施年度

これまでの調査実施年度及び調査期間は表Ⅷ-1、2 のとおりである。

表Ⅷ-1 調査実施年度

		第1期計画					第2期計画					推進計画2014			
調査年度	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
実施		●					●								●

表Ⅷ-2 調査期間

調査年	6月	7月	8月	9月	10月
H16 2004年	18日～19日	16日～17日	17日～18日	14日～15日	
H21 2009年	23日～24日	20日～21日	20日～21日	17日～18日※1	14日～15日
H29 2017年		16日～17日	24日～25日※1	23日～24日	19日～20日 20日～21日※2

※1 調査器具の不具合で捕獲個体数が少ない地点あり

※2 風雨によりトラップが破損したため、植生タイプⅠのみ10月20～21日に再調査を実施

3. 調査方法

調査方法は、過年度と同様とし、以下のとおり実施した。

ガ類は飛翔力があり相対的に移動能力が高い上、トラップの光源に強く誘引されるために柵内と柵外のどちらから飛来したかの判断が難しく、柵内外での比較が困難と予測されたことから、植生タイプ別に調査区を設定し、全7カ所で調査を実施した（図Ⅷ-1、表Ⅷ-3）。同定、解析は主に大蛾類※を対象とした。

調査区それぞれに各1個のボックス式ライトトラップ（写真Ⅷ-1）を約1.5mの高さに設置した。トラップは4ワットのブラックライトを用いた懐中電灯を光源とし、下部に漏斗状の受け皿と回収ボトルを取りつけ、ボトルに約70%エタノールを入れて殺虫、捕獲した。可能な限り各月の新月の夜に実施し、日没から翌朝までライトを点灯して調査を行った。

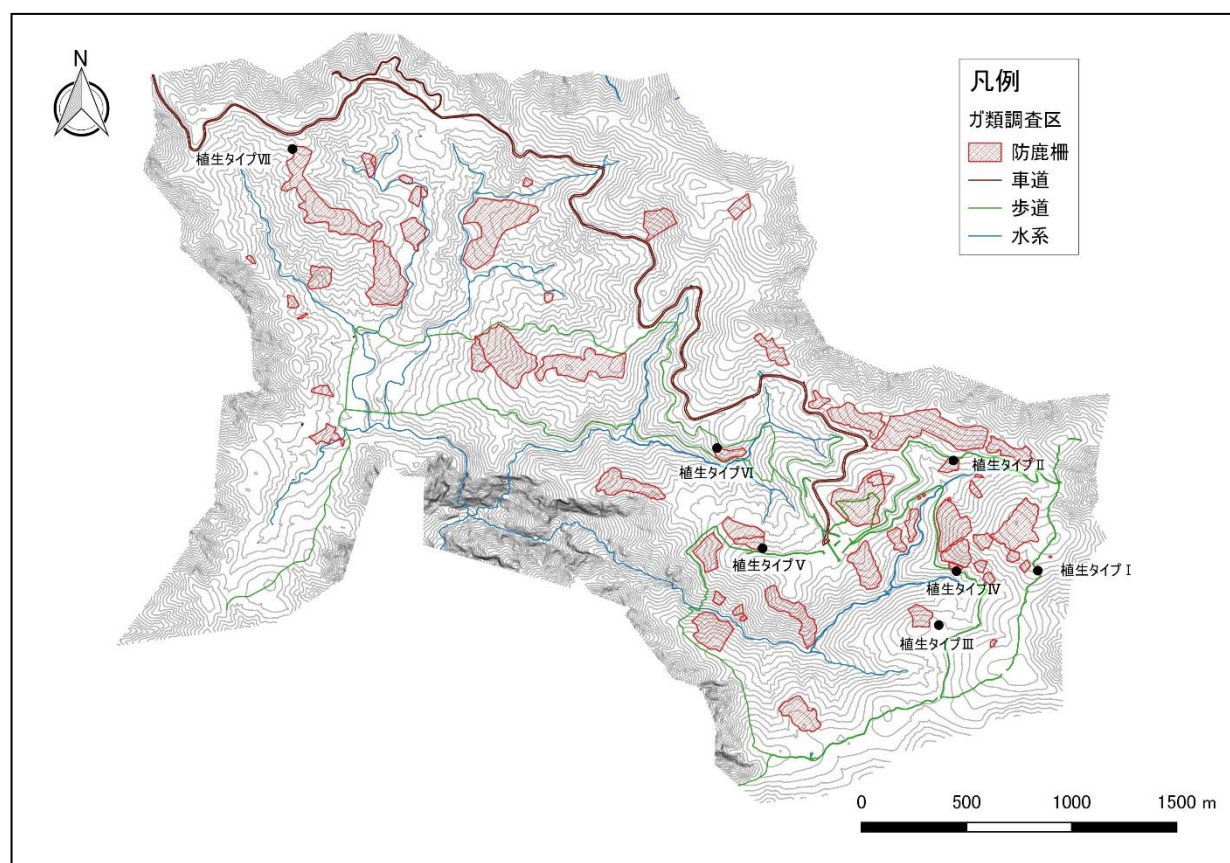
平成29（2017）年度の調査は7月、8月、9月、10月に実施した。調査実施にあたっては大阪府立大学の協力を得た。なお、10月19～20日の調査では植生タイプⅠのトラップ



写真Ⅷ-1 ボックス式ライトトラップ

ブが風雨のため破損したため、タイプⅠのみ翌晩の10月20～21日に再調査を実施した。

※同定、解析は、マダラガ上科、シャクガ上科、カイコガ上科、スズメガ上科、シャチホコガ上科、ヤガ上科に属するガ類を対象とした。なお、シャクガ上科のうち同定が困難なシャクガ科は対象から除いた。



図Ⅷ-1 ガ類調査区位置図

表Ⅷ-3 植生タイプ区分と調査区数

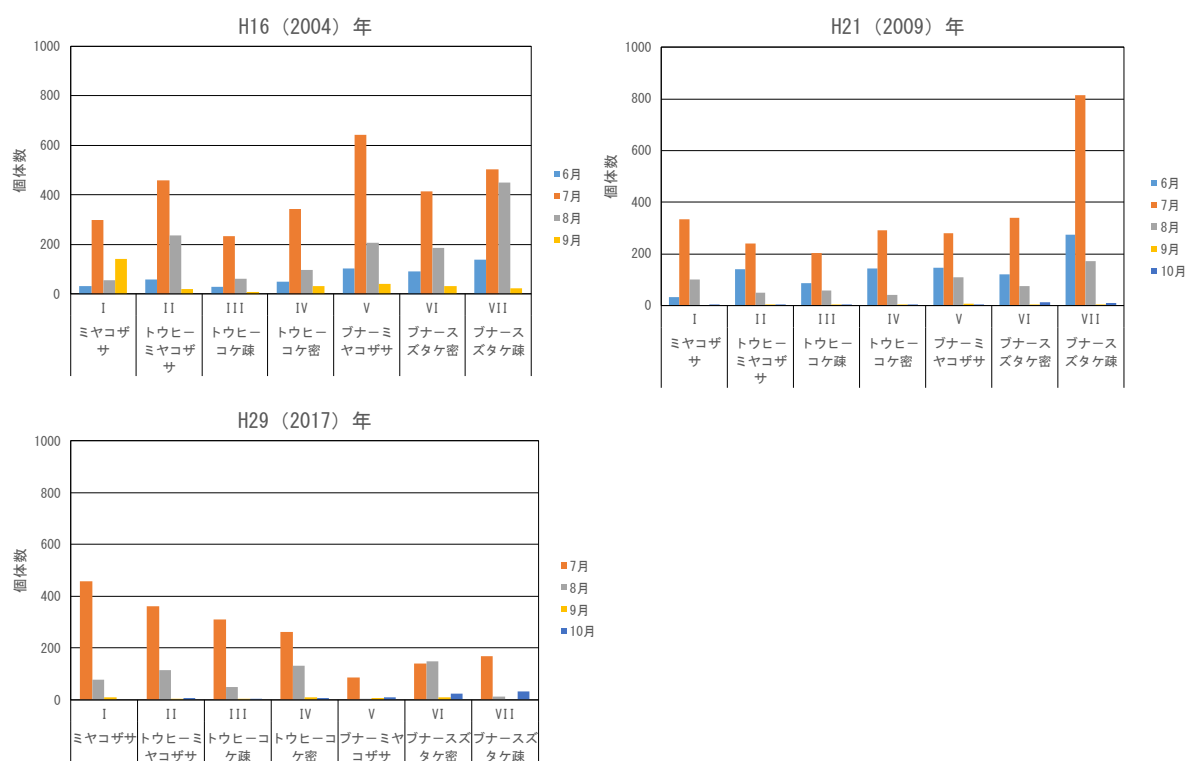
植生タイプ区分	調査区数
Ⅰ ミヤコザサ型植生	1
Ⅱ トウヒーミヤコザサ型植生	1
Ⅲ トウヒーコケ疎型植生	1
Ⅳ トウヒーコケ密型植生	1
Ⅴ ブナーミヤコザサ型植生	1
Ⅵ ブナーズズタケ密型植生	1
Ⅶ ブナーズズタケ疎型植生	1
合計	7地点

