

植生タイプ別調査：地表性小型哺乳類調査について

1) はじめに

植生タイプ別哺乳類調査のうち、本年度は地表性小型哺乳類調査を実施している。本調査では、7つの植生タイプの柵内および柵外に定点を設け、平成16年度から2～3年度毎に、同一手法によるモニタリングを実施している。本調査は、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、その種構成の変化を評価する事を目的としている。

2) 方法

調査は、7つの植生タイプの合計14地点において、6月21日～26日および10月2日～8日の2回実施した(図1、表1)。各調査地点において、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2)。シャーマントラップにはベイト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。また、捕獲個体の体温低下による死亡を避けるため、シャーマントラップ内には綿を入れ、雨よけの為に外側にビニール袋をかけた。ピットフォールトラップには少量の綿を入れた。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毎に算出した。ただし、巡回時にネズミ以外の動物が捕獲されていたわなや、捕獲動物が無い状態で閉じていたわなは数を記録し、当該のトラップナイトは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、毛刈りによってマーキングをした後に放逐した。

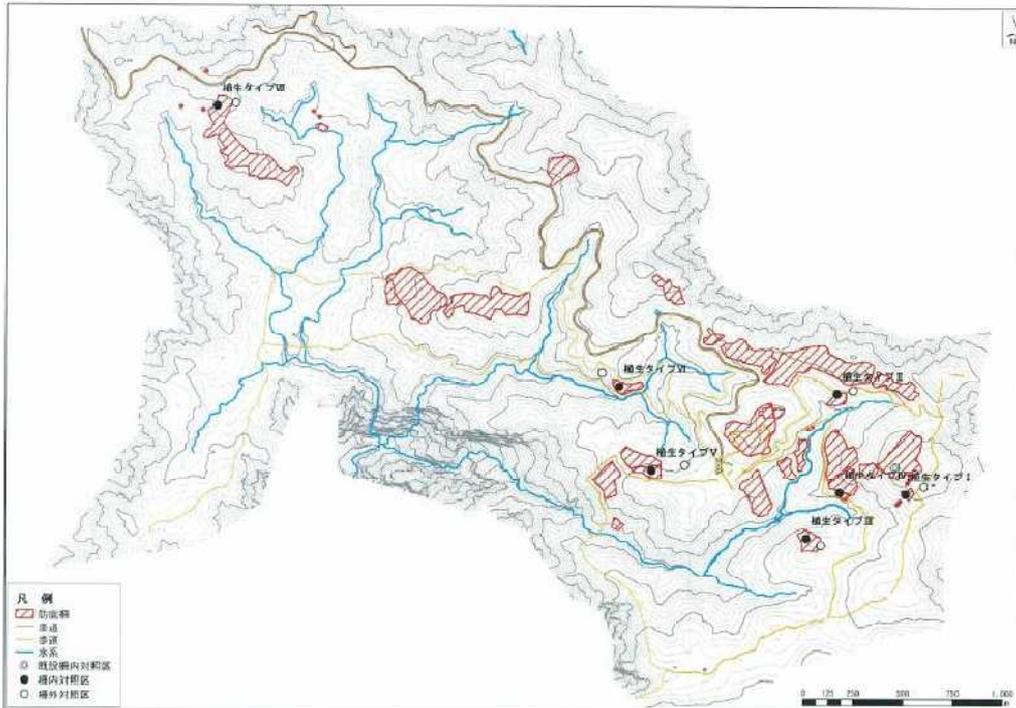


図1. 植生タイプ別調査対照区位置図

表1. 植生タイプ区分と対照区数

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

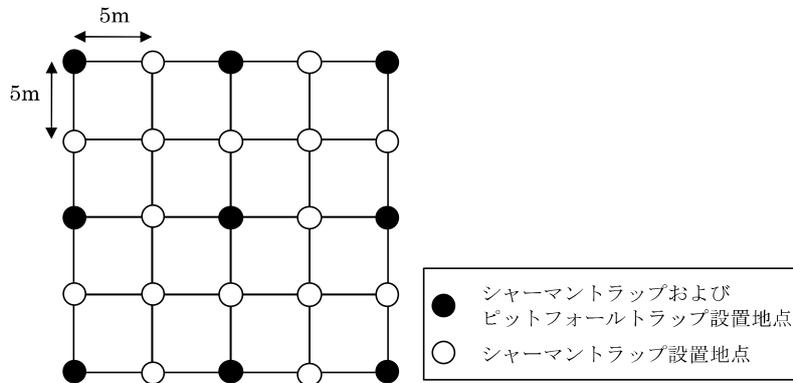


図2. 各調査地点におけるシャーマントラップおよびピットフォールトラップの設置形状

3) 結果

6月調査結果

シャーマントラップによる捕獲調査では、4種（ヒミズ、スミスネズミ、アカネズミ、ヒメネズミ）の合計 55 個体が捕獲された（表 2）。また、ピットフォールトラップによる捕獲調査では、スミスネズミ 2 個体が捕獲された（表 4）。シャーマントラップでの 100 トラップナイトあたりの捕獲個体数で比較すると、最も多く捕獲されたのはヒメネズミ（3.7 頭/100 トラップナイト）であり、次いでアカネズミ（0.9 頭/100 トラップナイト）、スミスネズミ（0.6 頭/100 トラップナイト）、ヒミズ（0.3 頭/100 トラップナイト）の順であった（表 6）。また植生タイプ別に見ると、種数、個体数ともに最も多く捕獲されたのは植生タイプ IV の柵内であり、4 種（ヒミズ、スミスネズミ、アカネズミ、ヒメネズミ）の合計 17 個体が捕獲された（表 2）。

10月調査結果

シャーマントラップによる捕獲調査では、5 種（ヒミズ、スミスネズミ、ハタネズミ、アカネズミ、ヒメネズミ）の合計 70 個体が捕獲された（表 3）。また、ピットフォールトラップによる捕獲調査では、捕獲された個体はいなかった（表 5）。シャーマントラップでの 100 トラップナイトあたりの捕獲個体数で比較すると、最も多く捕獲されたのはヒメネズミ（2.7 頭/100 トラップナイト）であり、次いでハタネズミ（1.6 頭/100 トラップナイト）、ヒミズ（1.4 頭/100 トラップナイト）、スミスネズミ（1.1 頭/100 トラップナイト）、アカネズミ（0.6 頭/100 トラップナイト）の順であった（表 7）。植生タイプ別に見ると、種数が最も多かったのは植生タイプ V の柵内であり、ヒミズ、スミスネズミ、ハタネズミ、アカネズミ、ヒメネズミの合計 5 種が捕獲された（表 3）。また個体数が最も多かったのは植生タイプ I の既設柵内であり、合計 15 個体が捕獲された。

表2. シャーマントラップでの各調査地点における種別捕獲個体数（6月）

植生 タイプ	柵内 /外	調査期間	有効 のべ わな数	捕獲個体数				合計
				ヒミズ	スミス ネズミ	アカ ネズミ	ヒメ ネズミ	
I	既設柵内	6月21～24日	71	0	2	0	0	2
	柵内	6月21～24日	73	0	0	0	3	3
	柵外	6月21～24日	69	0	0	0	0	0
II	柵内	6月21～24日	75	1	0	0	2	3
	柵外	6月21～24日	74	0	0	3	4	7
III	柵内	6月21～24日	69	0	1	3	2	6
	柵外	6月21～24日	70	0	0	0	2	2
IV	柵内	6月21～24日	71	1	3	2	11	17
V	柵内	6月22～25日	74	0	0	0	1	1
	柵外	6月22～25日	74	0	0	0	1	1
VI	柵内	6月22～25日	73	0	0	1	4	5
	柵外	6月22～25日	74	0	0	0	6	6
VII	柵内	6月23～26日	72	1	0	0	0	1
	柵外	6月23～26日	74	0	0	0	1	1
合計			1013	3	6	9	37	55

表3. シャーマントラップでの各調査地点における種別捕獲個体数（10月）

植生 タイプ	柵内 /外	調査期間	有効 のべ わな数	捕獲個体数					合計
				ヒミズ	スミス ネズミ	ハタ ネズミ	アカ ネズミ	ヒメ ネズミ	
I	既設柵内	10月2～5日	73	2	0	13	0	0	15
	柵内	10月2～5日	70	2	0	2	0	0	4
	柵外	10月2～5日	73	0	0	0	0	0	0
II	柵内	10月2～5日	72	3	1	0	0	2	6
	柵外	10月2～5日	73	0	1	0	1	4	6
III	柵内	10月2～5日	70	2	3	0	0	3	8
	柵外	10月2～5日	62	0	0	0	1	2	3
IV	柵内	10月2～5日	74	4	4	0	1	6	15
V	柵内	10月3～6日	73	1	2	1	1	3	8
	柵外	10月3～6日	75	0	0	0	0	1	1
VI	柵内	10月5～8日	72	0	0	0	2	2	4
	柵外	10月5～8日	75	0	0	0	0	3	3
VII	柵内	10月3～6日	73	0	0	0	0	0	0
	柵外	10月3～6日	71	0	0	0	0	1	1
合計			1006	14	11	16	6	27	74

表4. ピットフォールトラップでの各調査地点における種別捕獲個体（6月）

植生 タイプ	柵内 /外	調査期間	有効 のべ わな数	捕獲個体数					合計
				ヒミズ	スミス ネズミ	ハタ ネズミ	アカ ネズミ	ヒメ ネズミ	
I	既設柵内	6月21～24日	27	0	0	0	0	0	0
	柵内	6月21～24日	27	0	0	0	0	0	0
	柵外	6月21～24日	27	0	0	0	0	0	0
II	柵内	6月21～24日	27	0	2	0	0	0	2
	柵外	6月21～24日	27	0	0	0	0	0	0
III	柵内	6月21～24日	27	0	0	0	0	0	0
	柵外	6月21～24日	27	0	0	0	0	0	0
IV	柵内	6月21～24日	27	0	0	0	0	0	0
V	柵内	6月22～25日	27	0	0	0	0	0	0
	柵外	6月22～25日	27	0	0	0	0	0	0
VI	柵内	6月22～25日	27	0	0	0	0	0	0
	柵外	6月22～25日	27	0	0	0	0	0	0
VII	柵内	6月23～26日	27	0	0	0	0	0	0
	柵外	6月23～26日	27	0	0	0	0	0	0
合計			378	0	2	0	0	0	2

表5. ピットフォールトラップでの各調査地点における種別捕獲個体（10月）

植生 タイプ	柵内 /外	調査期間	有効 のべ わな数	捕獲個体数					合計
				ヒミズ	スミス ネズミ	ハタ ネズミ	アカ ネズミ	ヒメ ネズミ	
I	既設柵内	10月2～5日	27	0	0	0	0	0	0
	柵内	10月2～5日	27	0	0	0	0	0	0
	柵外	10月2～5日	27	0	0	0	0	0	0
II	柵内	10月2～5日	27	0	0	0	0	0	0
	柵外	10月2～5日	27	0	0	0	0	0	0
III	柵内	10月2～5日	27	0	0	0	0	0	0
	柵外	10月2～5日	27	0	0	0	0	0	0
IV	柵内	10月2～5日	27	0	0	0	0	0	0
V	柵内	10月3～6日	27	0	0	0	0	0	0
	柵外	10月3～6日	27	0	0	0	0	0	0
VI	柵内	10月5～8日	27	0	0	0	0	0	0
	柵外	10月5～8日	27	0	0	0	0	0	0
VII	柵内	10月3～6日	27	0	0	0	0	0	0
	柵外	10月3～6日	27	0	0	0	0	0	0
合計			378	0	0	0	0	0	0

表6. シャーマントラップでの100トラップナイトあたりの種別捕獲個体数(6月)

植生 タイプ	柵内 /外	調査期間	捕獲個体数/100トラップナイト				合計
			ヒミズ	スミス ネズミ	アカ ネズミ	ヒメ ネズミ	
I	既設柵内	6月21~24日	0.0	2.8	0.0	0.0	2.8
	柵内	6月21~24日	0.0	0.0	0.0	4.1	4.1
	柵外	6月21~24日	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
II	柵内	6月21~24日	1.3	0.0	0.0	2.7	4.0
	柵外	6月21~24日	0.0	0.0	4.1	5.4	9.5
III	柵内	6月21~24日	0.0	1.4	4.3	2.9	8.7
	柵外	6月21~24日	0.0	0.0	0.0	2.9	2.9
IV	柵内	6月21~24日	1.4	4.2	2.8	15.5	23.9
V	柵内	6月22~25日	0.0	0.0	0.0	1.4	1.4
	柵外	6月22~25日	0.0	0.0	0.0	1.4	1.4
VI	柵内	6月22~25日	0.0	0.0	1.4	5.5	6.8
	柵外	6月22~25日	0.0	0.0	0.0	8.1	8.1
VII	柵内	6月23~26日	1.4	0.0	0.0	0.0	1.4
	柵外	6月23~26日	0.0	0.0	0.0	1.4	1.4
合計			0.3	0.6	0.9	3.7	5.4

表7. シャーマントラップでの100トラップナイトあたりの種別捕獲個体数(10月)

植生 タイプ	柵内 /外	調査期間	捕獲個体数/100トラップナイト					合計
			ヒミズ	スミス ネズミ	ハタ ネズミ	アカ ネズミ	ヒメ ネズミ	
I	既設柵内	10月2~5日	2.7	0.0	17.8	0.0	0.0	20.5
	柵内	10月2~5日	2.9	0.0	2.9	0.0	0.0	5.7
	柵外	10月2~5日	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
II	柵内	10月2~5日	4.2	1.4	0.0	0.0	2.8	8.3
	柵外	10月2~5日	0.0	1.4	0.0	1.4	5.5	8.2
III	柵内	10月2~5日	2.9	4.3	0.0	0.0	4.3	11.4
	柵外	10月2~5日	0.0	0.0	0.0	1.6	3.2	4.8
IV	柵内	10月2~5日	5.4	5.4	0.0	1.4	8.1	20.3
V	柵内	10月3~6日	1.4	2.7	1.4	1.4	4.1	11.0
	柵外	10月3~6日	0.0	0.0	0.0	0.0	1.3	1.3
VI	柵内	10月5~8日	0.0	0.0	0.0	2.8	2.8	5.6
	柵外	10月5~8日	0.0	0.0	0.0	0.0	4.0	4.0
VII	柵内	10月3~6日	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	柵外	10月3~6日	0.0	0.0	0.0	0.0	1.4	1.4
合計			1.4	1.1	1.6	0.6	2.7	7.4

4) まとめ

本年度の地表性小型哺乳類調査では、ヒミズ、スミスネズミ、ハタネズミ、アカネズミ、ヒメネズミの5種の生息を確認した。これらの内、6月調査ではヒミズ、スミスネズミ、アカネズミ、ヒメネズミの4種のみが確認されており、10月調査ではこれら4種に加えハタネズミの生息が確認された。

植生タイプ毎のシャーマントラップにおける捕獲結果(100トラップナイトあたり捕獲個体数)を図3に示した。また、平成16年度以降の各調査地点における、シャーマントラップでのネズミ類の捕獲数(100トラップナイトあたり)を図4に示した。

植生タイプⅠ (ミヤコザサ)

既設柵内でヒミズ、スミスネズミ、ハタネズミの3種が、柵内でヒミズ、ハタネズミ、ヒメネズミの3種が捕獲された。特に既設柵内では10月に17.8頭/100TNと多くのハタネズミが捕獲された。ハタネズミは葉食性のネズミであり、ササ草地などに多く生息するが、個体数の季節変動が激しいため、こうした消長を示したと考えられる。一方で、柵外ではネズミ類の捕獲は見られなかった。植生タイプⅠにおける柵内外での顕著な差はこれまでには見られなかったものであり、柵内でのミヤコザサ現存量の増加に伴い、ハタネズミやスミスネズミのような葉食性のネズミ類の餌資源量が増加した事や、植生高が高くなった事による天敵回避によって、こうした差が生じたことが示唆される。

植生タイプⅡ (トウヒーミヤコザサ)

柵内でヒミズ、スミスネズミ、ヒメネズミの3種が、柵外でスミスネズミ、アカネズミ、ヒメネズミの3種が捕獲された。種構成に違いは見られたが、捕獲数には大きな差は見られなかった。

植生タイプⅢ (トウヒーコケ疎)

柵内でヒミズ、スミスネズミ、アカネズミ、ヒメネズミの4種が、柵外でアカネズミ、ヒメネズミの2種が捕獲された。種構成、捕獲数共に柵内の方が多かった。こうした傾向は平成18年度にも見られており、一貫性は無いものの柵内での植生の回復を反映している可能性がある。

植生タイプⅣ (トウヒーコケ密)

柵内のみが調査対象である。ヒミズ、スミスネズミ、アカネズミ、ヒメネズミの4種が捕獲され、6月調査、10月調査ともに捕獲数も多かった。植生タイプⅣでは平成18年度にヤチネズミが捕獲されるなど、他植生タイプに比べ種の多様性が高い傾向が見られており、そうした傾向は継続している。

植生タイプV (ブナーミヤコザサ)

柵内でヒミズ、スミスネズミ、ハタネズミ、アカネズミ、ヒメネズミの5種が、柵外ではヒメネズミのみが捕獲された。いずれも捕獲数は多くないが、柵内は今回の調査で唯一5種の生息が確認された地点となった。植生タイプVでは、柵外よりも柵内の方が種数、捕獲数共に多い傾向が平成16年度以降一貫して示されている。

植生タイプVI (ブナースズタケ密)

柵内でアカネズミとヒメネズミが、柵外ではヒメネズミのみが捕獲された。捕獲数はいずれも多くなく、柵内外で顕著な相違は見られなかった。

植生タイプVII (ブナースズタケ疎)

柵内でヒミズが、柵外でヒメネズミがそれぞれ捕獲された。植生タイプVIIでは他の植生タイプよりも種数、捕獲数が少ない傾向が一貫して見られている。そうした傾向は柵外では下層植生の欠如、柵内ではミヤマシキミ以外の下層植生を欠く事に起因していると考えられる。

経年的な比較からは、以下の点が指摘される。

- アカネズミとヒメネズミについては過去の調査と同様に広く生息が確認されており、分布および密度に大きな変化は無いと思われた。
- スミスネズミが6地点で捕獲されたのに対し、ヤチネズミは捕獲されなかった。過去の調査結果でもヤチネズミの出現は稀であり、現在までに調査対象地点周辺で安定的な個体群は生息していないと考えられる。
- ハタネズミは6月調査では捕獲されなかったが、10月調査では3地点で捕獲され、季節的な変動が大きい事が示唆された。過去の調査では植生タイプIおよびIIのみで生息が確認されていたが、本年度は植生タイプVでも捕獲された。
- ヒミズ以外の食虫類は捕獲されなかった。過去に捕獲されているヒメヒミズ、ジネズミは本年度の調査では確認されず、柵内以外の地域での下層植生の衰退、土壌の攪乱などが影響している可能性がある。

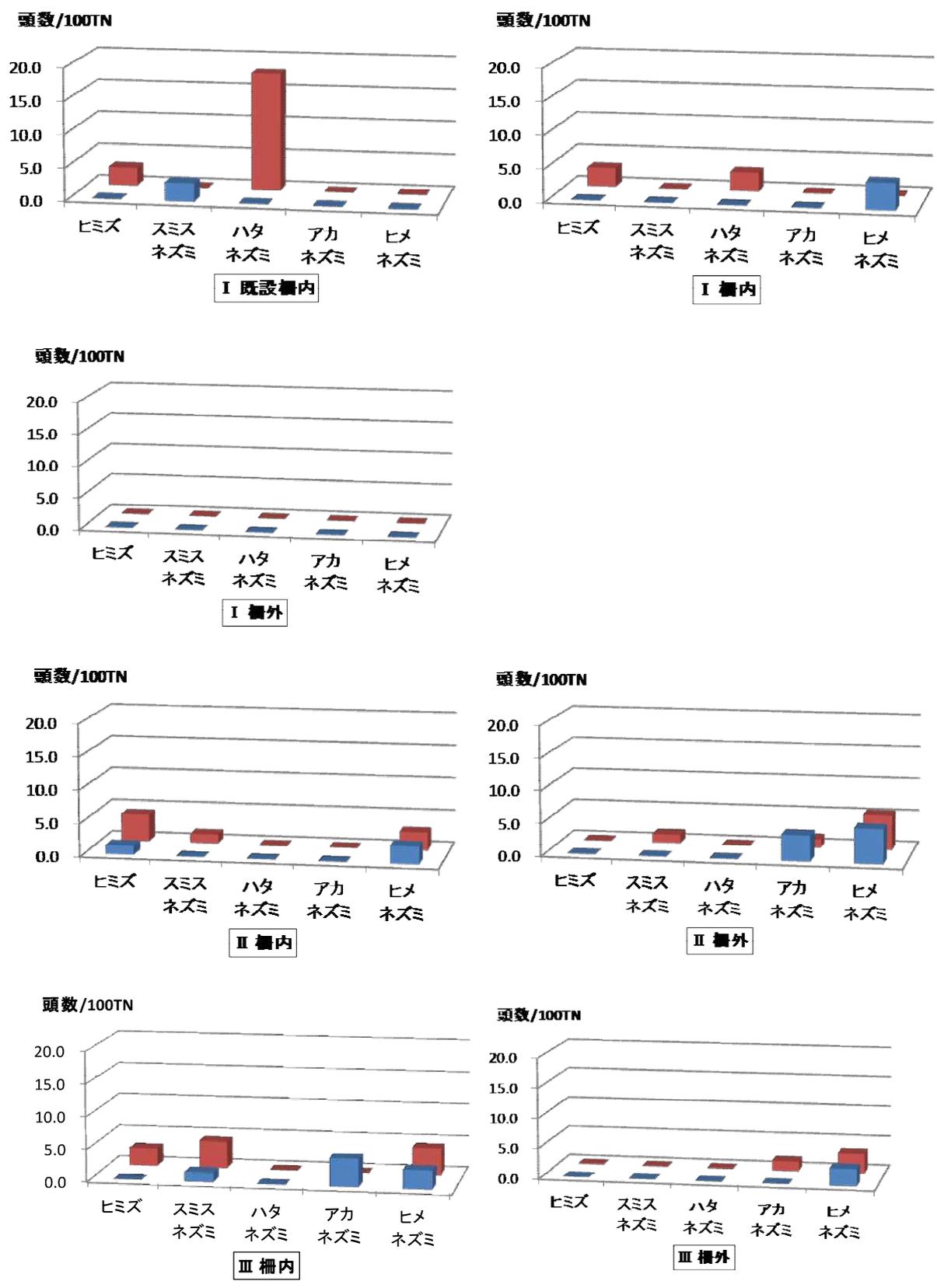
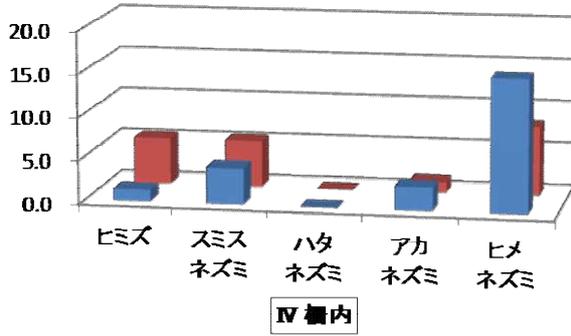
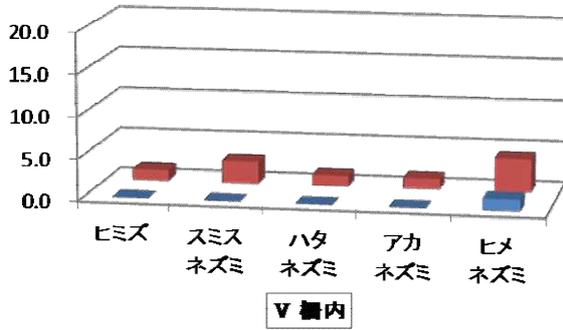