4. 結果及び考察

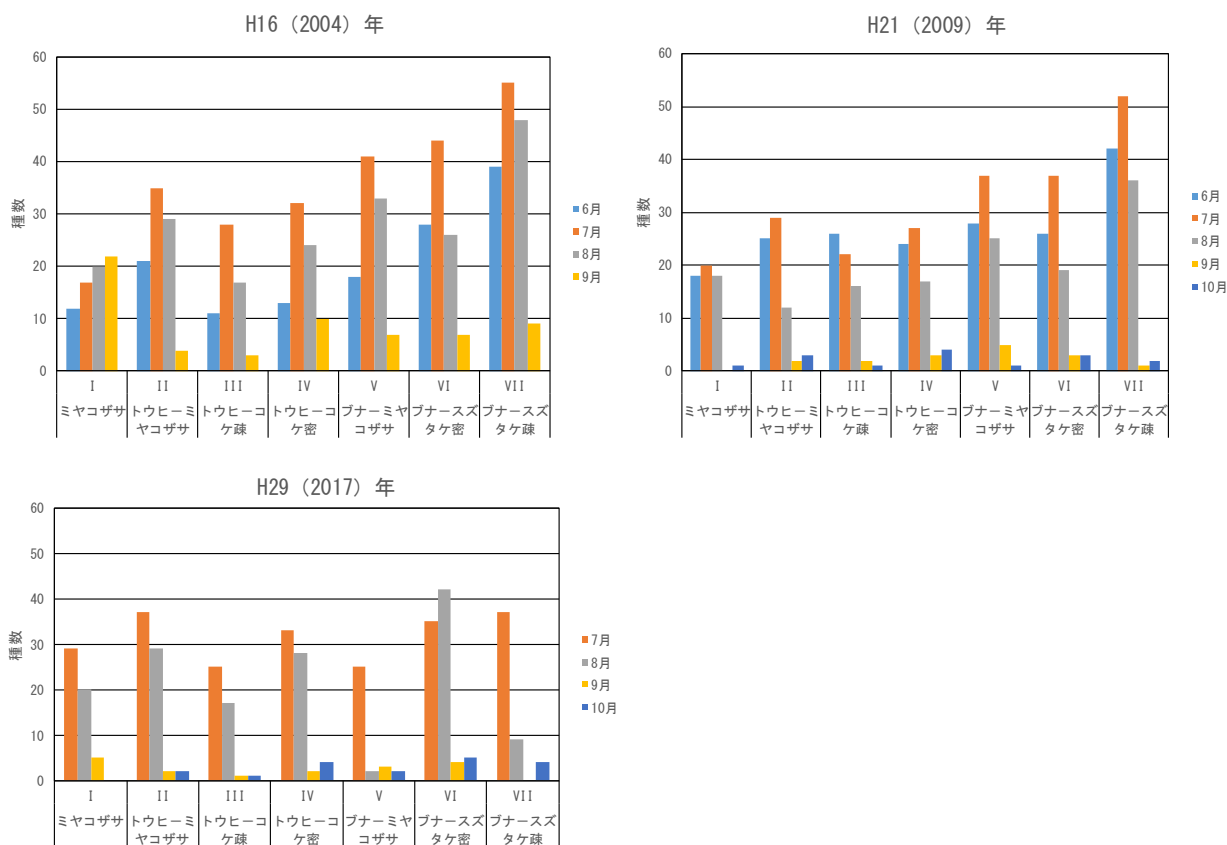
平成 29 (2017) 年は 7 月から 10 月まで、各月 1 回計 4 回実施し、128 種 2434 個体のガ類が確認された（複数種を含む種群（〇〇類など）についても便宜上、種単位として扱う。以下同）。月別では 7 月に最も多くの種数及び個体数が確認された（87 種 1785 個体）。調査区別に見ると、種数は植生タイプ VI（75 種）で最も多く確認され、個体数は植生タイプ I（544 個体）が最も多かった。全体的には西大台のブナ林より東大台のミヤコザサ草地やトウヒ林において捕獲個体数が多い傾向である一方で、種数では西大台のブナ林の方がやや多い傾向となった（図Ⅷ-2、図Ⅷ-3）。

過去の調査結果においては、平成 16 (2004) 年に 6 月から 9 月まで、各月 1 回計 4 回の調査で 175 種 4998 個体が確認され、月別では 7 月に最も多くの種数及び個体数が確認された（104 種 2896 個体）。調査区別に見ると、種数、個体数とも植生タイプ VII で最も多く確認された（102 種 1118 個体）。平成 21 (2009) 年は 6 月から 10 月まで、各月 1 回計 5 回の調査で 158 種 4098 個体が確認された。月別では 7 月に最も多くの種数及び個体数が確認された（89 種 2502 個体）。調査区別に見ると、種数、個体数とも植生タイプ VII で最も多く確認された（93 種 1274 個体）（図Ⅷ-2、図Ⅷ-3）。

なお、平成 21 (2009) 年 9 月の調査、平成 29 年 (2017) 年 8 月の植生タイプ V の調査において、トラップの不具合が生じたため捕獲個体数が少ない可能性があり、結果の分析の際にはその点も考慮する必要がある。



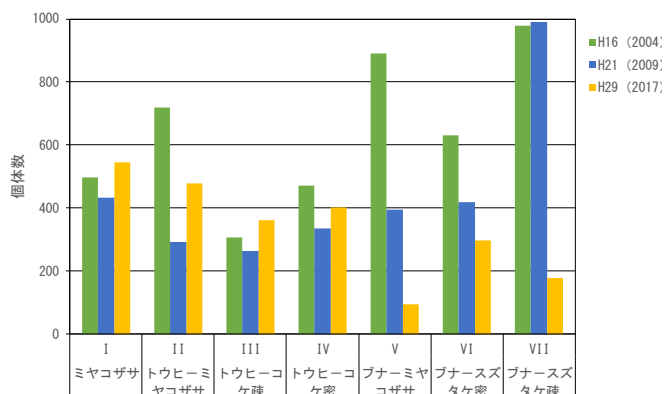
図Ⅷ-2 年ごとの植生タイプ及び月別捕獲個体数



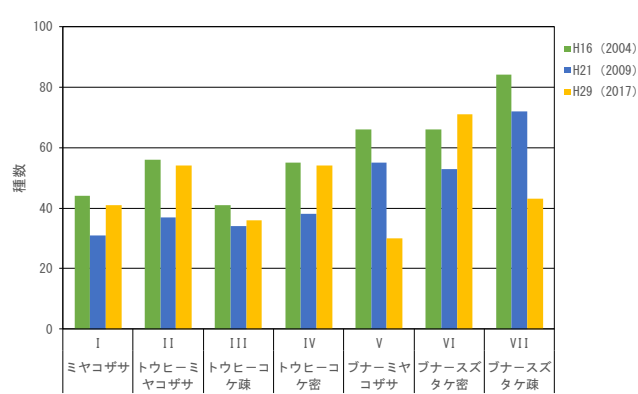
図Ⅷ-3 年ごとの植生タイプ及び月別確認種数

以下の考察では各年の調査結果の比較を行うため、比較可能な3ヶ月分（7月、8月、9月）の結果を用いた。

図Ⅷ-4、5に平成16（2004）年、21（2009）年、29（2017）年の7、8、9月の合計個体数及び種数を示した。捕獲個体数を見ると、植生タイプV、VI、VIIで減少する傾向が見られた。また、種数は植生タイプV、VIIで減少する傾向が見られた。ただし、植生タイプVについては、平成29（2017）年8月の植生タイプVの調査でトラップの不具合があったため、捕獲個体数、種数が少なくなっている可能性がある。



図Ⅷ-4 年ごとの植生タイプ別捕獲個体数

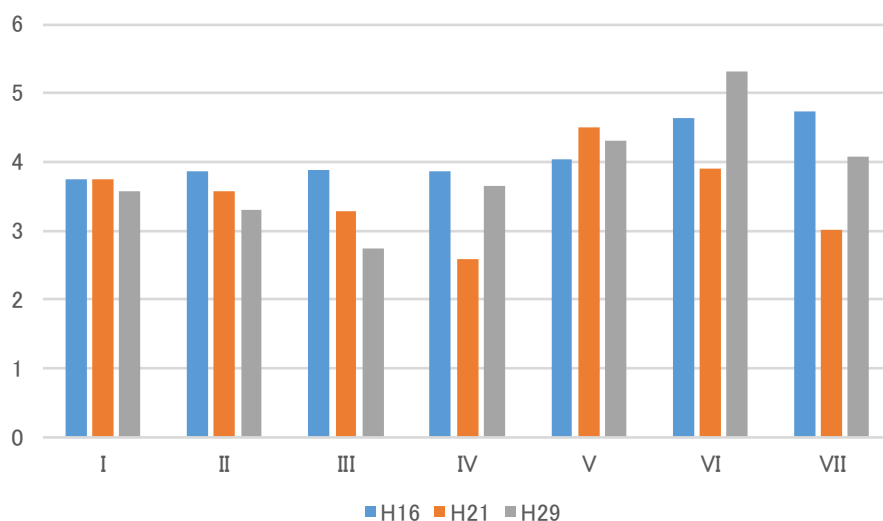


図Ⅷ-5 年ごとの植生タイプ別確認種数

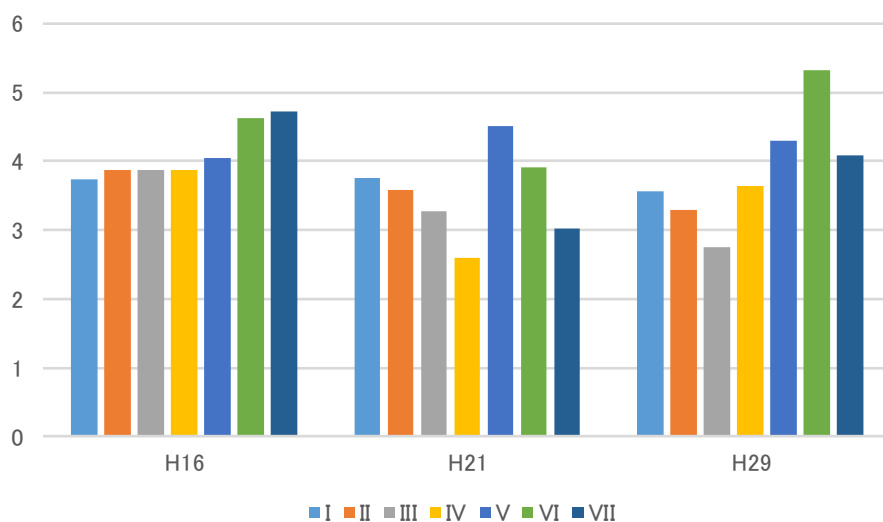
多様度指数（Shannon-Weaver の多様疎度指数 H' を使用）に注目すると（表Ⅷ-4、図Ⅷ-6、7）、東大台のミヤコザサ草地（植生タイプⅠ）やトウヒ林（植生タイプⅡ、Ⅲ、Ⅳ）よりも西大台のブナ林（植生タイプⅤ、Ⅵ、Ⅶ）において値がやや高い傾向が見られるものの、年ごとにばらつきが多かった。反対に東大台のミヤコザサ草地は、西大台のブナ林に比べると値はやや低いものの、年ごとの値の推移はある程度安定していた（図Ⅷ-6）。

表Ⅷ-4 植生タイプ区別の多様度指数（Shannon-Weaver H' ）

調査年	植生タイプ						
	I	II	III	IV	V	VI	VII
H16(2004)	3.75	3.87	3.88	3.87	4.05	4.63	4.73
H21(2005)	3.75	3.58	3.28	2.59	4.51	3.91	3.02
H29(2006)	3.57	3.30	2.75	3.65	4.30	5.32	4.08



図Ⅷ-6 植生タイプ別の多様度指数



図Ⅷ-7 調査年別の多様度指数

植生タイプ区別に優占種を比較すると（表Ⅷ-5）、3回の調査の中で上位優占種として安定して確認されている種は、キベリネズミホソバやフタオビキョトウ類（写真Ⅷ-2）等の限られた種にとどまった。特にキベリネズミホソバは 5 地点（植生タイプⅡ、Ⅲ、Ⅳ、Ⅵ、Ⅶ）において、これまでの調査で上位 5 種に含まれており、飛抜けて個体数が多いことから最優占種といえる。本種はコケ類を主な食草とし（岸田，2011b）、降水量が多くコケ類や地衣類が豊富な大台ヶ原の環境と合致する種といえる。

植生タイプごとに見た上位優占種のガ類群集の種構成は、調査年により変化が大きい、これは各種の発生量の年変動や生物季節のずれなどが影響している可能性もある。

優占種 5 種の食性に注目すると、植生タイプによって異なる傾向を示した（表Ⅷ-5、図Ⅷ-8）。なお、ガ類の食性については「日本産蛾類標準図鑑」（岸田，2011a；岸田，2011b；広渡ほか，2013）、「日本産蛾類大図鑑」（井上ほか，1982）を参照した。

植生タイプⅠでは、イネ科やカヤツリグサ科、その他の草本類を食草とする種で構成され、平成 21（2009）年以降ではイネ科やカヤツリグサ科を食草としている種が多い。これはミヤコザサ草地の環境とも一致する。

植生タイプⅡは、イネ科やカヤツリグサ科を食草とする種に加え、コケ・地衣類を食草とする種が優占的である。これはトウヒ林内であるために植生タイプⅠに比べコケ類や地衣類が生育しやすい環境であるためと考えられる。しかしながら平成 29（2017）年では、これまで植生タイプⅡにおいて最多であったキベリネズミホソバが大きく減少し、代わりにトビモンコヤガなどイネ科やカヤツリグサ科を食草とする種が増加しており、今後の動向が注目される。

植生タイプⅢも植生タイプⅡと同様に、コケ・地衣類食の種が減少し、イネ科・カヤツリグサ科食の種が増加する傾向を示している。

植生タイプⅣについては、コケ・地衣類を食草とするキベリネズミホソバが優占的であったが、平成 29（2017）年では減少している。また、この調査地点は年ごとに変動が大きく、平成 29（2017）年ではイネ科やカヤツリグサ科を食草とする種が上位を占めた。

植生タイプⅤでは3回の調査を通じてみると広葉樹を食草とする種が目立つものの、平成 29（2017）年では捕獲個体数が大きく減少し、イネ科やカヤツリグサ科を食草とする種が最多になるなど傾向に変化が見られるが、これは平成 29 年（2017）年 8 月調査時のトラップ設置不具合による影響の可能性も考えられる。

植生タイプⅥ及びⅦでは広葉樹を食草とする種とコケ・地衣類を食草とする種で構成され、傾向は3回の調査で安定しているが捕獲個体数が減少しており、今後の動向が注目される。

全体的傾向として、東大台のミヤコザサ草地やトウヒ林においては、イネ科・カヤツリグサ科やコケ・地衣類を食草とする種が優占し、西大台のブナ林においては、広葉樹やコケ・地衣類を食草とする種が優占しており、双方においてコケ・地衣類を食草とする種が多い点について、降水量が多くコケ類や地衣類の豊富な大台ヶ原のガ類の特徴であることが示されていると考えられる。しかし、平成 29（2017）年度の調査において、コケ・地衣類を食草とする種が全体的に減少する傾向も見られ、今後の動向に注視する必要がある。

経年変化を見ると、植生タイプⅠは平成 16（2004）年の調査開始時からイネ科やカヤツリグサ科、その他の草本類を食草とする種で構成されているが、イネ科・カヤツリグサ

科を食草とする種が増える傾向がうかがえた。植生タイプⅡ、Ⅲ、Ⅳは全体としてイネ科・カヤツリグサ科を食草とする種が増える傾向が見られた。植生タイプⅥ、Ⅶは3回の調査で傾向は安定しているが捕獲個体数の減少が見られた。