図3. 植生タイプ毎のシャーマントラップにおける 100 トラップナイトあたり捕獲個体数
 青：6月調査、赤：10月調査 (その1)

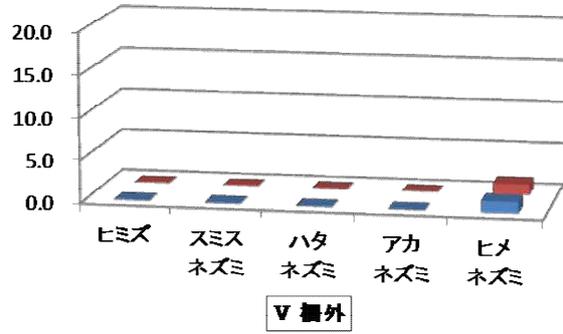
頭数/100TN



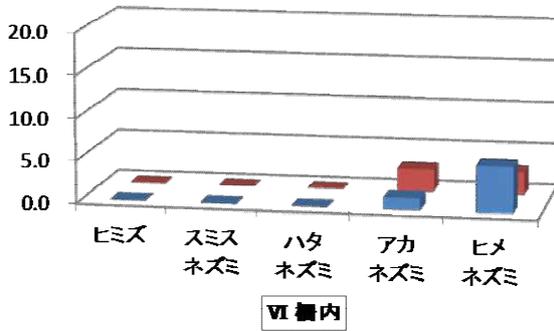
頭数/100TN



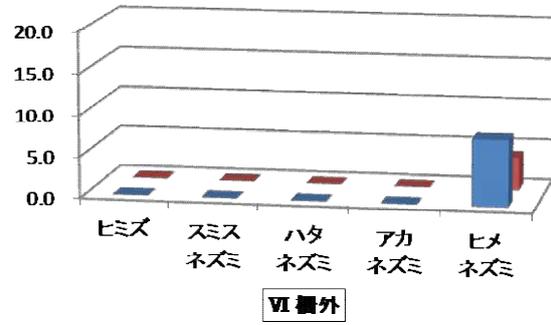
頭数/100TN



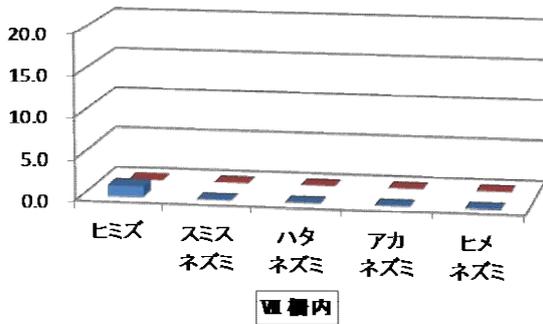
頭数/100TN



頭数/100TN



頭数/100TN



頭数/100TN

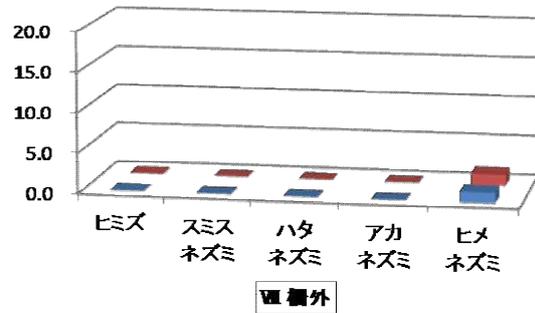
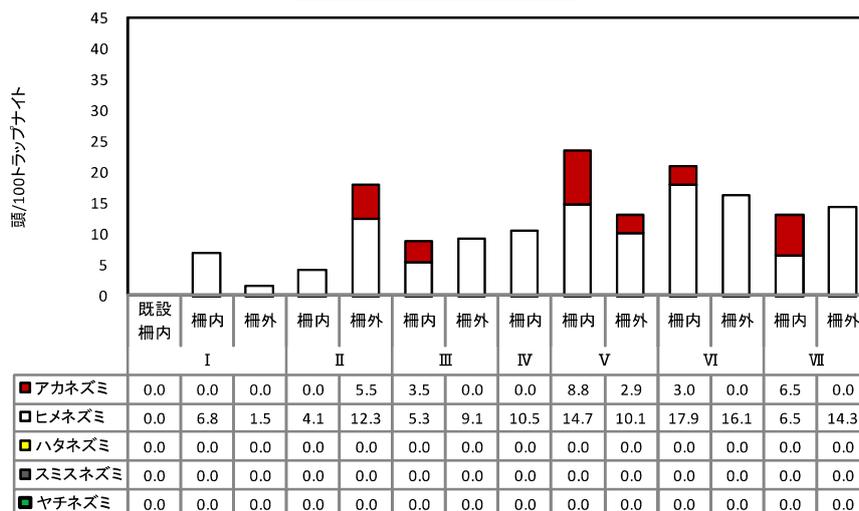


図3. 植生タイプ毎のシャーメントラップにおける100トラップナイトあたり捕獲個体数
青：6月調査、赤：10月調査 (その2)

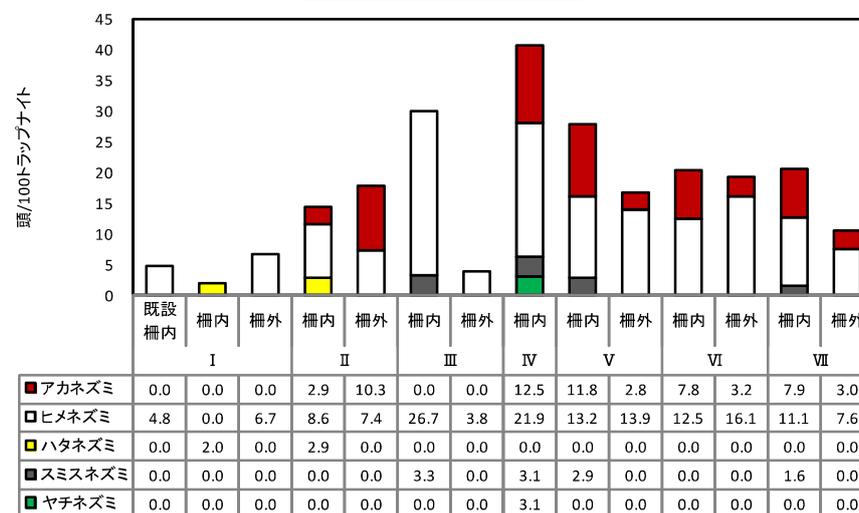
平成16年度

平成16(2004)年6月



平成18年度

平成18(2006)年6月



平成18(2006)年10月

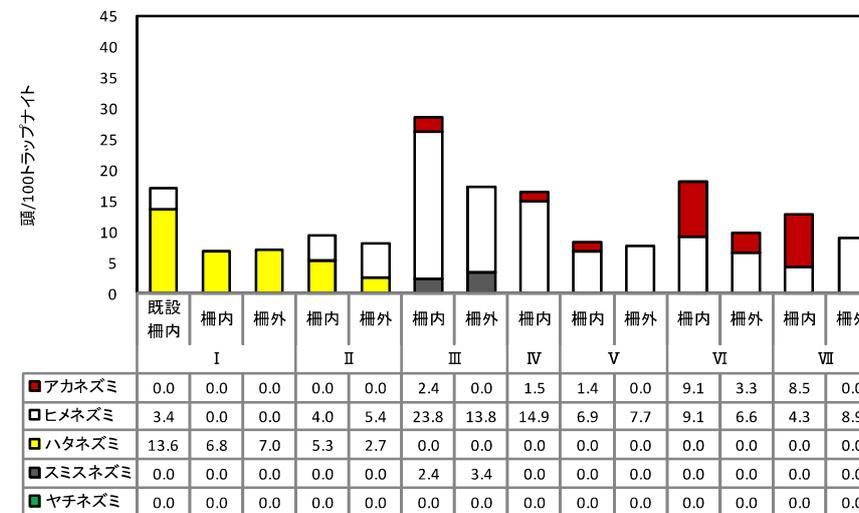
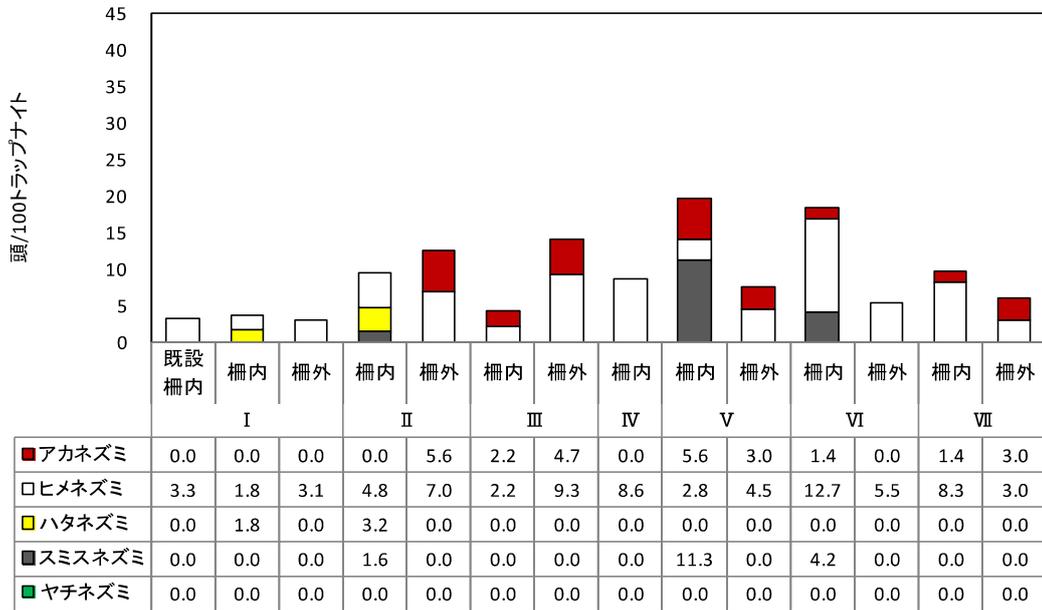


図4. 植生タイプ別生息状況の経年変化(1)

平成20年度

平成20(2008)年6月



平成20(2008)年10月

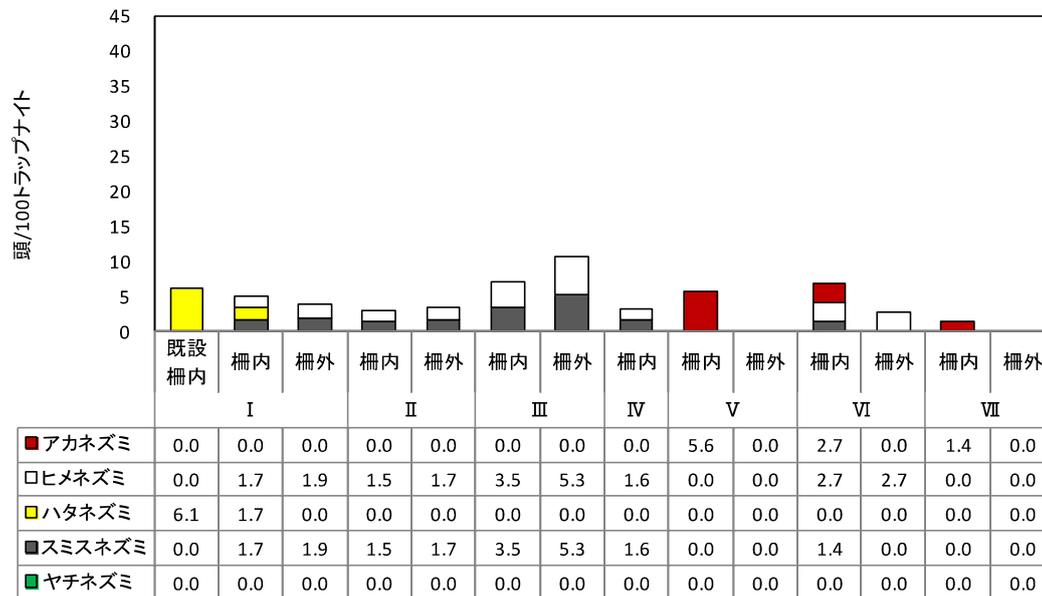
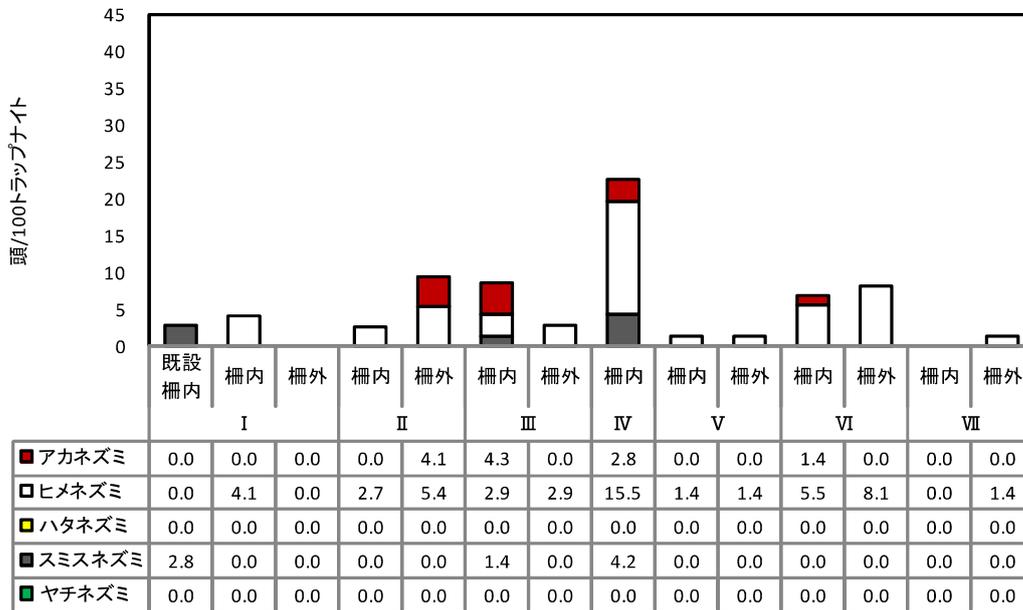


図4. 植生タイプ別生息状況の経年変化(2)

平成23年度

平成23(2011)年6月



平成23(2011)年10月

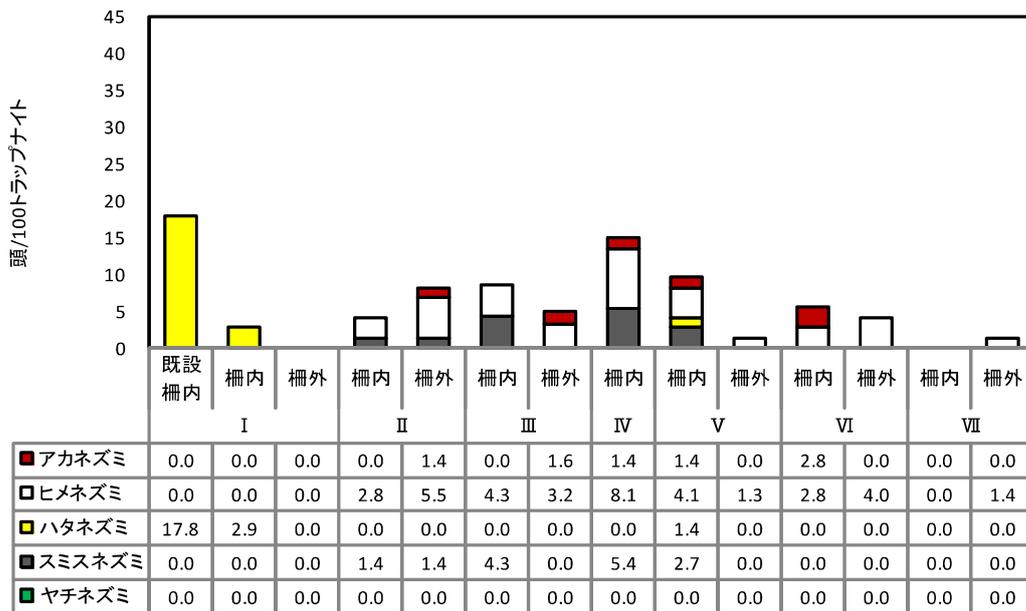


図4. 植生タイプ別生息状況の経年変化(3)

<下層植生との関連性の検証>

下層植生の状態との関連性を検証するために、平成18年、20年、23年のそれぞれの対照区での10月の捕獲個体数とミヤコザサ稈高・被度及びスズタケの稈高・被度（参考資料1-4：林床植生調査結果についてを参照）との相関について検討を行った。

結果、ミヤコザサ稈高、スズタケ被度、スズタケ稈高のいずれとも相関は認められなかった。ミヤコザサ被度のみ統計上の有意差が認められたものの、ミヤコザサ被度については極端に高密度と低密度の対照区のみで、中間的なデータがないためにこれらの相関についても現状では不明である。（図5、表8）

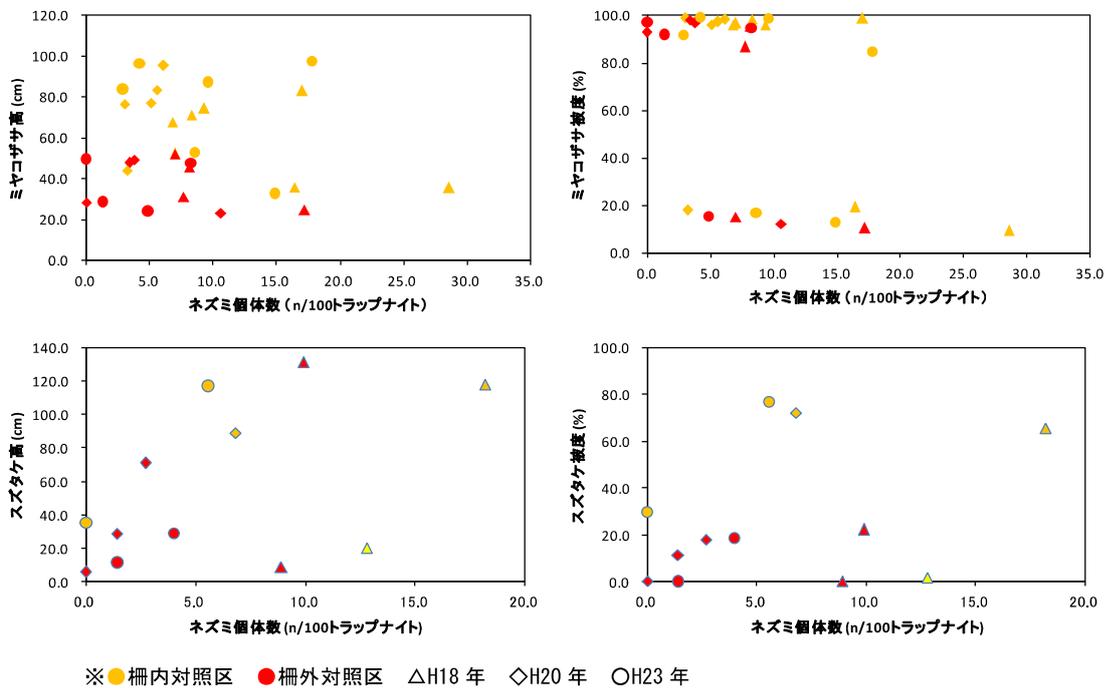


図5. 捕獲個体数とササ稈高・被度との関係

上；ミヤコザサ（左：稈高、右：被度）、 下；スズタケ（左：稈高、右：被度）

表8. 各対照区における捕獲個体数とササの稈高、被度との相関分析結果
(H18年～23年、10月)

	ミヤコザサ		スズタケ	
	稈高	被度	稈高	被度
相関係数	-0.07	-0.47	0.49	0.34
有意性	-	<0.05	-	-

また、比較的個体数の多いヒメネズミ+アカネズミ（表9）及び、ヒメネズミのみ（表10）、アカネズミのみ（表11）の3パターンで同様の解析を行ったが、いずれも相関は認められなかった。アカネズミ+ヒメネズミとミヤコザサの稈高及び被度と、アカネズミとミヤコザサの稈高及び被度に統計上の有意差が認められたものの、ミヤコザサ被度については極端に高密度と低密度の対照区のみで、中間的なデータがないためにこれらの相関についても現状では不明である。

表9. 各対照区における捕獲個体数とササの稈高、被度との相関分析結果
（アカネズミ+ヒメネズミ：H18年～23年、10月）

	ミヤコザサ		スズタケ	
	稈高	被度	稈高	被度
相関係数	-0.38	-0.55	0.47	0.30
有意性	<0.05	<0.005	-	-

表10. 各対照区における捕獲個体数とササの稈高、被度との相関分析結果
（ヒメネズミのみ：H18年～23年、10月）

	ミヤコザサ		スズタケ	
	稈高	被度	稈高	被度
相関係数	-0.14	-0.30	-0.43	0.35
有意性	-	-	-	-

表11. 各対照区における捕獲個体数とササの稈高、被度との相関分析結果
（アカネズミのみ：H18年～23年、10月）

	ミヤコザサ		スズタケ	
	稈高	被度	稈高	被度
相関係数	-0.41	-0.56	0.38	0.16
有意性	<0.05	<0.005	-	-

植生タイプ別調査：地表性甲虫類調査について

1) はじめに

植生タイプ別昆虫類等調査のうち、本年度は地表性甲虫類調査を実施している。

移動分散能力が低く環境指標性の高いオサムシ科甲虫を定量的に把握し、各対照区の群集の変化をモニタリングすることで、防鹿柵設置の効果を評価する。

2) 方法

- ・調査範囲：植生タイプ別対照区（図 1、表 1 に示す 14 地点）
- ・調査対象：オサムシ科甲虫
 - （※地表性甲虫の中で種数・個体数ともに多い、分解系の高次捕食者）
- ・調査期間：2011 年 6 月 16～19 日、8 月 9 日～12 日、9 月 12 日～15 日（年 3 回）
 - （当初予定では 7 月に調査の予定であったが、台風の影響で 8 月に実施した）
- ・調査方法：30m×30m の毎木調査区の一辺から 1m 離れた線上に、1m 毎におよそ直径 70mm、高さ 90mm のプラスチックカップを設置し、誘引剤として食用酢を用いて、2 昼夜設置後に回収する。

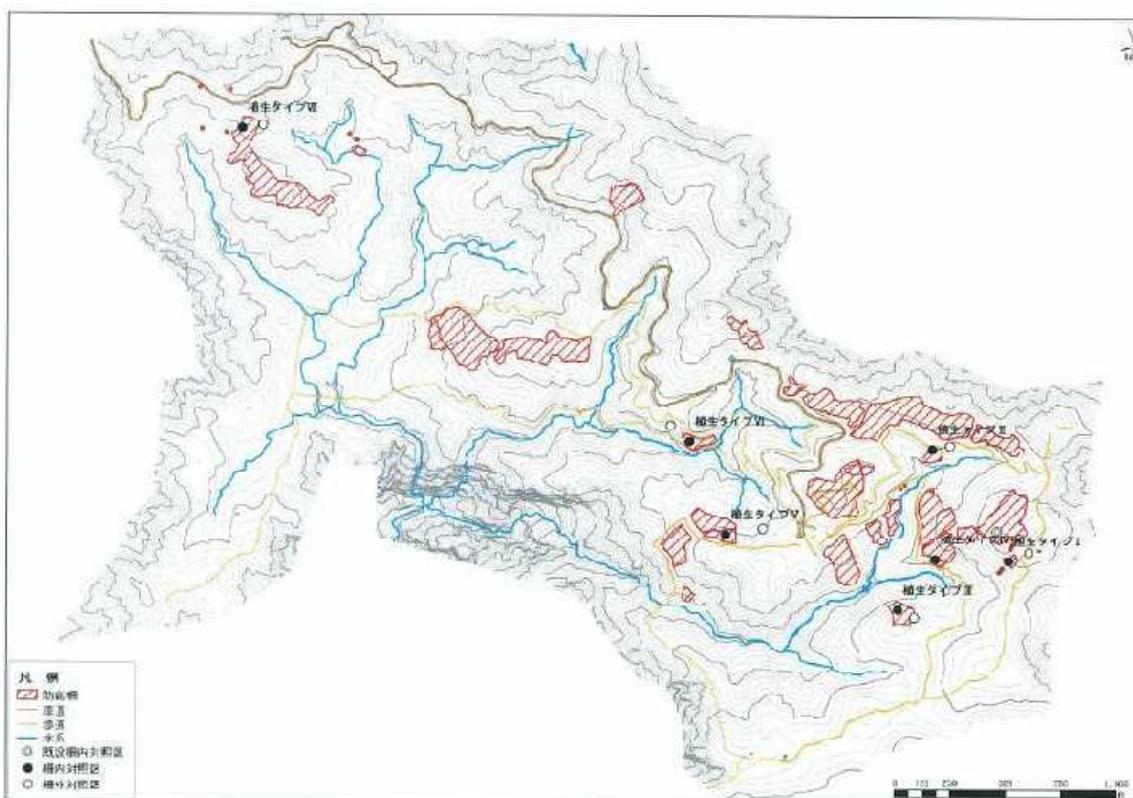


図 1. 植生タイプ別調査対照区位置図

表 1. 植生タイプ区分と対照区数

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

2) 結果

- ・合計 18 種 311 個体が確認されている。(表 2)
- ・タイプ I (ミヤコザサ草原) では種数・個体数ともに少なく多様性が低い。
- ・タイプ VI (ブナ-スズタケ密)、タイプ VII (ブナ-スズタケ疎) では柵内対照区の方が柵外対照区より多くの個体数が確認され、その多くはオオクロナガオサムシが占めている。(図 3、図 4)

表 2. 各対照区における地表性甲虫類の確認種と個体数

和名	I			II		III		IV	V			VI		VII		合計	
	既設柵内	柵内	柵外	柵内	柵外	柵内	柵外	柵内	柵内	柵外	柵内	柵外	柵内	柵外			
クロキノカワゴミムシ					1								1	3		1	6
サドマルクビゴミムシ				1		2		4			3		2	2		2	16
キイオサムシ				5	1		2	3			6		5	2	1	3	28
オオクロナガオサムシ	1	2	1	10	11	14	8	26	32	27	59	17	76	23		307	
オオダイヌレチゴミムシ				2							2					4	
アカガネオオゴミムシ				1				2			2				3	5	13
マルガタナガゴミムシ										1					5	1	7
ナガゴミムシ属の1種	2		5	1		18	5	1	16	5		1	6	4		64	
フジタナガゴミムシ			2	1			1		1	1		1	2	2		11	
オオダイナガゴミムシ	1	3	6	3	5	2	1	3	2	8	7	1	7	1		50	
キイオオナガゴミムシ										1						1	
モリヒラタゴミムシ属の1種															1	1	2
ケブカヒラタゴミムシ															1		1
ホソヒラタゴミムシ										1						1	2
コガシラツヤヒラタゴミムシ	1										1	1				3	
クロツヤヒラタゴミムシ							1		1	1					1	2	6
ツヤヒラタゴミムシの1種	1	1		15	7	8	19	2	9	8	14	12	3	14		113	
ヤマトツヤゴモクムシ							1								3	2	6
合計種数	5	3	4	9	5	5	8	7	6	12	8	9	12	14		18	
合計個体数	6	6	14	39	25	44	38	41	61	64	91	40	108	63		640	

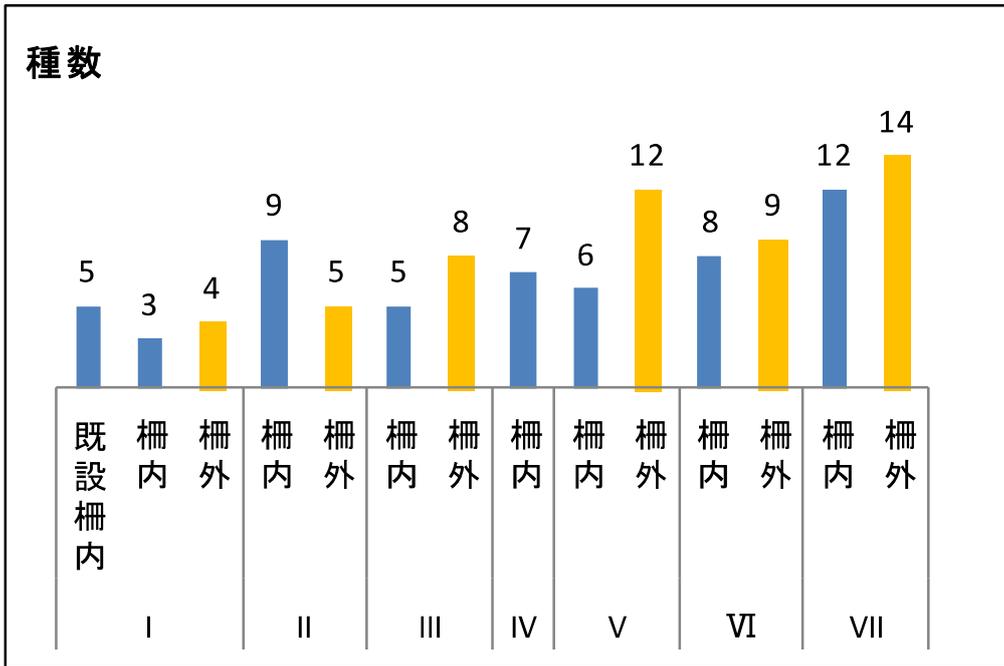


図 2. 各対照区における地表性甲虫類の確認種数（青色は柵内）

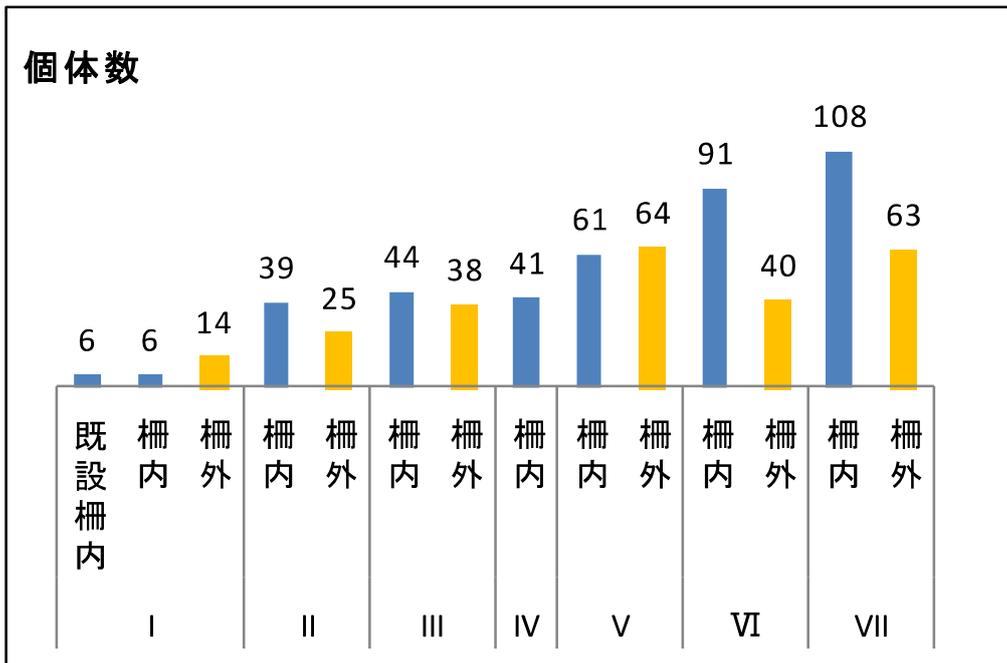


図 3. 各対照区における地表性甲虫類の確認個体数（青色は柵内）

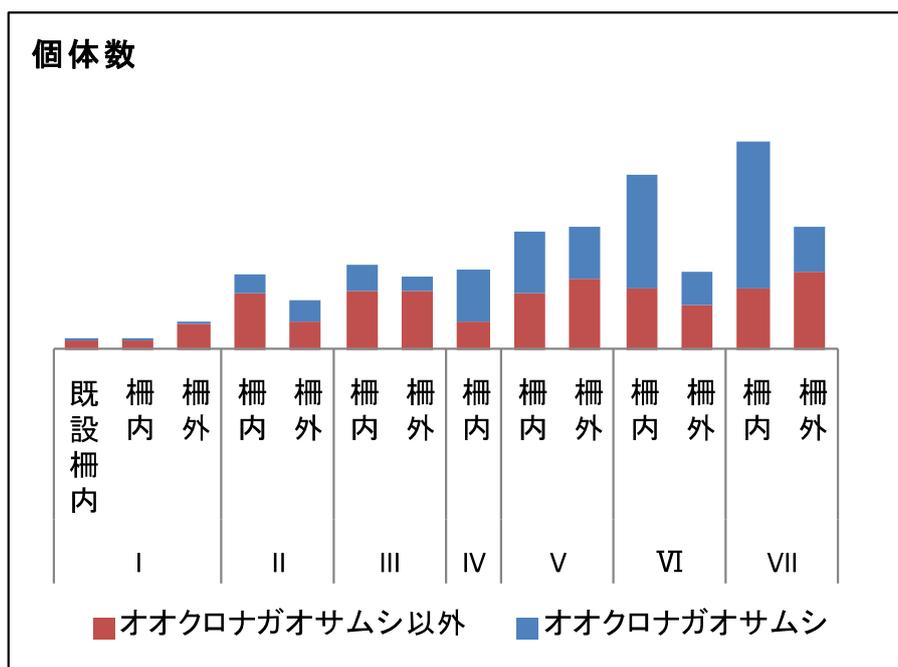


図 4. 各対照区における地表性甲虫類の確認個体数

3) 考察

- タイプVI（ブナースズタケ密）、タイプVII（ブナースズタケ疎）の柵内でオオクロナガオサムシが増加している原因として、秋繁殖型の大型種である本種の生態に起因している可能性がある。
- 上記のVI、VIIの柵内ではオオクロナガオサムシの餌となる土壤動物が増加している可能性が考えられる。柵設置による、下層植生の回復で土壌が安定し、土壤動物が増加している可能性があるが、この点については今後土壤動物調査で検証する予定である。

地域特性把握調査：地表性小型哺乳類調査について

1) 方法

調査方法は植生タイプ別調査と同様である（参考資料 1-12 参照）。

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）を各調査地点に設置し（図 1）、連続した 3 晩の捕獲を行った。シャーマントラップにはベイト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。また、捕獲個体の体温低下による死亡を避けるため、シャーマントラップ内には綿を入れ、雨よけの為に外側にビニール袋をかけた。ピットフォールトラップには少量の綿を入れた。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、有効のべわな数として算出した。巡回時にネズミ以外の動物が捕獲されていたわなや、捕獲動物が無い状態で閉じていたわなは数を記録し、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、毛刈りによってマーキングをした後に放逐した。マーキングされた個体が再捕獲された場合には、捕獲頭数から除いた。調査は 6 月と 10 月の 2 回実施し、6 月の調査は 6 月 21 日から 26 日に、10 月の調査は 10 月 2 日から 8 日に実施した。調査地点は 6 月調査、10 月調査ともに 5 地点を任意に設定した。2 地点については 6 月、10 月ともに調査を実施したため、調査地点は合計 8 地点となった。

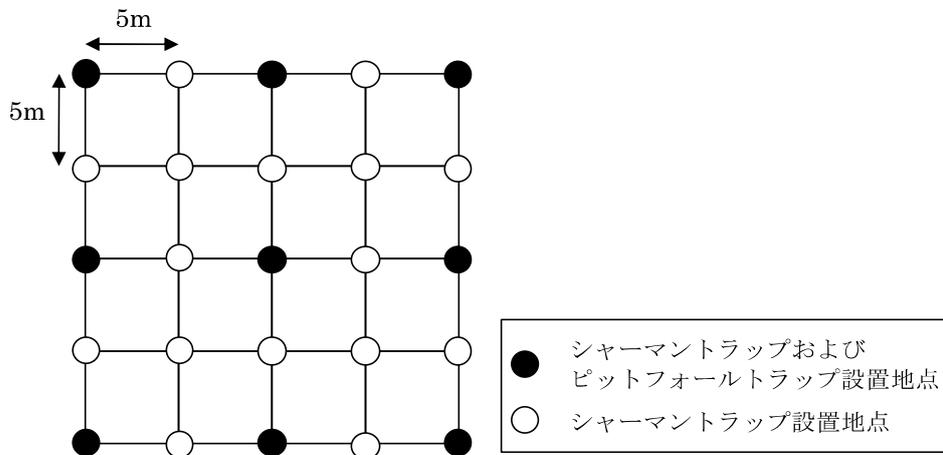


図 1 各調査地点におけるシャーマントラップおよびピットフォールトラップの設置形状

調査は合計 8 地点（のべ 10 地点）において実施した（表 1、図 2）。シントウトガリネズミ、ヒメヒミズ、ジネズミと言った、植生タイプ別調査では捕獲されにくい種の生息状況を確認するため、調査地はそれらの種が生息しやすい環境（礫の積み重なったガレ場、コケの生えた植生、下層植生が比較的豊富）を選択して設定した。

表 1 調査地点の概要

調査地点番号	植生・景観特性	柵内/外	6月調査	10月調査
15	トウヒ-コケ型・沢沿いのガレ場(礫小)	柵外	○	
16	トウヒ-コケ型・沢沿いのガレ場(礫大)	柵外	○	
17	ヒノキ-コケ型・ガレ混じりの斜面下部	柵内	○	○
18	ブナ-コケ型・ガレ混じりの斜面下部	柵外	○	
19	ブナ-コケ型・涸れ沢のガレ場(礫大)	柵内	○	○
20	トウヒ-コケ型・歩道沿いのガレ場(礫小)	柵外		○
21	トウヒ-ミヤマシキミ型・平坦な尾根	柵内		○
22	ヒノキ-ミヤマシキミ型・ガレ混じりの斜面下部	柵内		○

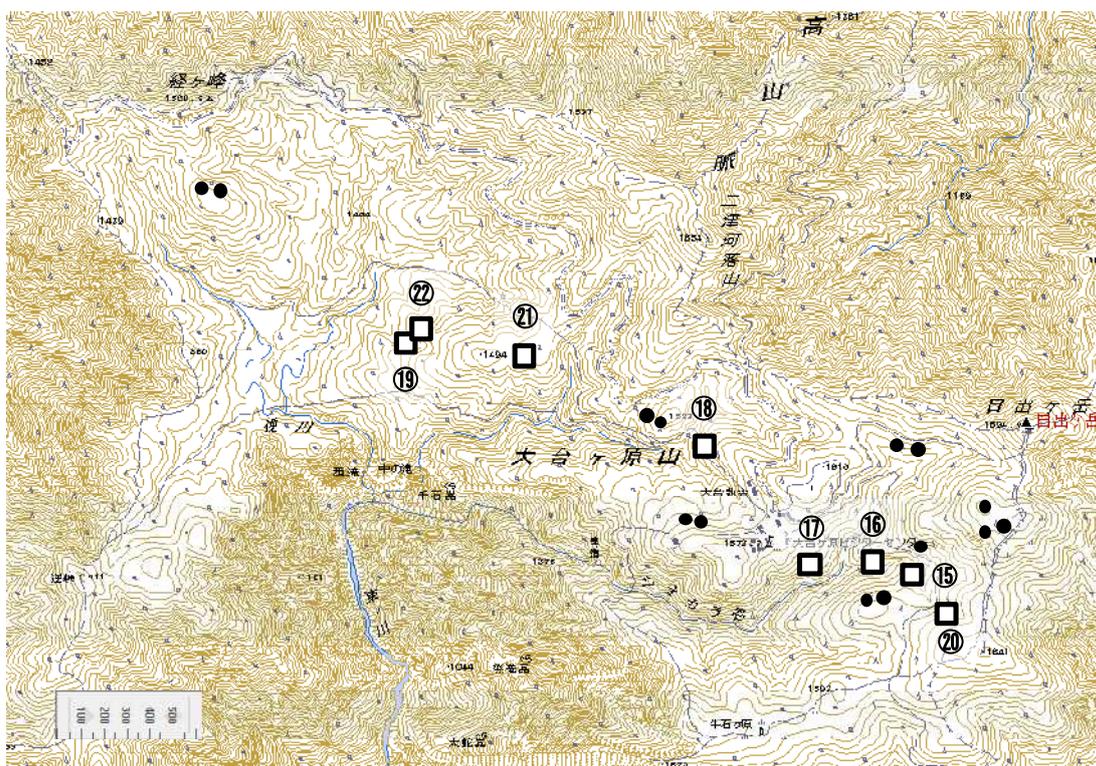


図 2 地域特性把握調査（地表性小型哺乳類調査）における調査地点（白抜き四角）
丸数字は調査地点番号、黒四角は植生タイプ別調査地点

2) 結果

6月調査

6月調査におけるシャーマントラップによる各調査地点での捕獲個体数を表2に示した。また、シャーマントラップでの100トラップナイトあたりの各種の捕獲個体数を算出し、表3に示した。6月調査ではピットフォールトラップでの捕獲個体は無かった。シャーマントラップによる捕獲調査では合計362トラップナイトによって、3種（スミスネズミ、アカネズミ、ヒメネズミ）合計25個体が捕獲された。これらの3種はいずれも植生タイプ別調査においても捕獲された種であり、新たな種の確認は無かった。

表2 6月調査におけるシャーマントラップでの各調査地点における種別捕獲個体数

調査地点番号	調査期間	有効のべわな数	捕獲個体数					合計
			ヒミズ	スミスネズミ	ハタネズミ	アカネズミ	ヒメネズミ	
15	6月22～25日	68	0	0	0	0	1	1
16	6月21～24日	73	0	0	0	0	1	1
17	6月23～26日	73	0	2	0	1	10	13
18	6月21～24日	74	0	0	0	2	2	4
19	6月21～24日	74	0	1	0	1	4	6
合計		362	0	3	0	4	18	25

表3 6月調査におけるシャーマントラップでの100トラップナイトあたり種別捕獲個体数

調査地点番号	調査期間	捕獲個体数/100トラップナイト					合計
		ヒミズ	スミスネズミ	ハタネズミ	アカネズミ	ヒメネズミ	
15	6月22～25日	0.0	0.0	0.0	0.0	1.5	1.5
16	6月21～24日	0.0	0.0	0.0	0.0	1.4	1.4
17	6月23～26日	0.0	2.7	0.0	1.4	13.7	17.8
18	6月21～24日	0.0	0.0	0.0	2.7	2.7	5.4
19	6月21～24日	0.0	1.4	0.0	1.4	5.4	8.1
合計		0.0	0.8	0.0	1.1	5.0	6.9

10月調査

10月調査におけるシャーマントラップによる各調査地点での捕獲個体数を表4に示した。また、シャーマントラップでの100トラップナイトあたりの各種の捕獲個体数を算出し、表5に示した。10月調査ではピットフォールトラップでの捕獲個体は無かった。シャーマントラップによる捕獲調査では合計365トラップナイトによって、4種（ヒミズ、スミスネズミ、アカネズミ、ヒメネズミ）合計30個体が捕獲された。これらの4種はいずれも植生タイプ別調査においても捕獲された種であり、新たな種の確認は無かった。

表4 10月調査におけるシャーマントラップでの各調査地点における種別捕獲個体数

調査地点番号	調査期間	有効のべ わな数	捕獲個体数					合計
			ヒミズ	スミス ネズミ	ハタ ネズミ	アカ ネズミ	ヒメ ネズミ	
17	10月2～5日	71	2	6	0	1	7	16
19	10月5～8日	72	0	1	0	2	2	5
20	10月2～5日	75	0	0	0	0	0	0
21	10月5～8日	73	0	1	0	0	5	6
22	10月5～8日	74	0	1	0	2	0	3
合計		365	2	9	0	5	14	30