表Ⅷ-5 植生タイプ区分ごとの優占種5種の変化

タイプⅠ (ミヤコザサ)						タイプⅡ (トウヒ・ミヤコザサ)											
H16 (2004) 年			H21 (2009) 年			H29 (2017) 年			H16 (2004) 年			H21 (2009) 年			H29 (2017) 年		
種名 (食性)	個体数	割合	種名 (食性)	個体数	割合	種名 (食性)	個体数	割合	種名 (食性)	個体数	割合	種名 (食性)	個体数	割合	種名 (食性)	個体数	割合
オオフトオビキョトウ(イネ科・カヤツリグサ科)	122	24.5	シロフコヤガ類(イネ科・カヤツリグサ科)	94	21.7	シロフコヤガ類(イネ科・カヤツリグサ科)	150	27.6	ケペリネズミホソバ(コケ・地衣類)	253	35.2	ケペリネズミホソバ(コケ・地衣類)	122	41.9	トビモンコヤガ(イネ科・カヤツリグサ科)	251	62.4
ウスチヤヤガ(その他草本類)	97	19.5	キヤチホコ(イネ科・カヤツリグサ科)	67	15.5	ウスチヤヤガ(その他草本類)	127	23.3	トビモンコヤガ(イネ科・カヤツリグサ科)	80	11.1	トビモンコヤガ(イネ科・カヤツリグサ科)	29	10.0	シロフコヤガ類(イネ科・カヤツリグサ科)	33	6.9
アカフヤガ(その他草本類)	58	11.7	ミヤマフトオビキョトウ(イネ科・カヤツリグサ科)	47	10.9	ミヤマフトオビキョトウ(イネ科・カヤツリグサ科)	39	7.2	シロフコヤガ類(イネ科・カヤツリグサ科)	56	7.8	シロフコヤガ類(イネ科・カヤツリグサ科)	19	6.7	シロフコヤガ類(イネ科・カヤツリグサ科)	13	3.9
ナガフトオビキョトウ(イネ科・カヤツリグサ科)	35	7.0	ナガフトオビキョトウ(イネ科・カヤツリグサ科)	36	8.3	ナガフトオビキョトウ(イネ科・カヤツリグサ科)	37	6.8	シロフコヤガ類(イネ科・カヤツリグサ科)	40	5.6	シロフコヤガ類(イネ科・カヤツリグサ科)	13	4.5	シロフコヤガ類(イネ科・カヤツリグサ科)	14	4.0
オオバコヤガ(その他草本類)	31	6.2	ウスイロカバシヤガ(未知)	33	7.6	ウスイロカバシヤガ(未知)	29	5.3	シロフコヤガ類(イネ科・カヤツリグサ科)	34	4.7	シロフコヤガ類(イネ科・カヤツリグサ科)	12	4.1	シロフコヤガ類(イネ科・カヤツリグサ科)	14	2.9
上位5種 合計	343	69.0	上位5種 合計	277	64.0	上位5種 合計	382	70.2	上位5種 合計	463	64.5	上位5種 合計	189	64.9	上位5種 合計	347	72.4

タイプⅢ (トウヒ・コケ疎)						タイプⅣ (トウヒ・コケ密)											
平成16 (2004) 年			H21 (2009) 年			H29 (2017) 年			平成16 (2004) 年			H21 (2009) 年			H29 (2017) 年		
種名 (食性)	個体数	割合	種名 (食性)	個体数	割合	種名 (食性)	個体数	割合	種名 (食性)	個体数	割合	種名 (食性)	個体数	割合	種名 (食性)	個体数	割合
ケペリネズミホソバ(コケ・地衣類)	97	31.6	ケペリネズミホソバ(コケ・地衣類)	120	45.6	トビモンコヤガ(イネ科・カヤツリグサ科)	217	69.9	ケペリネズミホソバ(コケ・地衣類)	191	40.1	ケペリネズミホソバ(コケ・地衣類)	219	65.2	トビモンコヤガ(イネ科・カヤツリグサ科)	181	45.1
ナガフトオビキョトウ(イネ科・カヤツリグサ科)	50	16.3	ナガフトオビキョトウ(イネ科・カヤツリグサ科)	32	12.2	トビモンコヤガ(イネ科・カヤツリグサ科)	17	4.7	ナガフトオビキョトウ(イネ科・カヤツリグサ科)	24	5.0	ナガフトオビキョトウ(イネ科・カヤツリグサ科)	21	30.0	シロフコヤガ類(イネ科・カヤツリグサ科)	37	9.2
ミヤマアカヤガ(多食性)	21	6.8	ウスイロカバシヤガ(未知)	19	7.2	シロフコヤガ類(イネ科・カヤツリグサ科)	14	3.9	ミヤマアカヤガ(多食性)	11	3.6	ウスイロカバシヤガ(未知)	11	4.2	シロフコヤガ類(イネ科・カヤツリグサ科)	13	3.6
トビモンコヤガ(イネ科・カヤツリグサ科)	11	3.6	ノンネマイマイ(多食性)	11	4.2	ウスグロアツツバ(イネ科・カヤツリグサ科)	12	3.3	トビモンコヤガ(イネ科・カヤツリグサ科)	11	3.6	ノンネマイマイ(多食性)	10	3.8	ウスグロアツツバ(イネ科・カヤツリグサ科)	12	3.3
スジシロコヤガ(イネ科・カヤツリグサ科)	11	3.6	ウスベリケンモン(イネ科・カヤツリグサ科)	10	3.8	キタホソバ類(コケ・地衣類)	23	3.3	スジシロコヤガ(イネ科・カヤツリグサ科)	11	3.6	ウスベリケンモン(イネ科・カヤツリグサ科)	10	3.8	キタホソバ類(コケ・地衣類)	12	3.3
エンキシヤトウ(未知)	34	4.7	上位5種 合計	192	73.0	上位5種 合計	273	75.4	エンキシヤトウ(未知)	190	61.9	上位5種 合計	192	73.0	上位5種 合計	269	67.1

タイプⅤ (ブナ・ミヤコザサ)						タイプⅥ (ブナ・スズケ密)											
H16 (2004) 年			H21 (2009) 年			H29 (2017) 年			H16 (2004) 年			H21 (2009) 年			H29 (2017) 年		
種名 (食性)	個体数	割合	種名 (食性)	個体数	割合	種名 (食性)	個体数	割合	種名 (食性)	個体数	割合	種名 (食性)	個体数	割合	種名 (食性)	個体数	割合
ケペリネズミホソバ(コケ・地衣類)	191	40.1	ケペリネズミホソバ(コケ・地衣類)	219	65.2	トビモンコヤガ(イネ科・カヤツリグサ科)	181	45.1	ケペリネズミホソバ(コケ・地衣類)	134	21.2	ケペリネズミホソバ(コケ・地衣類)	152	36.4	シロジャチホコ(広葉樹)	34	11.5
ミヤマアカヤガ(多食性)	24	5.1	シロスジエグリシャチホコ(広葉樹)	10	3.0	シロフコヤガ類(イネ科・カヤツリグサ科)	37	9.2	ミヤマアカヤガ(多食性)	65	10.3	シロスジエグリシャチホコ(広葉樹)	35	8.4	シロジャチホコ(広葉樹)	22	7.4
トビモンコヤガ(イネ科・カヤツリグサ科)	23	4.9	ウスグロアツツバ(イネ科・カヤツリグサ科)	9	2.7	ウスグロアツツバ(イネ科・カヤツリグサ科)	8	2.0	トビモンコヤガ(イネ科・カヤツリグサ科)	68	7.6	ウスグロアツツバ(イネ科・カヤツリグサ科)	34	8.1	ウスグロアツツバ(イネ科・カヤツリグサ科)	19	6.4
ウスチヤヤガ(その他草本類)	21	4.5	ケビヒメヨトウ(針葉樹)	8	2.4	ケビヒメヨトウ(針葉樹)	19	4.7	ウスチヤヤガ(その他草本類)	50	5.6	ケビヒメヨトウ(針葉樹)	8	2.4	ケビヒメヨトウ(針葉樹)	14	4.7
ナガフトオビキョトウ(イネ科・カヤツリグサ科)	21	4.5	トビモンコヤガ(イネ科・カヤツリグサ科)	7	2.1	ケペリネズミホソバ(コケ・地衣類)	13	3.2	ナガフトオビキョトウ(イネ科・カヤツリグサ科)	21	4.5	トビモンコヤガ(イネ科・カヤツリグサ科)	7	2.1	ケペリネズミホソバ(コケ・地衣類)	5	1.2
上位5種 合計	280	59.6	上位5種 合計	253	75.3	上位5種 合計	269	67.1	上位5種 合計	543	61.0	上位5種 合計	203	51.5	上位5種 合計	47	49.5

タイプⅦ (ブナ・スズケ疎)								
H16 (2004) 年			H21 (2009) 年			H29 (2017) 年		
種名 (食性)	個体数	割合	種名 (食性)	個体数	割合	種名 (食性)	個体数	割合
ケペリネズミホソバ(コケ・地衣類)	134	21.2	ケペリネズミホソバ(コケ・地衣類)	152	36.4	シロジャチホコ(広葉樹)	34	11.5
タカムクシャチホコ(広葉樹)	65	10.3	タカムクシャチホコ(広葉樹)	35	8.4	シロジャチホコ(広葉樹)	22	7.4
ウスジロトガリバ(広葉樹)	42	6.7	ウスジロトガリバ(広葉樹)	34	8.1	ケビヒメヨトウ(針葉樹)	19	6.4
ムジホソバ(コケ・地衣類)	39	6.2	シロジャチホコ(広葉樹)	21	5.0	ケビヒメヨトウ(針葉樹)	14	4.7
ウラギンガ(広葉樹)	24	3.8	ウスイロカバシヤガ(未知)	18	4.3	ノンネマイマイ(多食性)	14	4.7
上位5種 合計	304	48.2	上位5種 合計	260	62.2	上位5種 合計	103	34.7