表5 10月調査におけるシャーマントラップでの100トラップナイトあたり種別捕獲個体数

調査地点番号	調査期間	捕獲個体数/100トラップナイト					合計
		ヒミズ	スミス ネズミ	ハタ ネズミ	アカ ネズミ	ヒメ ネズミ	
17	10月2～5日	2.8	8.5	0.0	1.4	9.9	22.5
19	10月5～8日	0.0	1.4	0.0	2.8	2.8	6.9
20	10月2～5日	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
21	10月5～8日	0.0	1.4	0.0	0.0	6.8	8.2
22	10月5～8日	0.0	1.4	0.0	2.7	0.0	4.1
合計		0.5	2.5	0.0	1.4	3.8	8.2

表6に、過去の調査および今回の調査（植生タイプ別調査も含む）における地表性小型哺乳類の生息確認種リストを取りまとめた。シントウトガリネズミについては既存文献において生息情報があるものの、自然再生事業の開始以降、まだ生息が確認されていない。また、今回の調査ではヒメヒミズ、ジネズミについても生息が確認されなかった。これらの地表部を主な生活空間とする種の生息が見られなくなった事は、柵内以外の地域での下層植生の退行や土壌の劣化などの要因が関与している可能性がある。

表6 地表性小型哺乳類の生息確認種リスト

種名	学名	生息確認の有無				
		既存情報	16年度調査	18年度調査	20年度調査	23年度調査
シントウトガリネズミ	<i>Sorex shinto</i>	○				
ジネズミ	<i>Crocidura dinezumi</i>		○	○	○	
ヒメヒミズ	<i>Dymecodon pilirostris</i>	○	○	○	○	
ヒミズ	<i>Urotrichus talpoides</i>	○	○	○	○	○
スミスネズミ	<i>Eothenomys smithii</i>	○	○	○	○	○
ヤチネズミ	<i>Eothenomys andersoni</i>	○		○		
ハタネズミ	<i>Microtus montebelli</i>	○		○	○	○
アカネズミ	<i>Apodemus speciosus</i>	○	○	○	○	○
ヒメネズミ	<i>Apodemus argenteus</i>	○	○	○	○	○

地域特性把握調査：両生類・爬虫類調査について

1. はじめに

地域特性把握調査は、動物相・群集の現況を把握し、その長期的な変化を評価することを目的として行っている。本年度は、両生類および爬虫類調査を実施している。

2. オオダイガハラサンショウウオ生息状況調査

1) 方法

- ・調査範囲：図 1 に示す 24 水系
- ・調査対象：オオダイガハラサンショウウオの成体（亜成体）、幼生、卵囊
- ・調査期間：2011 年 6 月 20～23 日
- ・調査方法

夜間（20:00 以降）に各水系を原則二人一組で踏査し、直接観察により成体（亜成体を含む）及び幼生、卵囊の発見に努めた。確認された幼生の全長を可能な限りノギスを用いて 0.1mm の精度で計測し、測定できなかった個体の体長は「不明」として記録した。確認された成体・幼生の個体数は水系ごとに記録し（表 1）、成体を確認した位置を GPS により地図上にプロットした（図 2）。

・解析項目

生息環境の物理的特性について、以下の分析を行った。

- ①幼生が確認された水系と、されなかった水系の川幅及び水質の比較（表 2）
- ②幼生の生息密度（確認個体数/h）と川幅及び水質との相関（図 3, 表 3）

2) 結果

- ・24 水系で幼生計 419 個体、成体計 34 個体を確認（表 1, 図 2）。
- ・幼生の生息密度（確認個体数/h）は N-2-3 がもっとも高い値を示した（37.3 個体/h；表 1, 図 3）。
- ・幼生が確認された水系とされなかった水系の比較を行った結果、確認された水系の方が川幅は広く、水深が深く、水温が高いという有意差が認められた（ $p < 0.02$ ；表 2）。
- ・幼生の生息密度と水質の相関分析を行った結果、川幅、水温、電気伝導率との間に正の相関が認められた（ $p < 0.05$ ；表 3）。

3) 考察

- ・川幅が広く、水深が深い地点で多くの幼生が確認される傾向は、過去の調査結果とも一致している。幼生の生息環境にとって、水量が多いことが重要と考えられる。
- ・水温が低い場所より高い場所で多くの幼生が確認された。水温の低い場所は、主に各水系の最源頭部に近い支流で、川幅が狭く、水深も浅いので水量が安定しない。それに

対して水温の高い場所は、水量が安定している下流部に多い。水温との相関は水量と関連していることが示唆される。

3. 両生爬虫類相調査

1) 方法

本業務に関わる調査時において、確認された両生爬虫類の成体（亜成体）及び幼生について、種名と確認時期、確認位置を記録した。

2) 結果

結果を以下に示す。

	種名	確認時期	確認個体数	確認場所	
両生類	ナガレヒキガエル	成体(亜成体を含む)	6月20～23日	56	西大台
			8月9～12日	20	西・東大台
		幼生	6月22日	1	西大台(中谷)
	ハコネサンショウウオ	成体(亜成体を含む)	6月20～23日	2	西大台
	タゴガエル	成体(亜成体を含む)	6月20～23日	3	西大台
			8月9～12日	12	西・東大台
アカハライモリ	成体(亜成体を含む)	6月21日	1	西大台(ヒバリ谷)	
シュレーゲルアオガエル	成体(亜成体を含む)	6月20～23日	3	ビジターセンター付近	
爬虫類	ニホンカナヘビ	成体(亜成体を含む)	8月9～12日	4	大台教会近辺
	ニホントカゲ	幼体	8月9～12日	1	西大台
		幼体	9月15日	1	東大台

・ニホントカゲは、本地域からの初めての記録となる。



ビジターセンター付近で確認された
シュレーゲルアオガエル
(撮影日：2011/6/20)



西大台地区で確認された
ハコネサンショウウオ
(撮影日：2011/6/22)

表 1. 本調査で確認されたオオダイガハラサンショウウオの個体数と生息密度

水系No.	地点名	水系	調査時間		確認個体数		生息密度(N/hour)	
			hour	min	幼生	成体	幼生	成体
1	H-1-1	ヒバリ谷	2.5	147	11	1	4.49	0.41
2	H-1-2	ヒバリ谷	0.3	17	0	0	0.00	0.00
3	H-1-3	ヒバリ谷	3.2	189	47	5	14.92	1.59
4	H-2-1	ヒバリ谷	0.9	56	4	1	4.29	1.07
5	H-2-2	ヒバリ谷	0.3	16	0	0	0.00	0.00
6	H-2-3	ヒバリ谷	1.3	80	8	2	6.00	1.50
7	M-1	元木谷	0.5	31	1	0	1.94	0.00
8	M-2	元木谷	0.3	17	0	0	0.00	0.00
9	M-3	元木谷	0.3	20	6	0	18.00	0.00
10	N-1	ナゴヤ谷	0.8	45	24	2	32.00	2.67
11	N-2-1-a	ナゴヤ谷	0.8	48	0	2	0.00	2.50
12	N-2-1-b	ナゴヤ谷	0.3	18	0	0	0.00	0.00
13	N-2-1-c	ナゴヤ谷	1.8	108	49	1	27.22	0.56
14	N-2-2-a	ナゴヤ谷	0.1	6	0	0	0.00	0.00
15	N-2-2-b	ナゴヤ谷	0.2	10	0	0	0.00	0.00
16	N-2-2-c	ナゴヤ谷	0.8	48	32	1	40.00	1.25
17	N-2-3	ナゴヤ谷	1.2	70	44	6	37.71	5.14
18	NK-1	中谷	3.8	230	78	10	20.35	2.61
19	NK-2	中谷	1.3	77	26	0	20.26	0.00
20	Y-1-1	ヤマト谷	0.7	39	0	0	0.00	0.00
21	Y-1-2	ヤマト谷	1.0	61	30	2	29.51	1.97
22	Y-1-3	ヤマト谷	1.6	94	52	2	33.19	1.28
23	Y-2	ヤマト谷	1.9	111	6	0	3.24	0.00
24	Y-3	ヤマト谷	0.5	31	1	0	1.94	0.00

表 2. 幼生の在・不在データ間の水系環境の比較結果(U.test)

	平均値		有意性
	在	不在	
河川幅 (cm)	373.4	180.0	<0.01
水深 (cm)	38.3	23.3	<0.05
pH	6.6	6.7	なし
電気伝導度 (mS/m)	2.7	2.3	なし
濁度	14.5	14.3	なし
溶存酸素量 (mg/l)	10.5	10.4	なし
水温 (°C)	11.1	10.5	<0.02

表 3. 幼生密度 (N/hour)と水質の相関分析(n=24, Spearman's rank correlation rho)

	河川幅	水深	pH	電気伝導度	濁度	溶存酸素量	水温
rs	0.4121313	0.307636	0.186387	0.4202278	0.087333	0.1377221	0.467171
有意性	<0.05	なし	なし	<0.05	なし	なし	<0.05

4. GIS 解析を用いたオオダイガハラサンショウウオの生息環境評価の試み

本調査の対象であるオオダイガハラサンショウウオ *Hynobius boulengeri* は標高約 800m 以上の源流域に分布する流水性の小型有尾類である。本種は他の流水性種と同様に、流れのある河川を繁殖場所や幼生の生育環境として利用し、水辺環境に強く依存しながら生活する種であることが知られている。よって、本種を生息地とともに保全していくためにはまず、どのような河川環境が本種にとって適しているかを把握することが重要な課題である。

しかし、河川の流量や流速、川幅といった物理的特性は、季節や天候、特に降雨に強く影響を受けて変動するため、現地調査による定性的な評価は長期間かつ高頻度の調査を要する。特に、源流域ではその傾向は顕著であり、調査日直前に降雨がある場合とない場合では河川の様相は極端に異なる。

そこで本解析では、標高データを GIS により加工し、河川勾配や集水面積、地形的な湿潤指標 (TWI ; Topographical Wetness Indices) といった指数を用いて各河川 (支流) の物理的性質を評価し、現地調査で確認されたオオダイガハラサンショウウオ幼生の生息密度との相関分析を行うことで、本種が生息環境として必要とする環境条件を評価・検証した。

<解析方法>

国土地理院が公開している基盤地図情報 10m メッシュ標高 (2011 年 12 月時点) から、調査範囲全域の河川勾配 (%)、集水面積 (m²) 及び TWI を ArcGIS ver.10.0 (ESRI JAPAN 社) により算出した。算出した各指標データと調査を行った支流のラインデータをオーバーレイすることで、ラインと重なっている部分の指標値を各支流の固有値として与えた。なお、各データの最小セル単位は 15×15m² で解析を行った。

■河川勾配 (Degree)

: 流水性のサンショウウオ類では、河川の急激な増水に伴う出水により幼生が流下することが知られている。よって本種の幼生の定位場所も出水時の流量に影響されている可能性が考えられる。そこで本解析では、河川流量の大きな規定要因である河川勾配 (%) を、各支流の上流端～下流端までの水平距離 (m) と端点の標高差 (m) から算出した。

■集水面積 (Catchment Area)

: 本種は水辺環境に強く依存しながら生活していることから、集水面積が広いエリアに多くの個体が分布している可能性が想定される。そこで、各支流が有する集水面積を①各支流がそれぞれ有する集水面積 (以下、単独集水面積と称す)、②上流部からの流入を加味した集水面積 (以下、複合集水面積と称す) として算出した。

■ 地形的な湿潤指標 (TWI)

:集水面積及び傾斜角から算出される水文地形学的な指標値であり、地下水位や地表侵食、湿地形成と関連することが知られている (Wilson and Gallant, 2000)。TWIはその土地が有する潜在的な湿潤度を地形から推定したものであり、実際の湿潤度を表すものではない。湿潤度の算出式は以下の通り。

$$TWI = \text{Ln} \left(\frac{[as]}{\text{Tan}([slope] * 0.01745)} \right)$$

[as] : 流域界ラスタ、[slope] : 傾斜角ラスタ

(出典: Wilson and Gallant (2000) TERRAIN ANALYSIS -Principles and Applications -,pp8-9)

これらの指標と本調査で確認された幼生密度との相関を、支流ごとに R (ver. 2.13.1) を用いて統計処理し、検証した。なお、幼生密度は各支流の調査時間及び調査人数で補正した値 (N / h ・ person) を用いた。

< 結果・考察 >

解析結果を表 4～5、図 4～7 に示す。

表 4. 調査を行った支流における幼生密度と各指標の相関分析結果

	傾斜角			河川勾配	河川起伏	集水面積		TWI		
	最大値	最小値	平均値			単独	複合	最大値	最小値	平均値
rs	-0.20	-0.16	-0.44	-0.45	0.06	-0.01	0.45	0.63	-0.12	0.24
有意性*	-	-	<0.05	<0.05	-	-	<0.05	<0.001	-	-

* : 有意水準 $\alpha=0.05$ における有意性の判定結果
 - は有意性なし、数字はp値をそれぞれ表す。

各指標と幼生密度の相関分析を行った結果、傾斜角平均値、河川勾配及び集水面積(複合)との間で緩い相関が (p < 0.05)、TWI 最大値との間に正の相関が認められた (p < 0.001)。

以上の結果から、河川勾配(傾斜)がきつい支流ほど幼生は生息環境として利用しづらく、逆に集水面積が広く、TWI 値の高い支流は生息環境として適した河川である可能性が示唆された。

TWI 値が高いにも関わらず (TWI > 9.5)、H-1-1、H-1-3、H-2-3 及び Y-3 では幼生密度が低い値を示した (図 1 及び図 9 中の赤枠線内)。この要因として、シカ被食による下層植生の後退により、本来の保水力が失われたため、生息環境としての不適化が進行している可能性が考えられる。

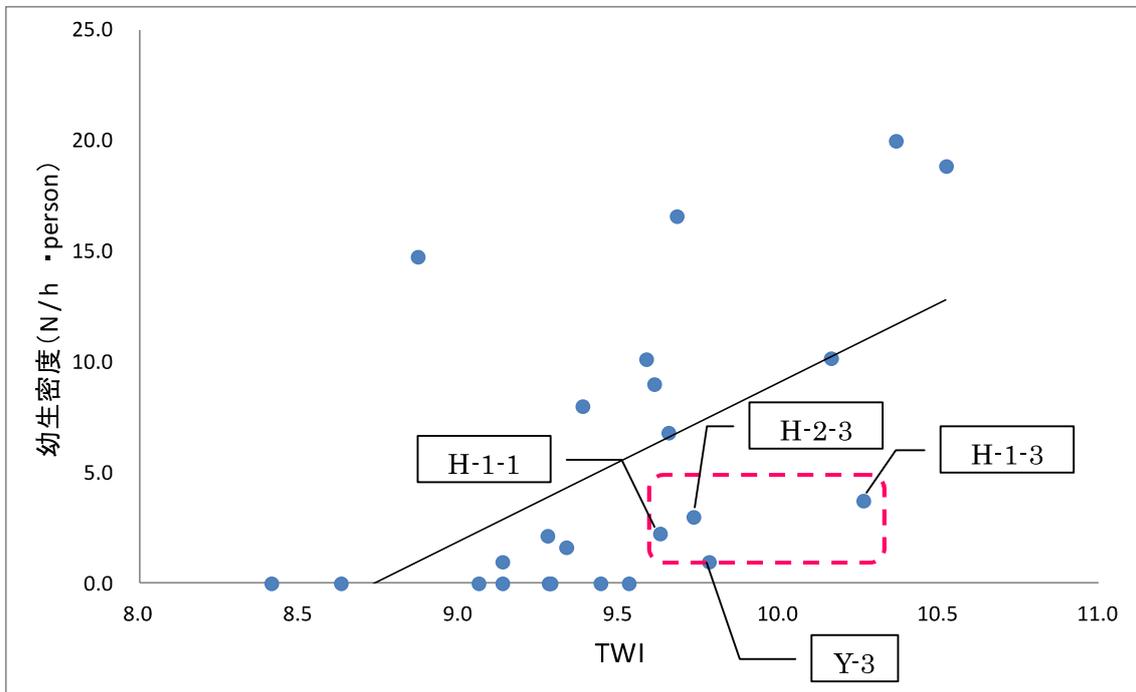


図 1. 各支流の幼生密度と TWI の関係

表 5. 調査を行った各支流の幼生密度と流路長、標高、傾斜角、TWI、河川勾配及び集水面積

No.	支流名	水系	調査日	流路長(m)		標高(m)				傾斜角(%)			TWI			河川勾配*3 (%)	幼生密度 (N/h*person)	集水面積(m ²)	
				水平距離*1	地理的距離*2	最大値	最小値	平均値	標高差	最大値	最小値	平均値	最大値	最小値	平均値			単独*4	複合*5
1	H-1-1	ヒバリ谷	2011/6/21	499.2	510.5	1635	1544	1582	90.56	43.5	2.9	18.5	9.63	8.22	8.88	10.4	2.24	191452	191452
2	H-1-2	ヒバリ谷	2011/6/21	265.9	269.4	1576	1544	1559	31.73	33.9	0.1	14.0	9.44	8.62	9.03	7.9	0.00	78832	78832
3	H-1-3	ヒバリ谷	2011/6/21	620.1	624.2	1544	1501	1522	43.05	43.6	0.4	8.7	10.26	8.27	9.14	3.9	3.73	235857	506141
4	H-2-1	ヒバリ谷	2011/6/24	353.8	361.6	1614	1547	1574	66.74	33.1	2.0	20.1	9.27	8.54	8.79	10.1	2.14	91475	91475
5	H-2-2	ヒバリ谷	2011/6/24	63.7	66.1	1566	1551	1557	15.50	49.0	6.0	24.8	8.63	8.44	8.55	13.3	0.00	125339	125339
6	H-2-3	ヒバリ谷	2011/6/24	339.8	346.4	1551	1500	1526	50.67	50.0	0.2	15.8	9.73	8.10	8.73	8.5	3.00	78866	295681
7	M-1	元木谷	2011/6/24	36.4	37.2	1573	1565	1569	7.83	26.8	17.6	21.6	9.13	8.65	8.87	13.9	0.97	14752	14752
8	M-2	元木谷	2011/6/24	46.5	48.9	1580	1565	1571	14.81	44.6	22.7	32.1	9.13	8.54	8.75	14.5	0.00	71931	71931
9	M-3	元木谷	2011/6/24	153.9	155.8	1565	1542	1554	22.69	24.4	5.1	14.8	9.61	9.07	9.27	8.9	9.00	28943	115625
10	N-1	ナゴヤ谷	2011/6/23	429.8	441.2	1550	1471	1510	79.14	49.2	0.4	19.8	9.38	8.10	8.66	10.7	8.00	203013	203013
11	N-2-1-a	ナゴヤ谷	2011/6/23	330.7	338.6	1567	1503	1537	64.44	38.7	3.9	19.7	9.06	8.02	8.52	10.8	0.00	100480	100480
12	N-2-1-b	ナゴヤ谷	2011/6/23	256.6	269.2	1573	1503	1536	70.72	58.8	3.6	28.6	9.53	7.87	8.45	14.4	0.00	55854	55854
13	N-2-1-c	ナゴヤ谷	2011/6/23	216.9	218.3	1503	1487	1494	16.03	27.3	0.2	9.4	9.65	8.55	9.12	4.2	6.81	65247	221581
14	N-2-2-a	ナゴヤ谷	2011/6/23	107.3	110.4	1518	1494	1504	23.68	39.0	1.2	22.2	9.28	8.46	8.72	11.1	0.00	37207	37207
15	N-2-2-b	ナゴヤ谷	2011/6/23	93.1	96.3	1514	1494	1502	20.49	57.9	0.6	22.7	9.28	8.33	8.79	12.7	0.00	56037	56037
16	N-2-2-c	ナゴヤ谷	2011/6/23	128.8	129.1	1494	1488	1490	6.16	16.2	0.9	6.0	10.36	9.16	9.72	3.1	20.00	22303	115547
17	N-2-3	ナゴヤ谷	2011/6/23	221.6	224.4	1488	1471	1480	16.94	43.8	0.3	12.5	10.52	7.97	9.01	4.6	18.86	35161	372288
18	NK-1	中谷	2011/6/22	741.8	754.0	1498	1400	1450	97.77	44.7	0.6	15.4	10.16	8.01	8.74	7.5	10.17	346124	460799
19	NK-2	中谷	2011/6/22	395.7	411.3	1607	1506	1564	100.30	49.9	4.8	25.8	9.58	7.72	8.42	14.2	10.13	114675	114675
20	Y-1-1	ヤマト谷	2011/6/23	124.5	130.2	1433	1397	1416	35.14	60.3	12.2	28.8	8.41	7.90	8.16	16.1	0.00	56393	56393
21	Y-1-2	ヤマト谷	2011/6/23	164.4	176.8	1450	1393	1421	57.23	60.9	14.7	38.2	8.87	7.89	8.26	18.8	14.75	33622	33622
22	Y-1-3	ヤマト谷	2011/6/22	264.7	269.4	1397	1355	1375	42.42	38.3	3.4	16.2	9.68	8.00	8.61	9.0	16.60	109279	199294
23	Y-2	ヤマト谷	2011/6/22	521.0	535.6	1457	1355	1402	102.04	76.4	0.0	20.6	9.33	7.88	8.57	11.0	1.62	260058	260058
24	Y-3	ヤマト谷	2011/6/22	175.2	176.0	1355	1343	1348	12.30	18.4	2.0	8.0	9.78	8.87	9.14	3.6	0.97	125838	585190

*1: 地形の起伏を加味していない距離

*2: 地形の起伏を加味した距離

*3: 各支流の水平距離と標高差から算出

*4: 各支流よりも上流の集水面積を含まない、各支流が有する単独の集水面積

*5: 各支流よりも上流の集水面積を含む集水面積

地域特性把握調査：昆虫類調査について

1. ヒメボタル調査

(1) 目的

ヒメボタルは陸生貝類を食餌としており、湿潤な森林の指標となると考えられる。植生回復の指標として特に西大台で柵内・柵外の比較を行い防鹿柵設置の効果検証を試みる。

(2) 方法

- ・調査範囲：任意に設定した調査地点 大台山の家周辺、駐車場周辺、対照区タイプⅦ柵内・柵外
- ・調査対象：発光するヒメボタル成虫
- ・調査期間：2011年6月17日、7月25日、8月10日 夜
- ・調査方法：夜間、1ヶ所において30分程度の目視により、発光しているヒメボタルの個体数を数える。(当初は1分間での目視による個体数計数を予定していたが、確認個体が少なかったので方法を変更した)

(3) 結果

タイプⅦの柵内のみでヒメボタル成虫が確認された(表1)。

表1. ヒメボタル成虫の確認個体数(一は調査せず)