タイプⅧ (ブナ・スズケ疎)								
H16 (2004) 年			H21 (2009) 年			H29 (2017) 年		
種名 (食性)	個体数	割合	種名 (食性)	個体数	割合	種名 (食性)	個体数	割合
ケペリネズミホソバ(コケ・地衣類)	194	19.8	ケペリネズミホソバ(コケ・地衣類)	589	59.5	ケペリネズミホソバ(コケ・地衣類)	56	31.5
エンキシヤトウ(未知)	92	9.4	タカムクシャチホコ(広葉樹)	34	3.4	ウラギンガ(広葉樹)	16	9.0
エンキシヤトウ(未知)	63	6.5	ムジホソバ(コケ・地衣類)	32	3.2	ウスジロトガリバ(広葉樹)	15	8.4
ムジホソバ(コケ・地衣類)	77	7.8	ウスジロトガリバ(広葉樹)	32	3.2	ウスジロトガリバ(広葉樹)	11	6.2
タカムクシャチホコ(広葉樹)	59	6.0	シロジャチホコ(広葉樹)	28	2.8	フタジマネグロジャチホコ(広葉樹)	9	5.1
上位5種 合計	485	49.5	上位5種 合計	715	72.2	上位5種 合計	107	60.0

※割合は、各植生タイプの調査年ごとの全捕獲数に占める各種の割合(%)を示す

表内の色は食草の種類による

青色：針葉樹、緑色：広葉樹、黄色：イネ・カヤツリグサ科、水色：その他草本類、
 橙色：コケ・地衣類、灰色：多食性、白色：食草が未知



写真Ⅷ-2 フタオビキョトウ類



写真Ⅷ-3 シロフコヤガ類



写真Ⅷ-4 ウスグロアツバ

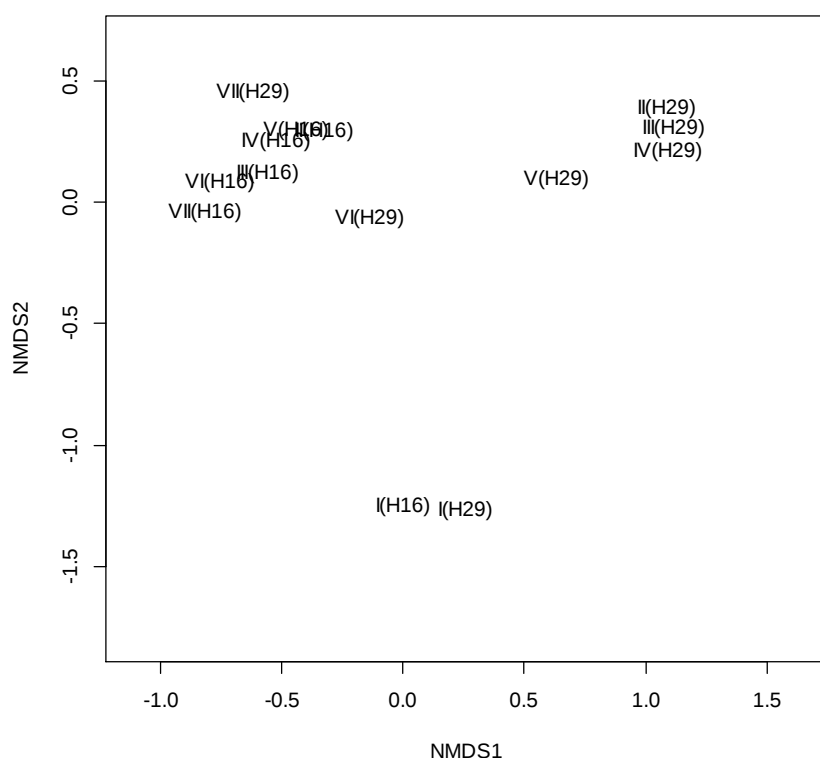


図Ⅷ-8 各植生タイプの優占種5種の食性別の個体数の変化

各植生タイプでの調査結果について、ガ類群集が植生や年によって変化していると考えられたため、それぞれの調査区ごとの群集の違いを明らかにし、その特徴を把握するために、非計量多次元尺度法（NMDS：Non-metric Multidimensional Scaling）による群集の座標付け分析を行った（図Ⅷ-9）。距離関数として、森下の類似度指数（Cλ）を用いた。

解析には、統計解析ソフト R のパッケージ **vegan** を用いた。分析は 10 年以上の間隔がある平成 16（2004）年と平成 29（2017）年を対象に行った。

その結果、植生タイプⅡ、Ⅲ、Ⅳ、Ⅴの群集構造は、調査年ごとに類似する傾向があり、植生タイプによる特性よりも、年による違いが大きく影響することが示唆された。植生タイプⅥ、Ⅶは、両年で比較的類似度が高く、かつ、平成 16（2004）年における植生タイプⅡ、Ⅲ、Ⅳ、Ⅴの集合付近に配置された。植生タイプⅥ、Ⅶは他に比べ、平成 16 年（2004）から平成 29（2017）年にかけて変化が少なかったと考えられる。同じ植生タイプ同士で集合したのは植生タイプⅠのみであった。植生タイプⅠは 2 回の調査結果が類似するとともに、他の群集から大きく違っていることが示された。



図Ⅷ-9 NMDS 分析による二次元配置図（平成 16（2004）年・平成 29（2017）年）

次に大台ヶ原のガ類相について過去からの変化を把握するため、過去の調査結果との比較を試みた。昭和 27（1952）年から昭和 46（1971）年にかけて大台ヶ原周辺域のガ類調査が行われている（山下ほか，1972）。その記録の中で、今回の調査区と重なる場所は「大台ヶ原山頂」の記録であり、昭和 44（1969）年及び昭和 46（1971）年の記録と植生タイプⅠの調査結果を比較した。

その結果、今回（平成 29（2017）年）の調査と共通して確認されたのは 20 種であった。一方で、確認されなかったガ類は 68 種、今回のみ記録された種は 21 種であった（表Ⅷ-6）。食草別で見ると、昭和 44（1969）年、昭和 46（1971）年のみで確認された種は広葉樹を食草とするものが多く、次いでその他草本類を食草とするものであった。今回のみ記録された種においても広葉樹とその他草本類が多い結果となった。

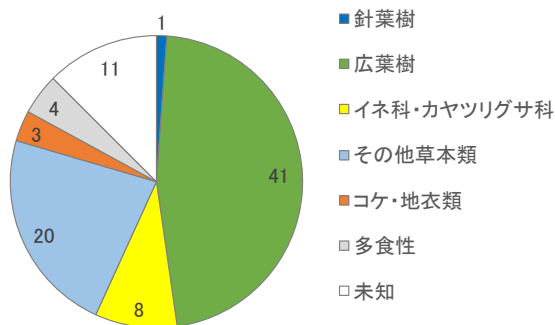
表Ⅷ-6 過去に記録された種と今回の調査の出現種の比較

食 草	共通種数	S44・46 (1969・1971) 年 のみ確認された種数	H29 (2017) 年 のみ確認された種数
針葉樹	0	1	1
広葉樹	5	36	5
イネ科・カヤツリグサ科	3	5	3
その他草本類	8	12	5
コケ・地衣類	1	2	1
多食性	1	3	1
未知	2	9	5
計	20	68	21

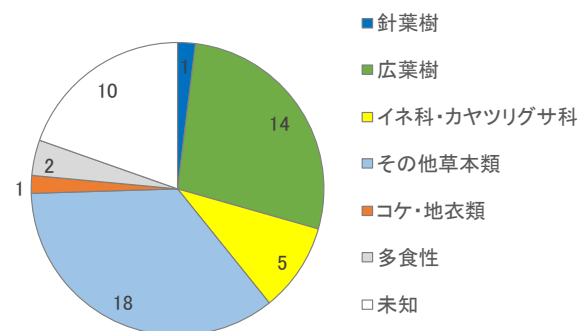
※昭和 44 (1969) 年 6 月及び昭和 46 (1971) 年 8 月の記録と
植生タイプ I の平成 29 (2017) 年 7、8、9 月の調査結果を比較