	6月17日	7月25日	8月10日
大台山の家付近	-	0	-
駐車場周辺	0	0	-
タイプⅦ柵内	0	3	0
タイプⅦ柵外	0	0	-

なお、7月下旬は過去には多くの成虫が確認されている記録があったが、今年度はほとんど見られなかった。ヒメボタル成虫の発生時期は年によって変動が大きい可能性がある。

2. ハバチ類調査

(1) 目的

ハバチ類は幼虫が植物組織を食べて育つ植食性昆虫で、コケ植物から被子植物まで、広く陸生植物を寄主範囲とする。種ごとに寄主特異性が強く、特定の植物群に依存することが多い。そのため環境の変化にも敏感であり、その種類相を把握することで大台ヶ原の特性を明らかにし、森林生態系の指標となる要素を抽出する。

(2) 方法

- ・ 調査範囲：緊急対策地区内全域
- ・ 調査対象：ハバチ上科ハチ類（ナギナタハバチ科、ヒラタハバチ科、ミフシハバチ科、コンボウハバチ科、マツハバチ科、ハバチ科、キバチ科）
- ・ 調査期間：2011年6月9日、6月29日（2006年から調査を継続）
- ・ 調査方法：任意採集及びすくい網法等による種類相調査

(3) 結果

2006年からの累積で、7科37属60種のハバチ類が確認された(表2)。

表2. 本調査で大台ヶ原から確認されたハバチ類(2006(H18年)からのまとめ)

科名・亜科名(和名)	科名・亜科名(学名)	属名(学名)	種数		
ナギナタハバチ科	Xyelidae	<i>Pleroneura</i>	1		
		<i>Xyelecia</i>	1		
ヒラタハバチ科	Pamphiliidae	<i>Cephalcia</i>	2		
		<i>Onycholyda</i>	1		
		<i>Pamphilius</i>	1		
ミフシハバチ科	Argidae	<i>Arge</i>	2		
コンボウハバチ科	Cimbicidae	<i>Praia</i>	1		
		<i>Cimbex</i>	1		
		<i>Leptocimbex</i>	2		
マツハバチ科	Diprionidae	<i>Diprion</i>	1		
		<i>Gilpinia</i>	3		
ハバチ科	Tenthredinidae				
シダハバチ亜科	Selandriinae	<i>Nesoselandria</i>	1		
		<i>Stromboceros</i>	1		
		<i>Thrinax</i>	1		
		<i>Nipponorhynchus</i>	1		
		<i>Dolerus</i>	1		
		<i>Mesoneura</i>	1		
ヒゲナガハバチ亜科	Nematinae	<i>Nematus</i>	4		
		<i>Pachynematus</i>	2		
		<i>Piconema</i>	1		
		<i>Pristiphora</i>	5		
		<i>Eutomostethus</i>	2		
		<i>Monophandnus</i>	1		
マルハバチ亜科	Blennocampinae	<i>Ametastegia</i>	1		
		<i>Athalia</i>	2		
ハグロハバチ亜科	Allantinae	<i>Beleses</i>	1		
		<i>Taxonus</i>	1		
		<i>Jermakia</i>	1		
		<i>Macrophya</i>	2		
ハバチ亜科	Tenthredininae	<i>Neocolochelyna</i>	1		
		<i>Pachyprotasis</i>	3		
		<i>Perineura</i>	1		
		<i>Siobla</i>	1		
		<i>Tenthredo</i>	6		
		<i>Tenthredopsis</i>	1		
		キバチ科	Siricidae	<i>Sirex</i>	1
				<i>Uroceros</i>	1
		計	7科	37属	60種

大台ヶ原で採集された個体をパラタイプとして1973年に記載されたヒダクチナガハバチ *Nipponorhynchus bimaculatus* の生息が40年ぶりに確認された。本種はネコノメソウ類

を食草とし、ニホンジカの採食による食草の減少により、その衰亡が懸念されていたが、防鹿柵内でネコノメソウが増加しており、今後、本種の安定的な生息が期待される。

(4) 大台ヶ原のハバチ相の特性

大台ヶ原のハバチ類については本調査以前の調査は非常に少なく情報が乏しかった。これまでに 60 種が確認されたが、近畿地方で大台ヶ原と同様な環境を持つ兵庫県北部の山地（氷ノ山、扇ノ山）のハバチ相と比較すると、記録種数は約 1/3 と少なく、未だ調査不足と考えられるが、以下のような特徴が挙げられる。

木本摂食種が多く、草本摂食種が少ない

記録種 60 種の内 33 種は木本食の種で、特に針葉樹を寄主とする希少性の高い種が分布している（チャイロナギナタハバチ、マルナギナタハバチ、モミヒラタハバチ、クロトウヒハバチ、シコクマツハバチ、*Gilpinia* 属未確定 3 種）。一方で、草本食の種は相対的に少なく、ニホンジカによる草本植物の採食が影響している可能性が高い。

希少種・分布上注目される種の存在

- ・チャイロナギナタハバチ *Xylocia japonica* : 大台ヶ原をタイプ産地として 1972 年に新種記載された種で、2006 年に 35 年ぶりに再発見された。環境省 RDB では DD。他に長野県、愛媛県で記録。
- ・ヒダクチナガハバチ *Nipponorhynchus bimaculatus* : 大台ヶ原採集の 1 ♂ を副模式標本として 1973 年に新種記載された種で、2011 年に 40 年ぶりに防鹿柵内で幼虫が発見された。環境省 RDB では DD。他に岐阜県、栃木県で記録。
- ・モミヒラタハバチ *Cephalcia stigma* : 原記載（東京）以来の記録。
- ・イトウハバチ *Neocolochelyna itoi* : 1990 年版 RDB では希少種とされていた記録の少ない種。
- ・マルナギナタハバチ *Pleroneura piceae* : 北海道以外の初記録。
- ・カラフトモモブトハバチ *Cimbex femoratus* : 本州南限記録。
- ・シコクマツハバチ *Gilpinia discincta* : 本州初記録。
- ・クロトウヒハバチ *Gilpinia nigra* : 長野県以外の初記録。南限種。

大台ヶ原ニホンシカ保護管理計画

— 第2期 —

平成 19 年（2007 年）3 月

環境省近畿地方環境事務所

目 次

1.	計画策定の背景および目的	1
1. 1.	計画策定の背景	1
1. 2.	計画策定の目的	2
2.	保護管理すべき鳥獣の種類	3
3.	計画の期間	3
3. 1.	計画期間	3
3. 2.	計画期間に係る関係行政機関の対応状況	3
4.	特定鳥獣の保護管理が行われるべき区域	4
4. 1.	対象地域	4
4. 2.	地区区分	4
5.	特定鳥獣の保護管理の目標	7
5. 1.	現状	7
5. 1. 1.	生息環境	7
(1)	社会環境	7
1)	土地利用	7
2)	公園利用	8
1)	地形・地質	8
2)	気象	9
3)	植生	9
4)	生物相	10
5. 1. 2.	ニホンジカの生息動向	11
(1)	分布状況	11
(2)	生息密度	13
1)	区画法による推定	13
2)	糞粒法による推定	13
3)	ルートセンサス法による推定	14
4)	まとめ	15
(3)	生息数の推定	15
(4)	行動圏	15
(5)	生態学的特性	16
1)	年齢構成	16
2)	栄養状態	16
3)	繁殖状況	16
4)	食性	17

5. 1. 3.	捕獲状況とその評価	18
5. 1. 4.	自然植生への影響等および保全対策とその評価	19
	(1) 森林衰退の経緯	19
	(2) 植生保全対策	21
	1) 保全対策事業の実施経過	21
	2) ラス（金網の一種）巻き付け（単木保護対策）	21
	3) 防鹿柵（区域保全対策）	21
	4) 既存の保全対策のまとめ	22
5. 1. 5.	その他	22
	(1) 周辺部における現状	22
	1) 生息密度	22
	2) 狩猟および有害鳥獣捕獲	22
	3) 農林業被害	23
5. 2.	保護管理の目標	23
5. 3.	目標を達成するための施策の基本的な考え方	24
5. 3. 1.	基本的な考え方	24
5. 3. 2.	保護管理の実施方法	24
6.	特定鳥獣の数の調整に関する事項	26
6. 1.	地域	26
6. 1. 1.	対象区域	26
6. 1. 2.	周辺部	26
6. 2.	方法	26
6. 2. 1.	捕獲頭数	26
6. 2. 2.	捕獲方法	26
6. 3.	体制	27
6. 4.	捕獲個体の取り扱い	27
7.	特定鳥獣の生息地の保護管理のために必要な事項	27
7. 1.	植生保全対策	27
7. 1. 1.	基本的な考え方	27
7. 1. 2.	防鹿柵（区域保全対策）	27
	(1) 地域	27
	(2) 構造	28
7. 1. 3.	ラス（金網の一種）巻き付け（単木保護対策）	28
	(1) 地域	28
	(2) 方法	29
7. 1. 4.	体制	29

7. 2. 生息環境の整備	29
7. 2. 1. 森林保全	29
8. その他特定鳥獣の保護管理のために必要な事項	29
8. 1. モニタリング等の調査研究	29
8. 1. 1. 植生状況調査	30
(1) 計画区域	30
1) 緊急対策地区	30
2) 重点監視地区	30
(2) 周辺部	30
8. 1. 2. 生息状況調査	30
(1) 計画区域	30
緊急対策地区	30
2) 重点監視地区	30
(2) 周辺部	30
8. 1. 3. 体制	31
8. 2. 計画の実施体制	33
8. 2. 1. 実施機関	33
(1) 計画実施機関	33
(2) 評価・合意形成機関	33

1. 計画策定の背景および目的

1. 1. 計画策定の背景

大台ヶ原は奈良県、三重県の県境の台高山脈に位置し、吉野熊野国立公園および国指定大台山系鳥獣保護区に属している。

当該地は日本では地形的にまれな非火山性の隆起準平原であり、近畿地方では希少なトウヒやウラジロモミが優占する亜高山性針葉樹林や太平洋型ブナが優占する冷温帯性広葉樹林がまとまって分布している。また、動物相では、紀伊半島に生息するほとんどの大・中型哺乳類、近畿地方においては貴重な亜高山帯に繁殖する鳥類等多種多様な生物が生息している。

大正時代には東部の森林が皆伐に近いかたちで伐採され、昭和初期には気象観測所の設置や神武天皇像の建立など人の影響を受けてきた。また、周辺部においても吉野川（紀ノ川）、熊野川、宮川、銚子川の各流域でスギ・ヒノキの生産が古くから盛んであったため、伐採、植林が繰り返されてきた。このような状況でも昭和30年代までは自然林が比較的まとまった面積で残っており、大台ヶ原の自然景観や植生の価値は損なわれていない。

しかし、正木峠を中心とした地区では、昭和30年代の伊勢湾台風等の大型台風による大量の風倒木発生とその搬出を契機に、林冠開放による林床の乾燥、コケ類の衰退、ミヤコザサの分布域の拡大が始まった。また、大台ヶ原ドライブウェイの開通に伴う公園利用者数の増加やミヤコザサ現存量の増加に伴うニホンジカ個体数の増加などによりミヤコザサ以外の林床植生の衰退を加速化した。これらの結果、倒木更新など亜高山性針葉樹林の森林の天然更新に必要な条件が悪化し、森林の衰退が始まった。さらに、同時期に周辺部においても伐採面積の拡大によってニホンジカの餌となる植生の増加などその好適生息環境が生まれ、周辺部を含めニホンジカ個体数が増加した。周辺地域に生息するニホンジカの一部はミヤコザサが拡がりつつある大台ヶ原に移動し、さらに大台ヶ原のニホンジカ個体数が増加したため、樹木の後継樹や樹皮にまでニホンジカによる採食が目立つようになった。これらの比較的把握しやすい要因に加えて、十分に解明されていない要因も含む複合的な要因が森林植生の衰退をもたらしていると考えられる。

このような状況を踏まえ、環境庁（当時）は、昭和61年度（1986年度）に「大台ヶ原地区トウヒ林保全対策検討会」（平成12年度（2000年度）より「大台ヶ原地区植生保全対策検討会」と改称）、平成13年度（2001年度）に「大台ヶ原ニホンジカ保護管理検討会」を設け、平成13年（2001年）11月に当時の環境省自然環境局近畿地区自然保護事務所が「大台ヶ原ニホンジカ保護管理計画（以下第1期計画と称す）」を策定した。第1期計画の期間は、平成14年（2002年）4月1日から平成18年（2006年）3月31日までである。これまでに、国立公園特別保護地区のうち森林植生の衰退が著しい東大台を中心に、森林の天然更新、公園利用、生物相などに関する各種調査を行い、歩道の整

備（立ち入り防止柵の設置）、保全の重要性の普及啓発、ニホンジカによる森林植生への影響軽減対策（ニホンジカの個体数調整、樹幹へのラス（金網の一種）巻き付け、防鹿柵の設置）を実施してきた。

しかし、森林の衰退は進行を続けており、天然更新過程などが阻害され、悪循環に陥っていると考えられる。このことから、従来の森林保全対策に加え、利用対策の充実による人為的インパクトの軽減や周辺地域との関連を含めた総合的な視点に立って森林生態系の保全再生を図る必要があるとして、環境省では、平成 14 年度（2002 年度）より「大台ヶ原自然再生検討会」を設置し、学識経験者、関係機関とともに検討を進め、平成 17 年（2005 年）1 月に「大台ヶ原自然再生推進計画」を策定した。この大台ヶ原自然再生推進計画は、「森林生態系保全再生計画」と「ニホンジカ保護管理計画（本計画）」および「新しい利用のあり方推進計画」の 3 つの計画により構成され、各計画を着実に実行に移すとともにこれらを一体的・総合的に進行管理することで全体としての整合性を確保している。

第 1 期計画では、各種保全対策やモニタリング調査及び行動圏調査（GPSテレメトリー調査）等を実施するとともに、これまで実施してきた対策等の評価分析も行い、それらの実施方法や調査結果について、大台ヶ原自然再生推進計画評価委員会ニホンジカ保護管理部会で検討を重ねてきた。植生保全対策については、昭和 61 年（1986 年）より防鹿柵の設置およびラス巻き付けなどの対策を実施した結果、防鹿柵、ラス巻き付けともニホンジカによる食害の影響を排除する効果は認められ、一方、保全対策を実施しただけでは、森林生態系の機能が回復しない場所もあり、そのような場所については自然再生推進計画のもと実証実験を行い、次の施策へ移行するという段階にきていることがわかった。これらを反映させて作成した第 2 期計画の案についての地元説明会、パブリックコメント等を実施し、公園利用者、地域住民や関係者等の意見を踏まえ、大台ヶ原における今後のニホンジカ保護管理の方向性を総合的にとりまとめ、第 2 期計画として本計画を策定した。

本計画の策定主体は、環境省近畿地方環境事務所であり、環境省として大台ヶ原のニホンジカ保護管理に必要と考える内容を盛り込んだ。このため、今後の本計画の実施にあたり、大台ヶ原自然再生推進計画や地元自治体等関係機関との十分な調整を行いながら、進めていくべき事項も含まれている。

1. 2. 計画策定の目的

大台ヶ原では林床植生の減少、実生や小径木の消失、ミヤコザサ等の草地の拡大、樹木への剥皮に伴う林冠構成種の枯死等により、天然更新が阻害され森林が衰退するとともに生物多様性が減少している。このような影響が少なかった昭和 30 年代前半（1950 年代後半）の森林を再生させるには、現存するブナやトウヒ・ウラジロモミなどの樹齢

からみて約 100 年はかかると考えられる。森林の衰退には、人為、自然の要因が複合して関与しているため、大台ヶ原の森林生態系の保全・回復には、その要因に対して総合的な対応を考えなければならない。

本計画は「大台ヶ原自然再生推進計画（平成 17 年（2005 年）1 月）」に基づき、森林生態系のこれ以上の衰退を防止するため、ニホンジカによる自然植生への影響の軽減を図り、将来的には健全なニホンジカ個体群を維持する生息環境を回復させるとともに、大台ヶ原の現存する森林生態系の保全を図ることにより、自然更新する継続的かつ自律的な森林生態系を取り戻すことを目的とする。

上記を踏まえた上で、第 1 期計画に引き続き目標期間を 20 年と設定し、天然更新により、後継樹が健全に生育できる基礎的な条件を整えることを目標とし、本計画の計画期間である 5 年間で、ニホンジカ個体群による自然植生への影響の軽減を目指す。

その際、天然更新により後継樹が健全に生育していた昭和 30 年代前半までの状況をひとつの目安とする。

なお、健全なニホンジカ個体群とは、生物多様性の高い森林が天然更新できる個体群密度レベルとする。

また、本計画は今後 5 年間で実施する項目について作成するものである。

2. 保護管理すべき鳥獣の種類

ニホンジカ（*Cervus nippon*）

3. 計画の期間

3. 1. 計画期間

平成 19 年（2007 年）4 月 1 日から平成 24 年（2012 年）3 月 31 日までとする（第 10 次鳥獣保護事業計画期間）。

3. 2. 計画期間に係る関係行政機関の対応状況

奈良県では平成 12 年度（2000 年度）に奈良県に生息するニホンジカの個体群を保護することを大前提とし、農林業被害を社会的な許容範囲内に押さえること、地域個体群を自然環境とバランスの取れた形で安定的に維持すること、また自然植生への圧力が大きい地域ではその軽減を図ることなど、メスジカの狩猟獣化を含めた「奈良県ニホンジカ特定鳥獣保護管理計画」を策定した。現在は第 2 期計画を推進しており、計画の期間は平成 14 年（2002 年）4 月 1 日から平成 19 年（2007 年）3 月 31 日である。

三重県でも、平成 14 年度（2002 年度）に生息密度の著しく高い地区においてメスジカの捕獲の禁止を解除することにより、高い生息密度を緩和し、農林業被害を軽減する

とともに、地域個体群の長期的、安定的維持に資するため「特定鳥獣保護管理計画（ニホンジカ）」を策定した。計画の期間は平成 14 年（2002 年）4 月 1 日から平成 19 年（2007 年）3 月 31 日である。

また、林野庁近畿中国森林管理局では、「地域管理経営計画」と「国有林野施業実施計画」を策定している。大台ヶ原には南伊勢森林計画区と尾鷲熊野森林計画区が隣接しており、計画期間は、南伊勢森林計画区では平成 16 年度（2004 年度）から平成 20 年度（2008 年度）、尾鷲熊野森林計画区では平成 15 年度（2003 年度）から平成 19 年度（2007 年度）となっており、次期計画は引き続き 5 年単位で作成される予定である。

4. 特定鳥獣の保護管理が行われるべき区域

4. 1. 対象地域

計画の対象地域は、大台ヶ原を中心とする 3,331ha の計画区域とその周辺部とする（図 4-1）。

この計画区域は、平成 12 年（2000 年）11 月策定の「奈良県ニホンジカ特定鳥獣保護管理計画」において対象外とされている。

計画区域の周辺部については、特に区域は定めないが、保護管理の目標達成のために、ニホンジカおよび森林の状況を考慮して、モニタリング調査等を実施する。

4. 2. 地区区分

地区区分については、第 1 期計画の区分を踏襲した。区分は、植生の重要度、ニホンジカの生息密度、自然植生への影響のレベルを用いた（表 4-1）。

また、植生の重要度レベルが「Ⅰ」および、ニホンジカの生息密度レベルが「Ⅰ」の地区を緊急対策地区、植生の重要度レベルが「Ⅱ・Ⅲ」およびニホンジカの生息密度レベルが「Ⅱ」の地区を重点監視地区と定めた（図 4-1、表 4-2）。なお、第 1 期計画では、自然植生への影響の度合いに基づき、緊急対策地区を A1 地区、A2 地区と分けていたが、第 2 期計画では両地区を統合した。

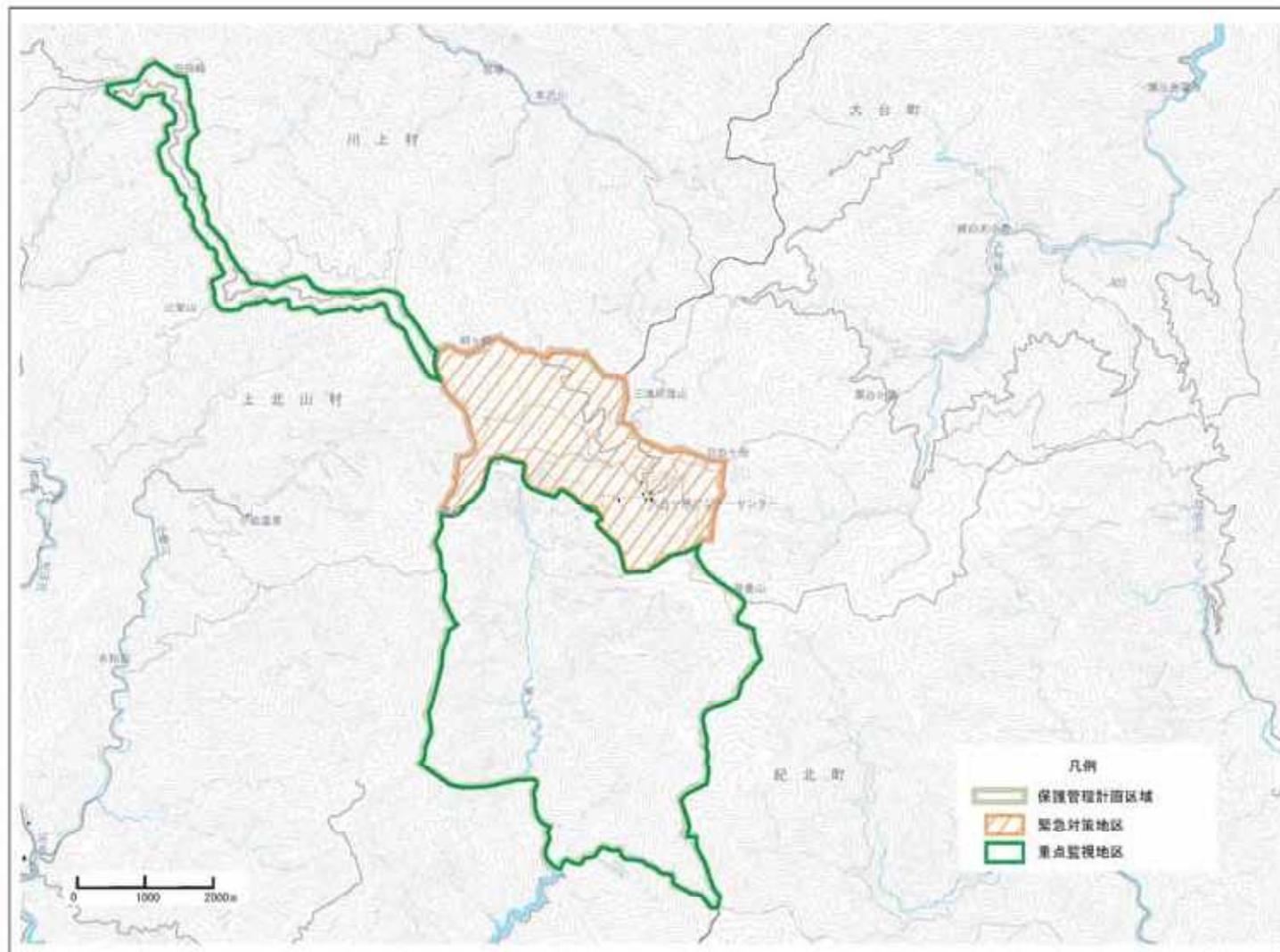


图 4-1 保護管理計画区域

表 4-1 地区区分のためのレベル

植生の重要度*1	植生からみた地区区分のためのレベル		
	I	II	III
群落区分	大台ヶ原に特異な自然植生 ・トウヒが優占する林 （ウラジロモミ群落） ・西日本最大規模の太平洋型 ブナが優占する林 （ブナースズタケ群落）	I 以外の自然植生 ブナーミズナラ群落 モミーシキミ群落 ツガーハイノキ群落 サカキウラジロガシ群落	人工林 伐跡群落 スギ・ヒノキ植林

* 1 植生の重要度は、植生の群落区分により重要度の高いものから順にⅠ～Ⅲに区分した。

区分にあたっては、第2回自然環境保全基礎調査 植生調査報告書（奈良県，1979）および奈良自然環境研究会（1984）による植生図を参考とした。ただし、群落の名称は、奈良県（1979）による。

生息密度	ニホンジカの生息密度からみた地区区分のためのレベル	
	I	II
ニホンジカの生息密度*2	生息密度 25 頭/km ² 以上と極端に生息密度が高い	生息密度 25 頭/km ² 未満

* 2 ニホンジカの生息密度は、糞粒法の結果により区分した。

影響の程度	自然植生への影響からみた地区区分のためのレベル	
	I	II
自然植生への影響*3	樹木への剥皮および枯死が著しく（集団剥皮率 25% 以上、枯死率 20% 以上）、後継樹となる胸高直径 10 cm 以下の割合が 50% 未満	樹木への剥皮および枯死がみられるものの（集団剥皮率 25% 未満、枯死率 20% 未満）、後継樹となる胸高直径 10 cm 以下の割合が 50% 以上

* 3 自然植生への影響は、森林衰退をモニタリングしているコドラートごとの枯死率、集団剥皮率、木本の直径階級分布より区分した。

表 4-2 計画区域の地区区分

	保護管理の緊急性	区分の理由	地区の範囲	地区の名称
計画区域	高	植生の重要度*1：Ⅰ ニホンジカの生息密度*2：Ⅰ	国指定大台山系鳥獣保護区 特別保護地区および吉野熊野国立公園特別保護地区に指定されている地域	緊急対策地区
	低	植生の重要度*1：Ⅱ、Ⅲ ニホンジカの生息密度*2：Ⅱ	緊急対策地区以外	重点監視地区

5. 特定鳥獣の保護管理の目標

5. 1. 現状

5. 1. 1. 生息環境

(1) 社会環境

1) 土地利用

計画区域の土地所有は、環境省所管地、奈良県有地、上北山村有地、民有地である。このうち環境省所管地は、国立公園の保護のために民有地から奈良県が買い上げ、環境省に移管されたものである。

法的規制としては、大部分が吉野熊野国立公園、国指定大台山系鳥獣保護区に指定されている。計画区域の北東部に隣接する国有林には、大杉谷森林生態系保護地域、三重県大台町には「大杉谷」が国指定天然記念物に指定されている。

吉野熊野国立公園は自然公園法に基づき昭和 11 年（1936 年）2 月に指定された。このうち計画区域の北部の緊急対策地区に相当する地域は、昭和 15 年（1940 年）に特別地域に、昭和 50 年（1975 年）に特別保護地区に指定された。現在、計画区域の中での国立公園の公園保護規制計画は、特別保護地区、第 1 種特別地域、第 2 種特別地域、第 3 種特別地域、普通地域に区分されている。

利用規制計画としては、平成 18 年（2006 年）12 月に、緊急対策地区の一部（西大台：450ha）が利用調整地区に指定されている。

国指定大台山系鳥獣保護区は、「鳥獣の保護及び狩猟の適正化に関する法律」に基づき、奈良県側が昭和 57 年（1982 年）11 月に、周辺地域の三重県側が昭和 47 年（1972 年）11 月に指定され、ともに平成 4 年（1992 年）11 月に再指定された。計画区域のうち 838ha が法第 8 条ノ 8 第 3 項の規定により特別保護地区に指定されている。

大杉谷森林生態系保護地域（1,391ha）は、大台ヶ原、大杉谷周辺の国有林を対象に、平成 3 年（1991 年）3 月に設定され、保存地区（509ha）と保全利用地区（882ha）に区分されている。また、大杉谷は昭和 47 年（1972 年）12 月に国指定特別天然記念物に指定されている。

計画区域およびその周辺は日本でも有数の木材生産地であり、吉野川、熊野川、宮川などの流域は木材生産の場として利用されている。また、これら計画区域の周辺部では、昭和 22 年（1947 年）までは堂倉谷の一部で択伐、本沢川上流で植林地転換があったものの、自然林がまだ残されていた。昭和 22 年（1947 年）から昭和 40 年（1965 年）にかけては、三津河落山北側などで伐採、植林が進められたものの、それほど大きな規模ではなかった。昭和 40 年（1965 年）から昭和 57 年（1982 年）にかけての 17 年間に三津河落山北西部などで伐採、植林地面積が大幅に増加し、現在、自然林は東ノ川流域と、三津河落山から日出ヶ岳の北東斜面に残存するのみとなっている。

計画区域北部に位置する国立公園特別保護地区内では大正 6 年から大正 11 年に択伐が

行われたものの、その後昭和 30 年代までにはほぼ森林が回復している。

2) 公園利用

大台ヶ原は、大阪から約 3 時間で到達できる場所にあり、毎年多くの登山客や観光客が訪れている近畿圏でも有数の山岳観光地である。この 10 年間の利用者はおよそ年 16 万人から 30 万人となっている。

国立公園の利用施設計画により、集団施設地区 (25.1ha) を定め、この地区には、駐車場、宿舎、休憩所、ビジターセンター (博物展示施設) が配置されている。また、周辺には、大台ヶ原周回線歩道と国道 169 号線から集団施設地区に至る車道 (県道) がある。

歴史的には、同じく紀伊半島の骨格をなす大峯山脈が霊場として千年以上前から多くの信仰登山者を集めてきたのに対し、大台ヶ原は地形や気象条件の厳しさから、明治以前は人が近づくことがほとんどない未開の地であった。

大台ヶ原の利用は、明治時代に入って大台教会が建設された頃にはじまり、信仰、修行の場としての利用が最初であった。その後、大正時代になると大和アルプスブームなどの流れもあり、次第に登山者が増加し始め、登山の対象としての利用が主流となったと考えられる。

その後、昭和 11 年 (1936 年) に吉野熊野地区が国立公園に指定され、昭和 15 年 (1940 年) に大台ヶ原地区が特別地域に指定された。利用者が急増したのは昭和 36 年 (1961 年) のドライブウェイ開通後である。様々な人が気軽にアクセスすることが可能となり、登山の対象から観光の対象として多くの利用者が訪れる地区となった。利用者数の推移をみると、ドライブウェイ開通直前の昭和 35 年 (1960 年) は年間 1 万 5 千人程であるが、翌年は 3 倍の 4 万 6 千人に増加、その後も増加を続け昭和 45 年 (1970 年) には 10 万人を超えた。その後は年間 10 万人前後の利用者数で推移を続けていたが、昭和 56 年 (1981 年) より県道として無料開放され、平成に入ってからアウトドアブーム、環境への関心の増大などを受け利用者が急増し、年間 25 万人前後が訪れるようになった。

(2) 自然環境

1) 地形・地質

計画区域は、紀伊半島東部を南北に走る台高山脈の南部に位置しており、計画区域北部の大台ヶ原周辺は、最高峰の日出ヶ岳 (1,695m) をはじめ、三津河落山 (1,654m)、経ヶ峰 (1,529m) などの峰々に囲まれた海拔 1,300m から 1,600m の緩やかな隆起準平原であり、日本で希少な地形として注目されている。この台地の南側には大蛇岨、蒸籠岨、千石岨の断崖絶壁が形成され、台地から落ちる東ノ滝、中ノ滝、西ノ滝は東ノ川に流れる。

この地域は、地質学上西南日本外帯に位置しており、北東部の地質はチャートと緑色

岩類からなる川上層群、南西部の地質は砂岩と泥岩からなる伯母峰層群である。

2) 気象

計画区域および周辺は国内で有数の多雨地域であり、年間降水量は約 4,800 mm と多く、奈良県地方気象台閲覧資料によると、観測値の最高は、大正 9 年の年間 8,214.3 mm、昭和 13 年（1938 年）8 月の月間 3,514.0 mm という記録がある。

大台ヶ原（海拔 1,566m）の年平均気温（昭和元年（1926 年）～昭和 35 年（1960 年）の平均）は 6.4℃、最寒月は 1 月で -5.6℃、最暖月は 8 月で 17.9℃である。

一年を通じて霧が多く、冬には樹氷が見られる。

3) 植生

大台ヶ原山山上一帯は、「原生林もしくはそれに近い自然林」として、また「その他、学術上重要な植物群落または個体群」として環境省の特定植物群落に選定されており、大台ヶ原の植生は、亜高山性針葉樹林と冷温帯性広葉樹林が主な植生であり、亜高山性針葉樹林は、コケモモトウヒクラスのとウヒ群落、冷温帯性広葉樹林は、ブナクラスのウラジロモミブナ群落が成立している（図 5-1）。トウヒは代表的な亜高山性の常緑針葉樹で、本州の亜高山帯に分布し、紀伊半島はその南限に位置するため学術的に貴重である。また、西日本の太平洋側においてブナの優占する森林がまとまってみられるのは大台ヶ原・大峯山脈において他にない。

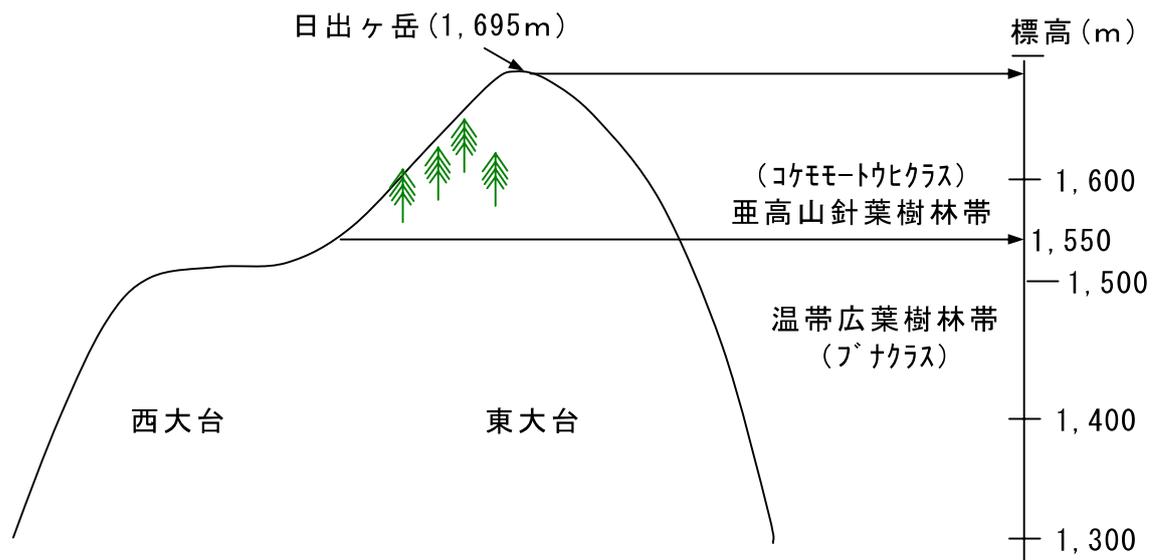


図 5-1 大台ヶ原の植生概況

平成 14 年度（2002 年度）の植生調査により、本計画区域の緊急対策地区の現況の森林植生は、標高 1,550m 以上の東大台にトウヒ、ウラジロモミ、コメツガ等が生育するトウヒ群落が生息している。その下部から広く西大台にかけてブナ・ウラジロモミ群落が生息しており、これは、ブナ、ウラジロモミ等の生育する自然林とブナ、ウラジロモミの他にリョウブ、ミズメ等が生育し、伐採後に再生したと考えられる代償群落に分けられる。海拔 1,550m 以下の沢筋や湿った凹地にはトチノキ・サウグルミ群落が小面積ながら見られ、東ノ川上部の岩崖地や痩せ尾根にはコウヤマキ群落が見られる。なお、これらの植生の中には天然のヒノキをはじめとする巨木も多く見いだされる。また、西大台の環境省所管地周辺には、スギ・ヒノキ植林が生息している。草原植生では、海拔 1,550m 以上の高海拔地である正木峠、牛石ヶ原、三津河落山付近にミヤコザサ群落が生息している。

4) 生物相

大台ヶ原は日本有数の多雨地帯であり、湿潤で冷涼な気候が特徴で、冷温帯性植物、着生植物、岩崖性植物が豊富であり、北方系の遺存植物や山岳性の植物が多い。岩場には、オオダイトウヒレンやハクロバイが生息している。これまでに本地域では、コケ類を含め、145 科 860 種が記録されている。

哺乳類は、ツキノワグマやニホンカモシカ、ニホンジカなどの大型哺乳類をはじめ、レッドデータブックでは準絶滅危惧種とされ国の天然記念物にも指定されているヤマネや分布上注目されるヤチネズミ、クロホオヒゲコウモリやノレンコウモリなどのコウモリ類など、合計 7 目 15 科 37 種が記録されている。鳥類はルリビタキ、メボソムシクイ、ビンズイなど主に中部地方以北で繁殖する鳥の西日

本での数少ない繁殖地となっている。これまでに 11 目 32 科 97 種が記録確認されている。

爬虫類はジムグリやヤマカガシを含む 2 目 5 科 9 種が、また両生類では大台ヶ原が新種記載の際にタイプ産地となっているオオダイガハラサンショウウオやナガレヒキガエルなど 2 目 6 科 17 種が記録されている。当該地域は沢の最上流部の細流および伏流部が多いが、オオダイガハラサンショウウオは水面が認められる細流部まで繁殖に利用し、ナガレヒキガエルは比較的水量が豊富な場所を繁殖に利用していることなどが判明している。

昆虫類は種類が多いため全貌は明らかになっていないが、大台ヶ原を代表に紀伊半島の山地にしか産しないものとして、オオダイリヒラタコメツキ、セダカテントウダマシなどが挙げられる。また、大台ヶ原がタイプ産地であり、その名に「オオダイ」を冠している種も少なくない。さらにここ数年の調査の間に未記載種で大台ヶ原地域に固有と考えられる地表性のチビシテムシや土壌性のハネカクシなどの昆虫が新たに発見されている。

5. 1. 2. ニホンジカの生息動向

(1) 分布状況

北海道を除く全国のニホンジカの分布状況を見ると、この 25 年間で 5km メッシュ区画での生息区画数は 2,522 から 4,373 と 1,851 区画増加し、全国的にニホンジカの分布が拡大していることが分かる。大台ヶ原地域を含む近畿ブロックの生息区画数率の増加は 20.2 ポイントと、北海道を除く全国の 13.9 ポイントを超えている。また、奈良県や三重県では 2003 年の生息区画率は約 80%～90%と高く、25 年間における区画率の変化も約 20 ポイントと全国値よりも高い(表 5-1)。

紀伊半島におけるニホンジカの分布状況は、海岸線の一部や都市部を除きほとんど全域にわたって連続して分布している(図 5-2)。

表 5-1 ニホンジカの生息区画数(5km メッシュ)と生息区画率

地方	総区画数	1978 年生息区画数	2003 年生息区画数	1978 年生息区画率	2003 年生息区画率	1978-2003 年生息区画率増減
東北	2,887	65	248	2.3%	8.6%	6.3
関東	1,399	204	339	14.6%	24.2%	9.6
中部	2,800	535	1,069	19.1%	38.2%	19.1
近畿	1,409	730	1,015	51.8%	72.0%	20.2
三重県	298	168	237	56.4%	79.5%	23.2
奈良県	183	110	161	60.1%	88.0%	27.9
中国	1,447	228	378	15.8%	26.1%	10.4
四国	921	187	444	20.3%	48.2%	27.9
九州・沖縄	2,452	573	880	23.4%	35.9%	12.5
全国*	13,315	2,522	4,373	18.9%	32.8%	13.9

出典：環境省自然環境局生物多様性センター(2004)、*：北海道を除く

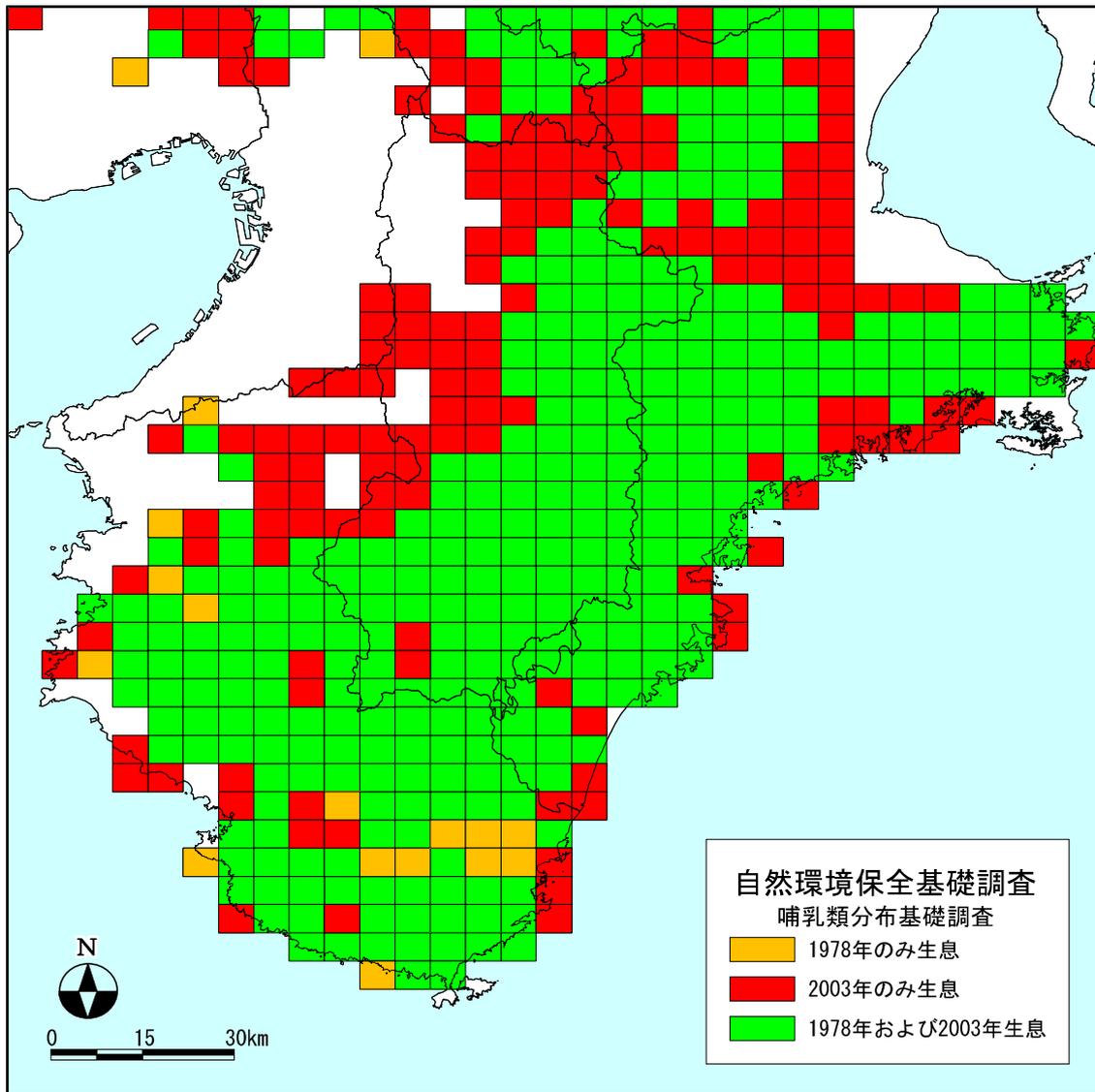


図 5 - 2 紀伊半島におけるニホンジカの分布状況

大台ヶ原に生息するニホンジカの遺伝学的特性は、平成 10 年度（1998 年度）および平成 12 年度（2000 年度）に実施した解析結果より遺伝的変異に富んでいることや、核 DNA のマイクロサテライト分析から大台ヶ原周辺地域（奈良県川上村・上北山村・下北山村、三重県旧飯高町・旧宮川村・旧海山町）の個体群間での遺伝的分化が進んでなく同一集団であることが明らかとなっている。

(2) 生息密度

1) 区画法(一定区画内を踏査し、実際に目撃した個体数をカウントし、生息密度を算出する方法)による推定

昭和57年度(1982年度)から平成17年度(2005年度)にかけて、緊急対策地区の約500haで、区画法による生息密度調査を実施している。ただし、平成8年度(1996年度)以前の調査地域は、緊急対策地区全域を調査対象地とはしていない場合がある。

ニホンジカの繁殖期である秋期(9月~11月)の生息密度は、調査開始の1982年度には22.2頭/km²で、1990年代に約30頭/km²と最高値を、その後減少傾向を示し2005年度に14.4頭/km²(2回の平均値)となったが依然高密度でニホンジカが生息していることが明らかになっている(図5-3)。また、国立公園特別保護地区の中でも西部より東部で密度が高い傾向がみられる。