各調査年で確認されたガ類について食草別の内訳を見ると（図Ⅷ-10）、昭和 44 (1969) 年、昭和 46 (1971) 年では広葉樹を食草とする種の割合が多くを占めていたが、平成 16 (2004) 年以降はその割合を減らしている。一方でイネ科、カヤツリグサ科、その他の草本類を食草とする種の割合が増加している。これは植生タイプ I における森林の衰退とミヤコザサ草地の拡大に関係していると考えられる。大台ヶ原では昭和 34 (1959) 年に伊勢湾台風、昭和 36 (1961) 年に第 2 室戸台風が通過して森林風倒被害が発生した。昭和 42 (1967) 年には正木峠南東斜面のトウヒ群落が一部消失してパッチ状に風倒跡地（ミヤコザサ草地）が出現し、昭和 51 (1976) 年には正木峠南東斜面のミヤコザサ草地が拡大したとされる（環境省近畿地方環境事務所，2014）。昭和 44 (1969) 年、昭和 46 (1971) 年は、森林が衰退し始めると同時にミヤコザサ草地が拡大しつつあった頃と考えられるが、まだ樹木が残っていたものと思われる。ガ類は種によって食餌となる寄主植物（食草）選択の幅が決まっており、その群集構成は植物の種多様性に影響を受けることが予測され、このような変化は、植生タイプ I における植生の変遷と関連していると考えられる。

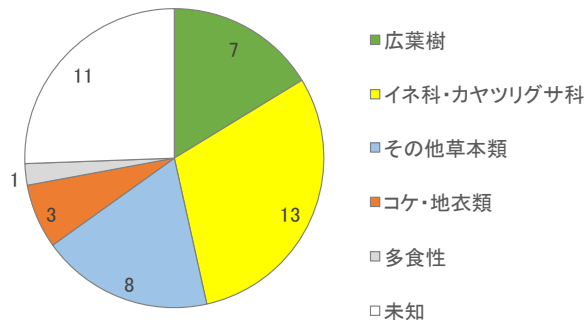
S44, S46(1969, 1971)年
(N=88)



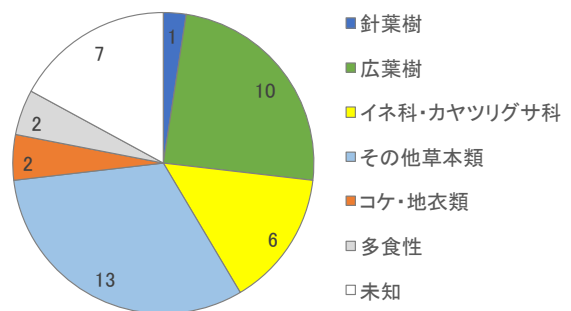
H16(2004)年
(N=51)



H21(2009)年
(N=43)



H29(2017)年
(N=41)



図Ⅷ-10 調査年ごとのガ類の食草別の種数の割合

グラフ内の数値は種数

※昭和 44 (1969) 年 6 月及び昭和 46 (1971) 年 8 月の記録と
植生タイプ I の各年の 6、7、8、9 月の調査結果を比較
ただし、平成 29 (2017) 年は 6 月の調査を実施していないため、
7、8、9 月の結果で比較

以上の結果から、植生タイプ I は昭和 44 (1969) 年、昭和 46 (1971) 年と比較すると特に広葉樹を食草とする種の割合が大きく減少しており、その変化は森林の衰退とミヤコザサ草地の拡大に関係していると考えられた。調査を開始した平成 16 (2004) 年時点では、イネ科やカヤツリグサ科、その他の草本類を食草とする種で構成され、近年、イネ科・カヤツリグサ科を食草とする種が増える傾向がうかがえるものの、比較的安定した状態にあると考えられる。

トウヒ林である植生タイプ II、III、IV は、それぞれの優占上位 5 種の経年変化を見ると、全体としてイネ科・カヤツリグサ科を食草とする種が増える傾向が見られた。特にかつての大台ヶ原の代表的な植生であるトウヒ・コケ密型植生の植生タイプ IV において、平成 29 (2017) 年の調査でイネ科、カヤツリグサ科食のガ類が増加している点は、近年、ミヤコザサが増加していることと関係している可能性も考えられる。しかし、食草はササ類とは

明記はされておらず、詳細は不明である。ブナ林である植生タイプⅥ、Ⅶは、3回の調査で、トウヒ林である植生タイプⅡ、Ⅲ、Ⅳに比べ、広葉樹、コケ・地衣類を食草とする種で構成される傾向は比較的安定しているが捕獲個体数の減少が見られた。このような変化が植生やその他の環境の変化、例えば乾燥化等に関係していることも考えられるが、ガ類の年変動が影響している可能性もあるため、今後の動向を注視していく必要がある。

<引用文献>

広渡俊哉・那須義次・坂巻祥孝・岸田泰則（編）（2013）日本産蛾類標準図鑑Ⅲ．学研教育出版．359pp.

井上寛・杉繁郎・黒子浩・森内茂・川辺湛（1982）日本産蛾類大図鑑 第1巻：解説編．966pp.講談社.

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）の評価書及び大台ヶ原自然再生推進計画 2014. 179pp.

岸田泰則（編）（2011a）日本産蛾類標準図鑑Ⅰ．学研教育出版．352pp.

岸田泰則（編）（2011b）日本産蛾類標準図鑑Ⅱ．学研教育出版．416pp.

山下善平・大川親雄・島地岩根・市橋甫・村井俊郎・橋本理市・富田靖男・坂部元宏・中西元男・倉田忠（1972）大杉谷および大台ヶ原山の昆虫相ならびに樹上クモ類相．大杉谷・大台ヶ原自然科学報告書. p.195 -285.

Ⅸ 森林生態系・ニホンジカ管理ワーキンググループの開催・運營業務及び関係会議への出席

1. 森林生態系・ニホンジカ管理ワーキンググループの開催・運営

ニホンジカが植生に与える影響を把握するモニタリング調査及びニホンジカ個体群保護管理等について、学識経験者から助言を得るため、森林生態系・ニホンジカ管理ワーキンググループを下記のとおり 2 回開催・運営した。

ワーキンググループの開催・運営にあたっては、関連業務請負者と連携・協力し、別業務にて実施した調査結果等も踏まえて、必要な検討を行った。

それぞれの会議の実施日程は以下のとおりである。議事概要を巻末資料に添付した。

<森林生態系・ニホンジカ管理ワーキンググループ（第 1 回）>

日時：平成 29 年 11 月 30 日 13:30～16:55

場所：環境省近畿地方環境事務所 大会議室

議事：

- (1) 平成 29 年度ニホンジカ個体数調整及び生息状況調査について
- (2) ツキノワグマのヘア・トラップ調査について
- (3) ニホンジカの効果的な捕獲計画の検討について
- (4) 被害防止対策（植生保全対策）について
- (5) その他

<森林生態系・ニホンジカ管理ワーキンググループ（第 2 回）>

日時：平成 30 年 1 月 22 日 13:30～16:55

場所：近畿地方環境事務所 大会議室

議事：

- (1) ツキノワグマのヘア・トラップ調査について
- (2) 平成 29 年度ニホンジカ個体数調整及び次年度の捕獲計画の検討について
- (3) 被害防止対策（植生保全対策）について
- (4) その他

また、以下のとおり、森林生態系・ニホンジカ管理ワーキンググループのグループリーダーである鳥居春己委員に、各ワーキンググループの開催前に内容について説明し、ヒアリングを行った。

日時：平成 29 年 11 月 28 日 13:30～16:00

場所：奈良教育大学

内容：森林生態系・ニホンジカ管理ワーキンググループ（第 1 回）の内容について

日時：平成 30 年 1 月 18 日 13:30～15:45

場所：奈良教育大学

内容：森林生態系・ニホンジカ管理ワーキンググループ（第 2 回）の内容について

2. 関係会議への出席

大台ヶ原自然再生推進委員会、各種ワーキンググループに出席し、必要に応じて調査結果等を報告した。「森林生態系・ニホンジカ管理、生物多様性合同ワーキンググループ」、「生物多様性（種多様性・相互関係）ワーキンググループ（第 1 回、第 2 回）」、「大台ヶ原自然再生推進委員会」での検討議題にかかる、ニホンジカに関する調査、ツキノワグマに関する調査、地表性小型哺乳類調査、爬虫類調査、大型土壌動物調査、ガ類調査に関する資料を作成するとともに説明を行った。また、検討結果を本業務のとりまとめに反映させた。

出席した会議は以下のとおりである。

平成 29 年 7 月 27～28 日

森林生態系・ニホンジカ管理、生物多様性 合同現地ワーキンググループ

平成 29 年 9 月 28 日 生物多様性（種多様性・相互関係）ワーキンググループ（第 1 回）

平成 30 年 1 月 26 日 生物多様性（種多様性・相互関係）ワーキンググループ（第 2 回）

平成 30 年 3 月 6 日 大台ヶ原自然再生推進委員会

資 料

資料 1

ワーキンググループ 議事概要

(1) 森林生態系・ニホンジカ管理ワーキンググループ（第1回） 議事概要

平成29年度大台ヶ原自然再生推進委員会
森林生態系・ニホンジカ管理ワーキンググループ（第1回）
議事概要

1. 日時：平成29年11月30日（木）13:30～16:55

2. 場所：近畿地方環境事務所 大会議室

3. 出席者

【委員】

佐久間 大輔	大阪市立自然史博物館 主任学芸員
高田 研一	高田森林緑地研究所 所長
高柳 敦	京都大学大学院農学研究科 講師
鳥居 春己	奈良教育大学自然環境教育センター 特任教授
松井 淳	奈良教育大学教育学部 教授
村上 興正	元京都大学理学研究科 講師
八代田 千鶴	森林総合研究所関西支所生物多様性研究グループ 主任研究員
横田 岳人	龍谷大学理工学部 准教授

【オブザーバー】

林野庁近畿中国森林管理局計画保全部	洲上 弘文	野生鳥獣管理指導官
	松野 亮	保護係長
奈良県農林部農業水産振興課鳥獣対策係	米田 吉宏	係長
上北山村地域振興課	更谷 亮太	主事補
(株)応用生物	谷川 俊治	主任研究員
	草加 速太	主任研究員
	稲田 敏昭	研究員
(株)環境総合テクノス	樋口 高志	マネジャー
	樋口 香代	リーダー

【事務局】

近畿地方環境事務所	榎本 和久	国立公園課 課長
	川村 義治	生物多様性保全企画官
	戸田 博史	野生生物課 野生鳥獣感染対策専門官
	矢部 敦子	国立公園課 係員
	菅野 康祐	吉野自然保護官事務所 自然保護官
	小川 遥	吉野自然保護官事務所 自然保護官補佐
(一財)自然環境研究センター	千葉かおり	主席研究員
	小林 喬子	主任研究員
	中田 靖彦	研究員
	日名 耕司	研究員

4. 議事

- (1) 平成 29 年度ニホンジカ個体数調整及び生息状況調査について
- (2) ツキノワグマのヘア・トラップ調査について
- (3) ニホンジカの効果的な捕獲計画の検討について
- (4) 被害防止対策（植生保全対策）について
- (5) その他

5. 議事概要

- (1) 平成 29 年度ニホンジカ個体数調整及び生息状況調査について

- (3) ニホンジカの効果的な捕獲計画の検討について（前半）

委員からの要請により議事（1）と（3）の前半を合わせて検討

- ・今回使われている足くくりわなは、これまでと同じものか。（委員）
→ 昨年のツキノワグマによる捕食の発生以降、径が小さいわなに変更した。（事務局）
- ・足くくりわなの径を小さいものに変更してから、空はじきが増えていないか。わなが小さくなると空はじきが増える。（委員）
→ 空はじきは集計しているが、まだまとめられていない。（事務局）
→ 昨年度についても径が小さい同じわなを使用し、そのデータを用いて、今年度と比較しているが、それでも CPUE が 1/3 程度に下がってしまった。昨年度、ツキノワグマによる捕食が発生する前は、径が大きいわなと小さいわなで捕獲していたが、捕獲効率は変わらない印象であった。（事務局）
→ 同じ場所に毎年設置されているので、捕獲効率が落ちていると考えられる。（委員）
→ 捕獲効率が落ちたことに関して、わなの径が小さく変更されたことを第一の理由に考えてしまうので、それらのデータも示した方がよい。（委員）
- ・首輪式わなの設置数をもっと増やすことはできるか。（委員）
→ もう少し密に設置することは可能である。しかし、ニホンジカの警戒心を高めないことを考慮すると、隣のわなが見えない程度は距離をとる必要があると考える。（事務局）
- ・カメラトラップによるニホンジカ密度は 7、8 月に高いにもかかわらず、CPUE は 7、8 月に低いのはなぜか。（委員）
→ わなへのスレが出てきた（警戒心が高まった）時期かもしれない。（事務局）
→ 正木ヶ原や日出ヶ岳など捕獲できない場所で生息密度が上がっているが、その場所での捕獲ができないことが、CPUE が上がらない原因かもしれない。（事務局）
- ・（環境省と林野庁の）連携捕獲はどのような手法を用い、CPUE はどの程度だったのか。（委員）
→ 今年度は首輪式だけを用いた。CPUE は 0.012 で大台ヶ原での値とあまり変わらない結果であった。（事務局）

- (2) ツキノワグマのヘア・トラップ調査について

- ・ツキノワグマの体毛サンプルは採取できているが、分析に使えるかどうかまだわからないということか。（委員）
→ 分析機関に分析に使えるか判断してもらっているが、半数くらい難しそうとの回答であった。（事務局）

- ・来年も同じ調査を行うのか。(委員)
→来年は予定していない。今回の調査は、ツキノワグマがどの辺りを利用しているのかを調べるために実施した。ツキノワグマによる捕食対策を考慮に入れながら、ニホンジカ個体数調整の手法を考える上での資料にしたいと考えている。(事務局)
- ・カメラの撮影情報やビジターセンサーが収集している目撃情報について、年をまたいでも月ごとにまとめてデータ示すことはできないのか。ツキノワグマの出没に関して、ここに餌を求めて来ているのか、ただ通過しているだけなのかが知りたい。(委員)
→情報数が少ないので、月ごとに分けたが考察に至らなかった。また、昨年度、目撃情報を整理した際に目撃地点と植生の関係も見したが、情報が少なく結論を出すのは難しかった。(事務局)

(3) ニホンジカの効果的な捕獲計画の検討について(後半)

- ・(ツキノワグマによるニホンジカの捕食発生以降に設定されたわなの設置条件の一つである) 3G 回線カメラの設置条件を緩和した場合、捕獲作業への安全確保に関係すると思うが、どのように考えているのか。(委員)
→今年度試行してみた通報機でも代用できると考える。また道路からそれほど離れない場所にわなを設置すること、斜面の上から近づくこと想定している。(事務局)
- ・三津河落山で大型囲いわなを使う理由は何か。実績がなく、設置費用も労力もかかると予想できる。(委員)
→大型囲いわなは、入口と出口の動線を連動させることができるので、警戒心を薄めさせる効果を期待している。試験的に使用するにあたっては多くのコストはかからないと考える。(事務局)
→今回提示している案で決定というわけではない。ツキノワグマによるリスクの程度と、その評価をした上で、今の捕獲条件をどの程度緩和できるのか考えてほしい。(事務局)
- ・過去の状況から囲いわなでは捕れないと考える。(委員)
- ・三津河落山に夏に集まってきているのは餌場として利用していると思われる。このため、餌で誘引してもニホンジカは集まらず、囲いわなでは捕れないと思われる。(委員)
- ・もう少し具体的に設計して示してほしい。(委員)
- ・以前、現地視察を行った際に、防鹿柵 5 番、6 番がニホンジカの通り道になっていると話題にあがった。この場所で工夫して捕獲を行うことを考えなかったのか。(委員)
→柵と柵の間の幅員が狭く、それを利用して囲いわなとして使えないか検討した。しかし、柵にぐらつきや錆などの経年劣化がみられた。囲いわなについても不整地運搬車だけでは運べず、人力が必要になる。(事務局)
→防鹿柵の強度は堅固なので、劣化しているという理由は納得できない。他の手法としては、防鹿柵の開放もある。部分開放して、一時的にニホンジカを中に入れて捕獲してはどうか。(委員)
→防鹿柵の設置の目的は植生の保全であり、植生が回復した場所にニホンジカを入れて捕獲することは、その設置目的と異なってくるため、難しいと考えている。(事務局)
→以前も防鹿柵を使ってニホンジカを捕るアイデアが出された。その当時は、防鹿柵は目的外の使用ができないため、わなとしての利用はできないとのことであった。(委員)
→防鹿柵を使って捕獲するためには、ゲートなどを新たに設置する必要がある。提案を受けて、防鹿柵を捕獲のために使用できるか整理させていただきたい。(事務局)

- ・植生保護目的だけでなく、将来的に生息密度が5頭/km²に下がったら、定期的に開放してニホンジカを捕獲する目的の柵も設置したらどうか。(委員)
→いつ柵を撤去するのかという議論もある。ただ、これまで防鹿柵をわなとして使う視点はなかった。防鹿柵の捕獲目的での使用については、改めて整理したい。(事務局)
- ・目標捕獲頭数、目標達成率の表現は誤解を招かないよう表現を工夫すべき。(委員)

(4) 被害防止対策(植生保全対策)について

- ・何を目的にして、どのようにまとめ、その結果をどのように議論したらよいかが問題であり、そのような資料を作成してほしい。(委員)
- ・グラフの数値を再確認するとともに、表現方法について検討いただきたい。(委員)