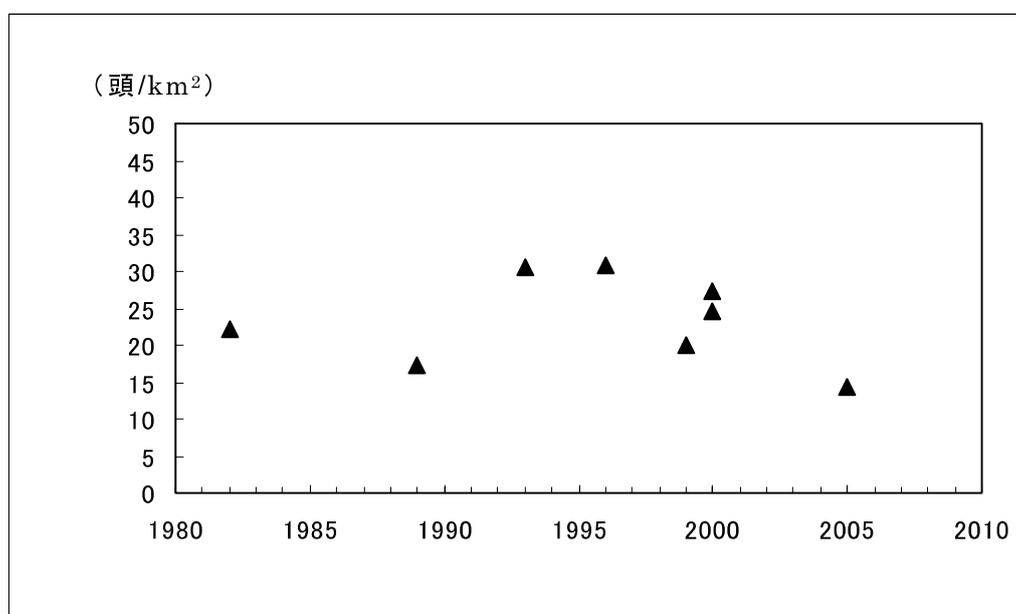


図 5-3 区画法による秋期(9~11月)の推定生息密度の推移。

2) 糞粒法(ある区画の糞の数をカウントし、1個体当たりの排糞数と糞の消失率などから生息数を推定し、生息密度を算出する方法)による推定

平成13年度(2001年度)、平成15年度(2003年度)から平成18年度(2006年度)に得たデータを、FUNRYUプログラム(池田, 2005)によって解析した結果、計画区域北部の緊急対策地区の東側(東大台:A1地区)では、約60頭/km²から90頭/km²と高い値を示した。これらの地域から離れるに従い生息密度は低くなる傾向が見られた(表5-2、表中の数値はそれぞれの対象地区での平均値)。なお、一般に区画法での直接観

察による踏査と間接的な調査方法である糞粒法での推定値を比較すると、糞粒法において高い推定値が得られることが知られている。

表 5-2 糞粒法における生息密度結果

対象区域		(頭/km ²)				
		2001年度	2003年度	2004年度	2005年度	2006年度
緊急対策地区	A1地区	67.2	65.5	91.7	64.5	71.5
	A2地区	12.9	34.8	17.5	25.9	23.0
重点監視地区		10.9	20.2	-	11.1	-
周辺地区		18.9	-	-	26.8	-

3) ルートセンサス法(夜間に一定のルートでライトを照射しながら踏査し、発見した個体をカウントし、生息指標とする方法)による推定

昭和62年度(1987年度)から平成18年度(2006年度)にかけて、ニホンジカの繁殖期の秋期に緊急対策地区に3つのルート(東大台に2ルート、西大台に1ルート)を設定し、生息密度の指標調査を実施している。ただし、1996年度以前は西大台では調査を実施していない。

調査開始の1987年度には5.7頭/km(2つのルート合計)、1996年度には16.3頭/km(3つのルート合計)と最高値を、その後3つのルートとも減少傾向を示し約10頭/kmとなっている(図5-4)。また、区画法と同様に東大台ルートの方が西大台ルートより高い傾向がみられている。しかし、近年は西大台での値が増加傾向を、東大台は引き続き減少傾向を示し、その差がなくなっていることから、西大台での生息数が増加している可能性が考えられる。

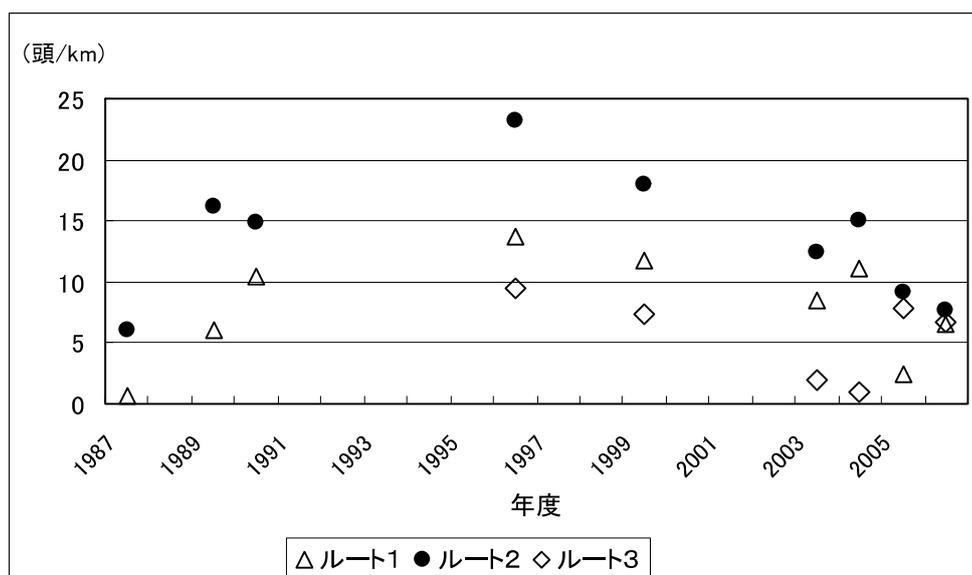


図 5-4 ルートセンサスによる生息密度の指標の推移

4) まとめ

区画法と糞粒法およびルートセンサス法から計画区域の緊急対策地区におけるニホンジカの生息密度の経年的変化をみると、1990年代をピークとして減少傾向を示しているが、第1期の計画目標値の10頭/km²には達しておらず、まだ高い生息密度を維持していた。また、東大台は西大台より高密度でニホンジカが生息していたが、近年西大台でも個体数の増加が懸念された。重点監視区では、2001年度の平均が10.9頭/km²、2005年度が11.1頭/km²と変化はみられなかった。

(3) 生息数の推定

糞粒法による池田(2005)の計算式から生息密度を算出し、緊急対策地区における推定生息頭数を求めた(表5-3)。A1地区の平均密度71.5頭/km²およびA2地区の平均密度23.0頭/km²から、推定生息頭数は221頭となり、近年は220頭前後で推移していた。

表 5-3 平成13年度(2001年度)からの推定生息頭数の推移

緊急対策地区	面積*2 (km ²)	推定生息数(頭)					
		H13年度 (2001)	H14年度 (2002)	H15年度 (2003)	H16年度 (2004)	H17年度 (2005)	H18年度 (2006)
A1地区	1.24	83	-	81	113	79	88
A2地区	5.79	74	-	201	101	149	133
合計	7.03	157*1	-	282	214	228	221
捕獲頭数		-	25	45	48	25	25

*1: 生息密度算出計算式が異なるため第1期計画の推定数値195と異なる。

*2: 算出する際に用いた生息地面積は防鹿柵内の面積も含めて算出した。

(4) 行動圏

平成17年度(2005年度)にGPS型首輪発信機を装着した4個体の成獣メスの行動圏を調査した。その結果、各個体の年間行動圏面積は81.4ha~205.2ha(最外郭法95%で算出)であった。また、非積雪期の4月から11月にかけては、4個体とも計画区域の緊急対策地区周辺の狭い範囲で行動し、定着性が強いと考えられた。また、積雪により12月上旬から中旬にかけ3個体が三重県大台町方面へ、1個体が重点監視地区の東ノ川の低標高地へ移動した。一方、2月の中旬以降に4個体とも低標高地から移動を開始し、大台ヶ原へ戻ってきたことが分かった。

(5) 生態学的特性

1) 年齢構成

平成 14 年度（2002 年度）から平成 18 年度（2005 年度）における個体数調整による捕獲頭数は、オスが 46 頭、メスが 97 頭の合計 143 頭であった。年齢査定ができたオス 45 頭、メス 96 頭の分析結果から最高齢はオスが 13 歳、メスが 17 歳であった。なお、これら査定は 6 月に生まれると仮定した年齢である。

2) 栄養状態

ライニー式腎脂肪指数 (RKFI 指数) を用いて栄養状態を評価した (表 5-4)。RKFI 指数は、腎臓の周囲に付着している脂肪重量と腎臓重量の割合で示す数値である。

平成 14 年度（2002 年度）から平成 17 年度（2005 年度）に個体数調整を実施したオス 46 頭、メス 97 頭について解析を行った。また、春期は 3 月～ 5 月、夏期は 6 月～ 8 月、秋期は 9 月～ 11 月、冬期は 12 月～ 2 月とした。

オス成獣は夏～秋期にピークを向かえ、その後減少傾向を示した。繁殖に参加できなかったメス成獣（乳汁・妊娠無）個体については、秋期に 79.8 (n=6) と最大値となり、高い値で冬期を迎えたが、繁殖参加メスは、秋期まで 20 台と低い値で推移し、冬になるにつれ徐々に増加していた。

表 5-4 2002～2005 年度における平均 RKFI 値

齢区分／捕獲月	春期	夏期	秋期	冬期
オス幼獣（0 歳）	10.6(n=2)	-	14.9(n=5)	6.8(n=2)
オス亜成獣（1 歳）	11.9(n=1)	7.9(n=3)	29.5(n=4)	-
オス成獣（2 歳以上）	17.2(n=2)	33.7(n=5)	33.5(n=21)	15.8(n=1)
メス幼獣（0 歳）	-	11.0(n=4)	25.9(n=7)	58.6(n=1)
メス亜成獣（1 歳）	6.6(n=1)	12.2(n=3)	42.8(n=6)	60.0(n=1)
メス成獣（2 歳以上）	13.6(n=9)	21.7(n=31)	36.8(n=32)	51.8(n=2)
妊娠・乳汁無	15.8(n=1)	21.4(n=11)	79.8(n=6)	65.9(n=1)
妊娠・乳汁有	13.4(n=8)	21.9(n=20)	26.9(n=26)	37.8(n=1)

3) 繁殖状況

胎児の有無および子宮の形状からと、妊娠に伴うと考えられる乳汁の分泌の有無から繁殖状況を考察した。当地域のニホンジカの繁殖形態についてみると、1 歳の秋期に交尾を行い、翌年の春期に出産し、初産齢は 2 歳である。ただし、他の地域では 1 歳で出産することが報告されているので、1 歳についても解析を実施した。また、繁殖年齢に達していない 0 才の個体は除いた。

分析は、2002 年度から 2005 年度に個体数調整を実施したメス 97 頭のうち 0 歳を除いた 85 頭について解析を行った。

2 歳以上の 74 個体からは胎児が 8 個体から確認された。胎児と乳汁分泌個体数から判定した繁殖率は 74.4% となった。

表 5-5 繁殖状況 (頭 (%))

年齢区分	胎児/乳汁有	胎児有/乳汁無	胎児無/乳汁有	胎児/乳汁無	計
1 歳	0 (-)	0 (-)	11 (100.0%)	0 (-)	11
2 歳以上	3 (4.1%)	5 (6.8%)	47 (63.5%)	19 (25.6%)	74

4) 食性

胃内容物をニホンジカの第 1 胃から取り出して冷凍保存し、分析はポイントフレーム法を用い、1 試料について格子点数が総計 400 点に達するまでカウントし、各項目の構成比を算出した。季節の区分は、栄養状態の分析区分と同じである。

2003 年度に捕獲した 45 個体の胃内容物分析結果をみると、ニホンジカの餌植物としてはササ類 (イネ科植物総称のグラミノイドを含む) が大半を占め、枯れ葉や広葉樹の葉の摂食が増加する秋期以外は胃内容物の 8 割以上を占めていた。一年を通じて樹皮を採食していることが確認され、夏期に検出割合が最大になった (図 5-5)。

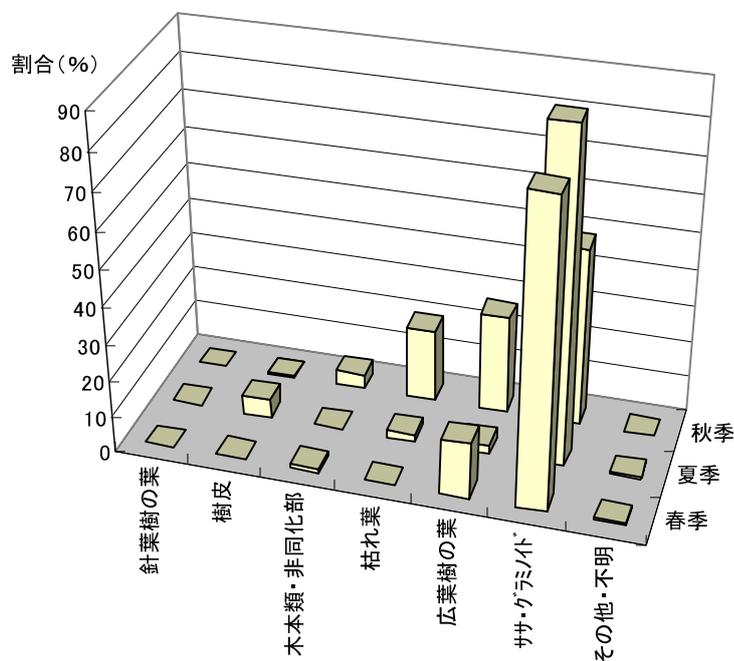


図 5-5 胃内容物分析の季節毎の結果 (2003 年度捕獲個体).

5. 1. 3. 捕獲状況とその評価

第1期計画では緊急対策地区で各年43～45頭のニホンジカを捕獲し、195頭を5年後には71頭にする計画を策定し、個体数調整を実施してきた。個体数調整は平成14年（2002年）から実施され、捕獲方法は集団捕獲用ワナのアルパインキャプチャーと麻酔銃および簡易捕獲ワナを併用した。

捕獲実績は2003年を除き目標捕獲頭数を下回った。捕獲実績から生息数の推移を糞粒法から算出すると、成獣メスを麻酔銃により選択的に捕獲したことや年間40個体以上を捕獲した年度には推定生息数は減少を示した。これらのことから計画の目標を達成することはできなかったが、個体群の増加を抑えることはできたと考えられた（表5-6）。なお、2002年度からの捕獲効率（捕獲頭数÷捕獲日数）をみると、2003年度以降減少している（表5-7）。また、2002年度から実施された個体数調整の捕獲方法別の捕獲効率を示した。麻酔銃が最も高く0.50、次いでアルパインキャプチャーが0.17であった（表5-8）。

表 5-6 個体数調整の捕獲状況と推定生息数

年度	個体数調整前の生息数	捕獲頭数	捕獲頭数	個体数調整後の生息数	池田(2005)の計算式により算出した推定生息数
	計画	計画	実績	計画	糞粒法
2002(H14)	195頭	45頭	25頭	150頭	—頭
2003(H15)	179頭	45頭	45頭	134頭	282頭
2004(H16)	160頭	44頭(64頭)	48頭	116頭	214頭
2005(H17)	139頭	44頭(60頭)	25頭	95頭	228頭
2006(H18)	114頭	43頭(78頭)	25頭	71頭	221頭

()は変更目標頭数

表 5-7 年度別の捕獲効率の変化

2002年度		2003年度		2004年度		2005年度		2006年度	
頭数	効率								
25	0.71	45	1.25	48	0.75	25	0.48	25	0.43

表 5-8 捕獲効率

捕獲方法	捕獲頭数			捕獲実施期間	捕獲効率 (頭/日間)
	性別		合計		
	オス	メス			
麻酔銃	37	87	124	249日間	0.50
アルパインキャプチャー	16	26	42	245日間	0.17
簡易捕獲ワナ(タイプⅠ)	1	1	2	106日間	0.01
簡易捕獲ワナ(タイプⅡ)	0	0	0	212日間	-

5. 1. 4. 自然植生への影響等および保全対策とその評価

(1) 森林衰退の経緯

トウヒを優占種とした亜高山性針葉樹林では、昭和 30 年代の伊勢湾台風等による大量の風倒木とその搬出を契機に衰退が始まった。正木峠などの稜線部では、林冠構成樹種の成木（母樹）が減少し林冠が開放されたため、林床が乾燥して林床を覆っていたコケ類は衰退し、代わってミヤコザサが急速に分布を拡大して現存量を増加させた。また、大台ヶ原ドライブウェイの開通（1961 年）による公園利用者数の増加も踏みつけや乾燥に弱い林床植生の衰退を加速させた。

このようにミヤコザサの現存量が急速に増加すると、それまで低密度で生息していたニホンジカに良好な餌場を提供することとなり、その栄養条件の改善により、繁殖能力が向上し、個体数が増加することとなったと考えられた。また、計画区域の周辺部では同時期の昭和 30 年代に伐採面積の拡大により、同様に下層植生の現存量が一時的に増加し、それらを餌とするニホンジカの個体数を増加させた。伐採後の造林木の成長に伴う被陰により、下層植生の現存量が減少したため、周辺部で個体数が増加したニホンジカの一部は、正木峠など稜線部に拡大したミヤコザサ草地に誘引されたと考えられている。

現在も進行しているミヤコザサの分布拡大は、下層植生を単純化させ、森林の天然更新を阻害する一方、高密度でのニホンジカの生息を可能にしている。こうして、長期間、高密度で維持されてきたニホンジカの採食圧により大台ヶ原の森林の下層植生や後継樹が減少している。大台ヶ原の亜高山性針葉樹林の衰退の主要な原因は、ミヤコザサの分布拡大と長期に渡るニホンジカの高密度維持であると考えられる。

計画区域の北部に位置する緊急対策地区におけるオープンランド（立木が少なく、伐採跡地やミヤコザサ等の草地となっている場所）の変化を昭和 22 年（1947 年）、昭和 42 年（1967 年）、平成 10 年（1998 年）および平成 17 年（2005 年）撮影の航空写真から比較した。昭和 22 年（1947 年）には、大正 6 年（1917 年）から大正 11 年（1922 年）に伐採が行われた場所と牛石ヶ原にみられたが、昭和 42 年（1967 年）時点では、大正時代に伐採が行われた場所では森林が再生したものの、正木峠から正木ヶ原にかけての稜線部では、パッチ状に昭和 30 年代の伊勢湾台風等の影響により生じたオープンランドがみられた。平成 10 年（1998 年）には、日出ヶ岳から正木ヶ原にかけての稜線部分を中心にオープンランドが拡大し、平成 17 年（2005 年）もオープンランドの面積は増加している（昭和 22 年（1947 年）：30.4ha、昭和 42 年（1967 年）：15.9ha、平成 10 年（1998 年）：20.2ha、平成 17 年（2005 年）：29.6ha）。

さらに、落葉広葉樹林においても下層植生や後継樹の衰退が現在進行しており、針葉樹林において高い密度で生息しているニホンジカの影響が、隣接する広葉樹林に波及したことによるものと考えられる。これら一連の事象の関連性について十分に解明されていない要因も含めて森林衰退の流れ（推定）を図 5-6 に示した。

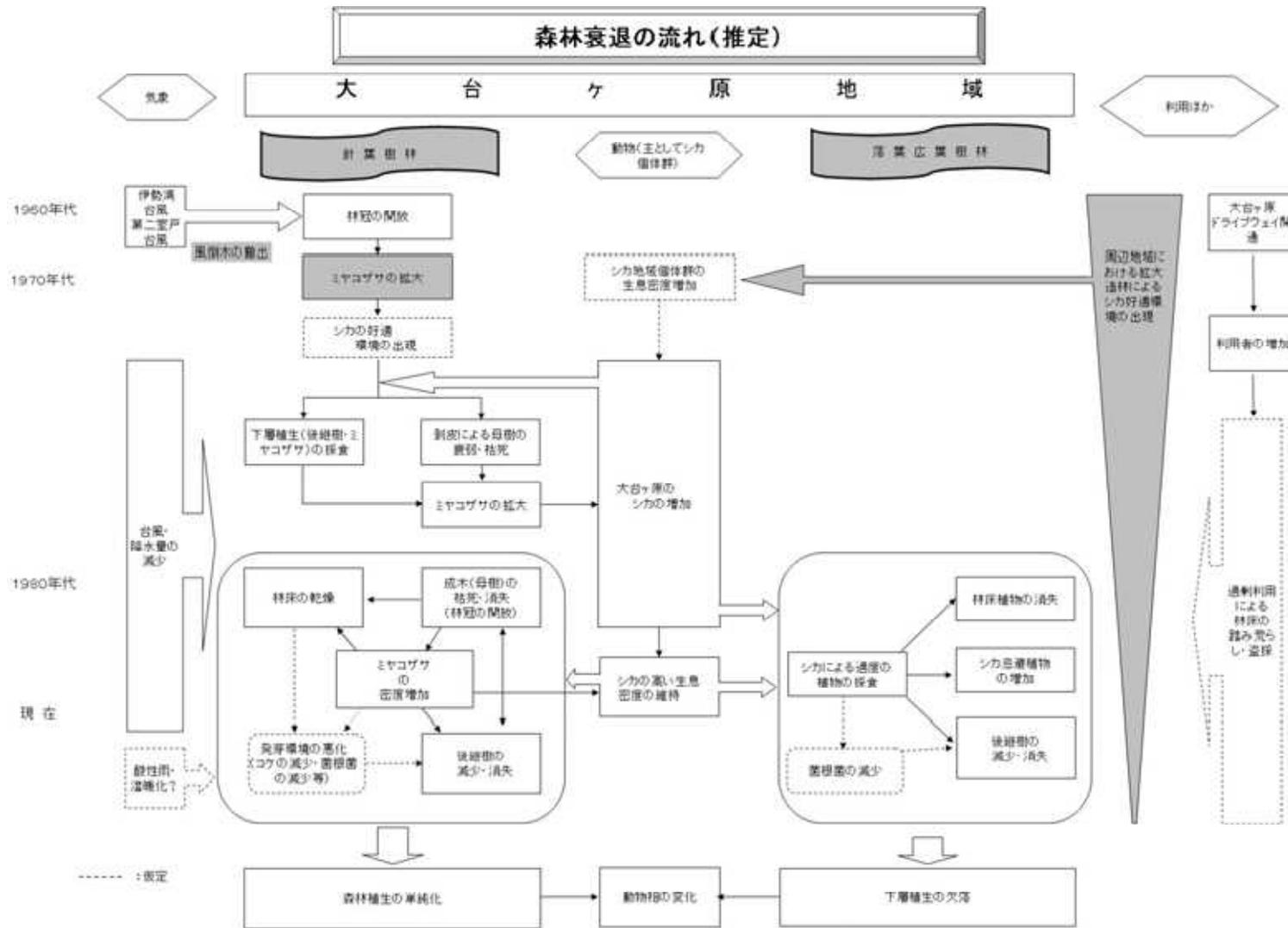


図 5-6 森林衰退の流れ(推定).