(5) その他

「大台ヶ原自然再生推進計画 2014 の見直し等について」を説明

(2) 森林生態系・ニホンジカ管理ワーキンググループ（第2回） 議事概要

平成29年度大台ヶ原自然再生推進委員会 森林生態系・ニホンジカ管理ワーキンググループ（第2回） 議事概要

1. 日時：平成30年1月22日（月）13:30～16:55

2. 場所：近畿地方環境事務所 大会議室

3. 出席者

【委員】

佐久間 大輔	大阪市立自然史博物館 学芸課長代理
高田 研一	高田森林緑地研究所 所長
高柳 敦	京都大学大学院農学研究科 講師
鳥居 春己	奈良教育大学自然環境教育センター 特任教授
日野 輝明	名城大学農学部 教授
村上 興正	元京都大学理学研究科 講師
八代田 千鶴	森林総合研究所関西支所生物多様性研究グループ 主任研究員
横田 岳人	龍谷大学理工学部 准教授

【オブザーバー】

林野庁近畿中国森林管理局計画保全部保全課	積 正治	企画官（自然再生）
	湊上 弘文	野生鳥獣管理指導官
林野庁近畿中国森林管理局三重森林管理署	落窪 弘行	地域林政調整官
奈良県農林部農業水産振興課鳥獣対策係	米田 吉宏	係長
上北山村地域振興課	遠藤 学	課長
（株）応用生物	谷川 俊治	主任研究員
	草加 速太	主任研究員
	稲田 敏昭	研究員
（株）環境総合テクノス	樋口 高志	マネジャー
	樋口 香代	リーダー

【事務局】

近畿地方環境事務所	榎本 和久	国立公園課 課長
	澤志 泰正	野生生物課 課長
	川村 義治	生物多様性保全企画官
	岩田 次治	森林環境整備課 整備計画専門官
	戸田 博史	野生生物課 野生鳥獣感染対策専門官
	矢部 敦子	国立公園課 係員
	菅野 康祐	吉野自然保護官事務所 自然保護官
	小川 遥	吉野自然保護官事務所 自然保護官補佐

(一財) 自然環境研究センター	千葉かおり	主席研究員
	荒木 良太	主席研究員
	小林 喬子	主任研究員
	中田 靖彦	研究員
	日名 耕司	研究員

4. 議事

- (1) ツキノワグマのヘア・トラップ調査について
- (2) 平成 29 年度ニホンジカ個体数調整及び次年度の捕獲計画の検討について
- (3) 被害防止対策（植生保全対策）について
- (4) その他

5. 議事録

(1) ツキノワグマのヘア・トラップ調査について

- ・ ツキノワグマが、ミズナラとスズメバチの採食目的で来たのか、通っている途中にたまたま見つけたのか、わからない。「採食のために定住している」というのは、表現が強すぎる。言い切れない中では慎重に表現をするべき。(委員)

(2) 平成 29 年度ニホンジカ個体数調整及び次年度の捕獲計画の検討について

1) 平成 29 年度大台ヶ原ニホンジカ個体数調整について

- ・ 足くくりわなの空はじきで、ツキノワグマが原因によるものはないのか。(委員)
→ 全てのわなにカメラを設置しているが、ツキノワグマが原因の空はじきは撮影されていなかった。(事務局)
- ・ 空はじき率が高いのが問題と考える。空はじきの原因を調べた方がよい。空はじきが連続したらわなを交換する等も考えられる。(委員)
→ 見まわり時に空はじきを発見したら、考えられる原因を共有し、改善するようには試みている。(事務局)

2) 捕獲個体のモニタリング調査について

- ・ 捕獲個体の胃内容物調査はしているのか。(委員)
→ 過去に実施していたことはあるが、最近 10 年くらいは調べていない。(事務局)
→ 生息密度が下がっているので、1 頭あたりのエサ資源量は増えているはず。もし栄養状態が悪くなっているとすれば、餌資源の質が下がっていることが考えられる。来年度以降の捕獲個体のモニタリング内容として検討してはどうか。(委員)
→ 過去に調べた大台ヶ原のニホンジカの糞分析、栄養分析のデータがあるので提供する。(委員)
- ・ 栄養状態や妊娠率が東大台、西大台で異なることが示されたが、東と西でメスジカの移動はないのか。(委員)

→10 年くらい前にメス 15 個体に GPS 首輪を装着して調査したデータでは、東西でシカの移動はなかった。(事務局)

- ・妊娠メスと非妊娠メスの体重の比較をしてほしい。(委員)

3) 不整地運搬車の使用による植生への影響の状況の把握と評価について

- ・来年度は、今年度と同じルートを走行するのか。1 年で植生が回復すれば、ローテーションで走行ルート変えて回復を促すのはどうか。植生が回復しなければ、別の方法を考えなくてはならない。回復するかどうかを来年度は確認してほしい。(委員)
- ・ルートの設定に関して、環境省の園路管理としての方針はどうか。(委員)
→自然公園法の許可申請では、繰り返しルートを使わないというのが条件になっているので、ルートを変える必要がある。ただ、窪みなどでその箇所しか通れないという場所が多い。そのような場所で土壌流出が懸念され、その場合は養生する等が考えられる。(事務局)
- ・現時点では、植生が回復するかしないかの情報がないが、回復するのであれば 2 ルート程度を使い分ける、回復しないのであれば影響を最小限にするためにルートを固定するのか、多数分散にするのか、いくつかの考え方がある。(委員)

4) ニホンジカの生息状況調査について

- ・植生被害対策にもつながるような視点の考察を簡単でよいので書き加えた方がよい。(委員)

5) 平成 30 年度ニホンジカ捕獲目標頭数の設定、平成 30 年度大台ヶ原ニホンジカ個体数調整の検討

- ・ツキノワグマの定住性が乏しく、ツキノワグマによるシカの捕食は一時的なものだったと考えると、シカを捕獲するわなの設置条件を緩和した方がよいと考える。(委員)
→目撃情報とカメラトラップ調査で、4 月にツキノワグマは確認されていないので、足くくりわなの設置条件の緩和について検討していきたい。(事務局)
- ・今後もシカの個体数調整を続けていく中でツキノワグマが出るたびに予定を変えるようでは困るので、シカとは別予算で環境省がツキノワグマの調査をしたらどうか。(委員)
- ・紀伊半島のツキノワグマ個体群管理を考える上で、錯誤捕獲に対する環境省の基本指針を示してほしい。紀伊半島のツキノワグマについては、絶滅が危惧される個体群の問題として別枠で考えて調査をすべき。(委員)
- ・次年度の捕獲目標頭数が、最も少ないレベル 1 でも 111 頭と書かれているが、見込みでは 70 頭しか捕獲できないとある。その点をどうするのか書いておく必要がある。(委員)
→よく捕獲できるところで捕獲するように順応的に対応して 111 頭を目指すというような整理でいきたい。(事務局)
→しかし、わな設置条件を緩和しても 83 頭とある。111 頭捕獲するのにどうするのかを書いておくべき。(委員)
- ・特にオスによる空はじきが多い首輪式わなの改良などを次年度に検討してほしい。(委員)

- オス用の首輪式わなを改良して設置することも考えられるが、現段階ではそれほど効果は期待できないと思われる。(事務局)
- 空はじきを減らすことが捕獲数を伸ばすことに直結するので、ぜひとも頑張ってもらいたい。(委員)

(3) 被害防止対策(植生保全対策)について

下層植生への影響について

- ・法面植生の回復に関する解析手法を用いて解析しているが、法面は基盤や勾配などが均質であり、そのような条件のもとで侵入種がどのように推移するかを見るので、非常に変数が少ない。大台ヶ原は日本でも有数の生物多様性が高い地域であり、重要性、希少性も様々であるので、同じような手法ではかることはできない。(委員)
- ・植物の量的質的なものとシカ密度の関係について、植物が減っていく時の逆に回復していくモデルが示されているが、そうではないというのがこれまで議論であった。モデルというものは慎重に提示してもらう必要がある。(委員)
- ・植物の専門家で集まって解析方法について議論した方がよい。(委員)

(4) その他

「平成 29 年度森林生態系の保全・再生にかかる取組み報告」について報告

平成 29 年度
大台ヶ原自然再生事業
動物モニタリング業務報告書

平成 30 年 3 月

業務発注者 近畿地方環境事務所
〒540-6591 大阪府大阪市中央区大手前 1 丁目 7 番 31 号
OMM ビル 8 階
TEL 06(4792)0706

業務受託者 一般財団法人 自然環境研究センター
〒130-8606 東京都墨田区江東橋 3 丁目 3 番 7 号
TEL 03(6659)6310

リサイクル適性の表示：印刷用の紙にリサイクルできます

この印刷物は、グリーン購入法に基づく基本方針における「印刷」に係る判断の基準にしたがい、印刷用の紙へのリサイクルに適した材料〔Aランク〕のみを用いて作製しています。