（２）植生保全対策

１）保全対策事業の実施経過

衰退の著しいトウヒ林を主体とした植生の保全・復元を図るため、環境庁は昭和 61 年度（1986 年度）より「大台ヶ原トウヒ林保全対策事業」に着手した。事業の実施にあたっては、生態系の影響等について十分配慮する必要があることから、学識経験者によって構成される「大台ヶ原地区トウヒ林保全対策検討会」を設置し、その指導のもとに事業を実施してきた。

トウヒ以外の植物への影響が多く確認されはじめたこと、トウヒ以外の植物も含めた植生の保全対策を実施する必要があると検討会より提言されたことから平成 12 年度（2000 年度）より「大台ヶ原地区植生保全対策事業」と改称し、これまでに、計画区域北部に位置する国立公園特別保護地区を中心に、保全対策検討のための各種調査、ニホンジカによる自然植生への保全対策、森林復元技術に関する検討と試行、利用者による踏み荒らしの防止を実施している。

このうち、ニホンジカによる自然植生への保全対策として、ラス（金網の一種）巻き付けによる単木保護対策および防鹿柵の設置による区域保護対策を実施している。

２）ラス（金網の一種）巻き付け（単木保護対策）

トウヒ、ウラジロモミ等の針葉樹を中心に、ラス（金網の一種）を樹幹（高さ 1.8m まで）および根張りに巻き付けることによってニホンジカによる剥皮を防除するもので、平成 3 年度（1991 年度）から平成 17 年度（2005 年度）までに 32,230 本に実施している。また、平成 6 年度（1994 年度）からはナナカマド、キハダ等の広葉樹にも実施している。第 1 期計画では年間 3,000 本、5 年間で 15,000 に実施する計画であった。実際に第 1 期計画期間中に、年間約 2,500 本～3,000 本、4 年間で 11,523 本（平成 18 年度（2006 年度）は防鹿柵内に残ったラスの撤去のみ実施した。）にラス巻き付けを実施した。

ラス（金網の一種）の耐久性試験を平成 2 年度（1990 年度）より実施しているが、これまでのところ破損等の問題は生じていない。また、平成 14 年（2002 年）までにラス巻き付けを行った全立木を対象に、生存・枯死の判別を行った結果 95.6%の生存率であった。樹種により多少生存率に変化はあるが、90%より低い樹種はなく、ラス巻き付けがニホンジカの影響を軽減する上で有効に機能していることが示された。

３）防鹿柵（区域保全対策）

昭和 61 年度（1986 年度）から平成 18 年度（2006 年度）までに、53.96haに防鹿柵を設置して植生の保全を進めている。昭和 62 年度（1987 年度）から平成 3 年度（1991 年度）までは高さ 1.7mの金網柵を設置した。平成 4 年度（1992 年度）から平成 5 年度（1993 年度）には高さ 1.8mのネット柵を設置し、平成 6 年度（1994 年度）からは高さを 2.4mとしたが、風雪や倒木などによって柵が破損することが多かった。このため耐雪

用自在型格子柵およびステンレス柵を考案し、平成 11 年度（1999 年度）に施工性および耐性等を確認した後、平成 12 年度（2000 年度）に耐雪用自在型格子柵を正木峠周辺に設置した。現在は、改良型の新ステンレス柵を設置している。

第 1 期計画では緊急対策地区に、年間 9～15ha、5 年間で約 70ha の地域に設置する予定で、実際に計画期間中には 38.29ha 設置した。設置開始当時はトウヒ・ウラジロモミ等の針葉樹を保全するために設置していたが、近年は下層植生・後継樹保全やスズタケの保全および多様性保全のために防鹿柵を設置している。

昭和 61 年（1986 年）以降に設置された設置年代の異なる 3 つの防鹿柵についてその結果を検証するための植生調査等を行ったところ、下層植生がコケやイトスゲの場合、設置後 10 年以上経過すると各種の樹木の後継樹が成長しており、天然更新に与えるニホンジカの影響を軽減する効果が確実に発揮されることが確認された。また、林床がミヤコザサに覆われている場合には、ミヤコザサのみ稈高が高くなるが、他の植物はミヤコザサより高く上伸生長する個体はほとんどないことが分かった。このことから、ミヤコザサの優占している箇所では防鹿柵の設置のみでは、森林の天然更新は困難なことを示した。

4) 既存の保全対策のまとめ

昭和 61 年（1986 年）より防鹿柵の設置およびラス巻き付けなどの対策を実施した結果、防鹿柵、ラス巻き付けともニホンジカによる食害の影響を排除する効果は認められた。しかし、植生保全対策を実施しただけでは、森林生態系の機能が回復しない場所もあり、そのような場所については自然再生推進計画の実証試験の結果を踏まえ対策を実施していくことが必要である。

5. 1. 5. その他

(1) 周辺部における現状

1) 生息密度

奈良県上北山村および川上村で各 5 ヶ所ずつの合計 10 ヶ所で、糞粒法による生息密度調査が実施されている。平成 17 年度（2005 年度）の調査結果をみると、最低が 0.14 頭/km²、最高が 34.76 頭/km²となっている。また、三重県では平成 17 年度（2005 年度）に大台町（旧宮川村）で 8 ヶ所、紀北町（旧海山町）で 1 ヶ所の合計 9 ヶ所で生息密度調査を実施し、大台町では平均で 47.7 頭/km²、海山町では 39.9 頭/km²であった。

2) 狩猟および有害鳥獣捕獲

過去 10 年間の捕獲数を見ると、奈良県では狩猟で毎年約 1,000 頭～1,600 頭を捕獲し、有害鳥獣捕獲と個体数調整による捕獲が平成 7 年度（1995 年度）の約 350 頭から平成

16年度（2004年度）の約1,400頭と増加している。平成12年度（2000年度）に特定鳥獣保護管理計画を策定し、メスジカの狩猟が認められ計画的な捕獲を実施したことにより、平成16年度（2004年度）の総捕獲数は約3,000頭と、特定計画策定以前の約2倍となっている。三重県でも平成13年度（2001年度）に特定鳥獣保護管理計画を策定し、メスジカを狩猟獣化したことにより狩猟による捕獲数が3,000頭前後であったものが、近年は5,000頭を超える年度もある。有害鳥獣捕獲と個体数調整および狩猟を併せた捕獲数は、平成7年度（1995年度）当時が約2,500頭、近年の平成16年度（2004年度）が約5,500頭、平成17年度（2005年度）が約5,700頭と、10年前の約2倍近くに増加していた。

計画区域周辺での捕獲状況を見ると、奈良県の上北山村と川上村における狩猟による平成15年度（2003年度）の捕獲数は2村合計では年間約700頭、個体数調整による捕獲数は約480頭、合計で約1,200頭を捕獲している。

三重県側の大台町（旧宮川村）と紀北町（旧海山町）の平成16年度（2004年度）の狩猟および個体数調整による捕獲数は、大台町（旧宮川村）で約240頭、紀北町（旧海山町）で約90頭となり、両町で約330頭のニホンジカを捕獲していた。

3) 農林業被害

奈良県における平成17年度（2005年度）の農業被害面積は101haで、被害金額は3,921万円であった。被害面積は平成15年度（2003年度）から徐々に減少していた。また、平成17年度（2005年度）の林業被害の実損面積をみると、吉野町、十津川村、川上村での多く、県全体では193.344haであった。近年は約200haで推移していた。また、これら林業被害を防止するために防護柵（造林補助）を平成16年度（2004年度）には黒滝村、室生村（現宇陀市）、榛原町（現宇陀市）、東吉野村で多く設置され、8市町村で約8,000m設置されている。

三重県では平成17年度（2005年度）の農業被害は被害金額で約8,000万円であった。一方、林業被害面積をみると、平成14年度（2002年度）、15年度（2003年度）と約1,000haであったが、平成16年度（2004年度）は約200haまで減少した。林業被害は紀北県民局が最も多く発生しており、県内の半分以上を占めていた。隣接する宮川村（現大台町）、海山町（現紀北町）では、平成17年度（2005年度）の林業被害はそれぞれ、2.0ha、65.0haであった。なお、両県ともこれら農林業被害面積は、申告に基づくものを県が集計している。

5. 2. 保護管理の目標

本計画の目標を達成するため、植生保全対策を実施することによりニホンジカによる直接的影響を軽減していくとともに、個体数調整の実施によりニホンジカ

の生息密度を目標値まで下げる。

5. 3. 目標を達成するための施策の基本的な考え方

5. 3. 1. 基本的な考え方

目標を達成するためには、大台ヶ原のニホンジカ個体群と生息環境、自然植生への影響状況などの現状を把握し、それらデータに基づき保護管理計画を推進して行くことが重要である。したがって計画を実施しながら、モニタリング（生息状況、自然植生への影響状況、捕獲状況、個体群動向、食性等）の結果をフィードバックし、計画の修正・最適化を行うことにより、目標の達成を図る。また、適切なモニタリング実施の体制を整備する。

本計画の推進状況の評価・見直しについては、学識経験者・狩猟団体・関係行政機関・自然保護団体等からなる「大台ヶ原自然再生推進計画評価委員会ニホンジカ保護管理部会」の提言・助言を受けることとする。また、地域住民および関係者との連携を促進するため、情報を公開し合意形成に努める。

5. 3. 2. 保護管理の実施方法

基本的考え方に基づき、防鹿柵とラス（金網の一種）巻き付けおよび個体数調整を推進する。植生への影響を軽減するため、防鹿柵等は緊急対策地区を中心に設置し、防鹿柵等による区域保全対策が困難な地域ではラス（金網の一種）巻き付けによる単木保護を実施する。

個体数調整の実施にあたっては、健全なニホンジカ個体群への誘導を前提にしているため計画区域全域を対象とする（表 5-9）。

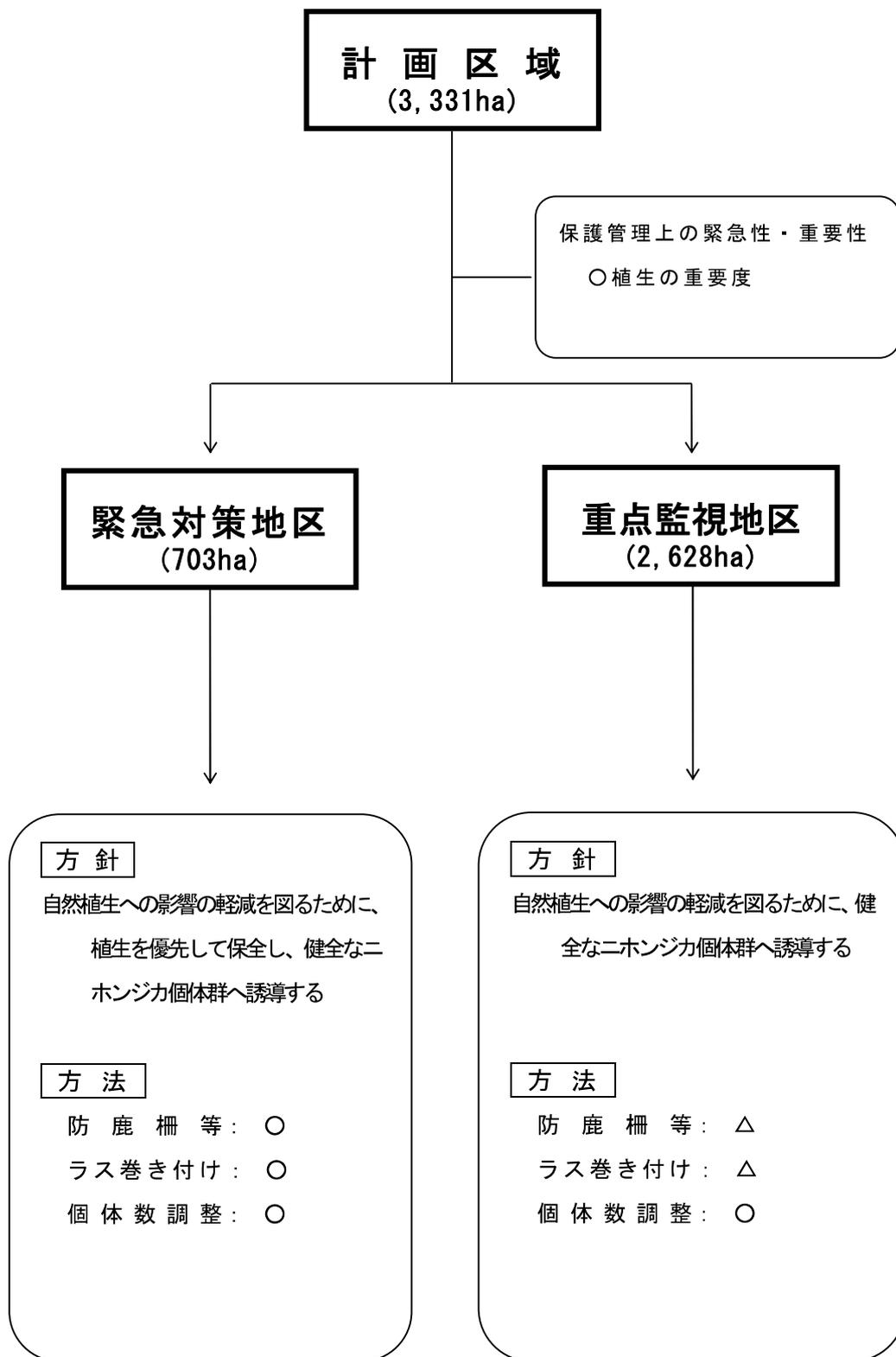
今後、モニタリングの結果によりこれらの方法についても見直しを検討する。

表 5-9 保護管理の実施方法

保護管理の区分	方針	方法		
		防鹿柵等	ラス（金網の一種）巻き付け	個体数調整
緊急対策地区	自然植生への影響の軽減を図るために、植生を優先して保全し、健全なニホンジカ個体群へ誘導する	○	○	○
重点監視地区	自然植生への影響の軽減を図るために、健全なニホンジカ個体群へ誘導する	△	△	○

○：実施する、△：場所によっては実施する

以上のような流れを整理し、図 5-7 に示す。



○：実施する，△：場所によっては実施する

図 5-7 保護管理のための地区区分の考え方（フロー）

6. 特定鳥獣の数の調整に関する事項

6. 1. 地域

6. 1. 1. 対象区域

計画区域全域（3,331ha）を対象とするが、主に緊急対策地区（703ha）で個体数調整を実施し、ニホンジカの生息状況等に応じて重点監視地区（2,628ha）での個体数調整も実施する。

6. 1. 2. 周辺部

計画区域内のニホンジカは周辺部も生息地として利用していることから、保護管理の目標達成のために、計画区域内の個体数調整による周辺部の生息状況への影響をモニタリング調査によって把握することとし、状況に応じて個体数調整の方法の見直しを検討する。

また、奈良県および三重県におけるニホンジカの保護管理に係る施策、地域の各森林計画等を考慮しながら調整を図る。

6. 2. 方法

6. 2. 1. 捕獲頭数

自然植生への影響が少ないニホンジカの生息密度は3～5頭/km²であるとされている。ここでは、防鹿柵等やラス（金網の一種）巻き付けによる保全対策も同時に実施することや個体群維持のためのリスクを考慮し、緊急対策地区の目標生息密度を約10頭/km²に設定する。また、植生への影響を緊急的に取り除くため、早期（2～3年）に目標密度に減少させることが重要である。この場合、年間の捕獲数は、70頭から95頭^{（注1）}となる。年間の捕獲数は捕獲実績およびモニタリング調査結果等から毎年決定する。

注1: レスリー行列を用いたシミュレーションにより算出

6. 2. 2. 捕獲方法

捕獲方法については、公園利用者の安全確保を充分図りつつ、以下の方法を組み合わせて実施する。

- ア. アルパインキャプチャー等集団捕獲用のワナを用いて捕獲を行う。
- イ. アルパインキャプチャーによる捕獲には限界があり、また、特定個体の選択的な捕獲も必要と考えられるので麻酔銃による捕獲も併用する。
- ウ. 状況に応じて銃器（麻酔銃以外）による捕獲を併用する。この場合、原則として大台ヶ原ドライブウェイが閉鎖中に実施するなど、人の安全に十分に配慮した上で実施する。

エ. その他、適宜人に対して安全かつ効率的な捕獲技術の開発や適用を行う。

6. 3. 体制

環境省が捕獲実施計画を策定し、地元猟友会および専門機関が請け負う。

専門家等による大台ヶ原自然再生推進計画評価委員会ニホンジカ保護管理部会等によりモニタリング結果の評価に基づいて捕獲実施計画を見直す。

6. 4. 捕獲個体の取り扱い

健全なニホンジカ個体群に誘導するためには、捕獲個体より性年齢構成、繁殖状況、栄養状態などに関する資料を収集し、計画に反映する必要がある。

このため捕獲個体から、外部計測値、歯、胃内容、大腿骨、腎臓、組織等を採集し、その分析結果より得られる性および妊娠状況、年齢、食性、栄養状態、遺伝的多様性に関する資料を今後の保護管理計画に反映させる。

7. 特定鳥獣の生息地の保護管理のために必要な事項

7. 1. 植生保全対策

7. 1. 1. 基本的な考え方

大台ヶ原における自然再生の目標「大台ヶ原の現存する森林生態系の保全を図るとともに、天然更新により後継樹が健全に生育していた昭和30年代前半までの状況の一つの目安として森林生態系の再生を目指す」（大台ヶ原自然再生推進計画より）を達成するためには、ニホンジカによる直接的な影響を排除するだけでなく、森林生態系の多様性の確保や後継樹の保全などの取組が必要である。

本計画では、ニホンジカによる採食等に起因する直接的な影響を排除することを目的とし、植生保全対策を実施するものとする。

一方で、森林生態系の多様性の確保やギャップ内の稚樹・幼木などの後継樹の保全のためパッチディフェンスの設置については、大台ヶ原自然再生推進計画のうち「森林生態系保全再生計画」のもと、「大台ヶ原自然再生推進計画評価委員会森林生態系部会」が中心となり、検討することとする。ただし、これら植生保全対策については、本計画と密接な関係があるため、調整を図りつつ実施するものとする。

7. 1. 2. 防鹿柵（区域保全対策）

（1）地域

緊急対策地区においては防鹿柵等による区域保護対策を実施するものとするが、その

他の重点監視地区においても必要に応じて設置を検討する。

(2) 構造

設置する防鹿柵の構造は、施工性等が問題になるため、支柱にFRP材を用いたステンレスネット柵（以下、FRPネット柵）等を採用する。このFRPネット柵は、従来の耐雪用自在型格子柵より景観との調和に優れ、過去に比較実験を行った支柱に鋼管を用いたステンレスネット柵（以下、鋼管ネット柵）に比べ費用、施工性が優れている（表 7-1）。

平坦な地形や岩、根の少ない場所に設置する場合には、支柱の材料として間伐材等の使用を検討する。

将来的に保護管理の目標を達成した際には、設置した防鹿柵を撤去する。なお、他の動物などに対する影響、公園利用との関わり等についても配慮する必要がある。

表 7-1 防鹿柵の構造比較

	耐雪用 自在型 格子柵	ステンレスネット柵		
		鋼管ネット柵 (支柱：鋼管)	FRP ネット柵 (支柱：FRP 材)	間伐材
費用	△	○	◎	◎
施工性 (早さ)	△	○	◎	○
耐用性	◎	○	○	△
景観	△	◎	◎	◎
総合評価	△	○	◎	○

* ◎：優れている、○：良い、△：やや良い

7. 1. 3. ラス（金網の一種）巻き付け（単木保護対策）

(1) 地域

これまで実施してきたラス（金網の一種）巻き付けによる単木保護対策は、主にトウヒを中心とした針葉樹林に実施し、十分な効果が見られることから基本的に計画区域全域において進めるが、本計画ではトウヒ林等の植生保全の必要性が高い緊急対策地区を優先して実施する。なお、ラス（金網の一種）は腐食するためや、対象木の生長に伴い樹皮に食い込むため適宜巻きつけ直すこととする。

(2) 方法

これまでと同様に、ラス（金網の一種）を樹幹（高さ 1.8mまで）および根張りに巻き付ける。

枯死木、倒木上の実生および幼稚樹については、ラス（金網の一種）を使って部分的に保護する。

7. 1. 4. 体制

植生保全対策の実施にあたっては「森林生態系保全再生計画」、「新しい利用のあり方計画」と調整を行うとともに、関係機関（林野庁、奈良県、三重県、上北山村等）との連携を図る。

具体的な実施箇所、規模については、別途実施計画を策定するとともに、大台ヶ原自然再生推進計画評価委員会（ニホンジカ保護管理部会）において設置の効果、影響を検証し、決定する。

7. 2. 生息環境の整備

7. 2. 1. 森林保全

森林の衰退を抑制し、森林の機能を有効に活かすために、周辺地域での関係機関等による森林整備の取組と連携を図りつつ、森林保全に努める。また、健全なニホンジカ個体群の生息環境を維持するため、ニホンジカが冬期に移動している地域等、計画区域外の生息環境の保全も重要であり、行動圏調査など大台ヶ原自然再生推進計画に基づく各種調査などにより得た情報の共有化を図るとともに、林野庁、関連自治体等とも連携した協議会を設置するなどして、森林保全対策、影響軽減対策について調整する。

なお、実務的な各方法については、森林生態系保全再生計画に基づき「大台ヶ原自然再生推進計画評価委員会」で検討を行うものとする。

8. その他特定鳥獣の保護管理のために必要な事項

8. 1. モニタリング等の調査研究

計画地区区分別に設定した目標の達成状況を把握し、今後の保護管理計画に反映させるため、生息状況および植生への影響に関するモニタリング調査を実施する(表 8-1)。

8. 1. 1. 植生状況調査

(1) 計画区域

1) 緊急対策地区

個体数調整および植生保全対策の効果を把握するため、コドラート内の植生の現況および生育状況に関するモニタリング調査を実施する。

森林の天然更新を把握するため、実生のモニタリング調査を実施する。また、ササの分布とミヤコザサの稈高の変化についてもモニタリング調査を実施する。

2) 重点監視地区

個体数調整および植生保全対策の効果を把握するため、コドラート内の植生の現況および生育状況に関するモニタリング調査を実施する。

(2) 周辺部

個体数調整および植生保全対策の効果を把握するため、コドラート内の植生の現況および生育状況に関するモニタリング調査を実施する。なお、枯死の剥皮以外の要因についても必要な調査を検討していく。

8. 1. 2. 生息状況調査

(1) 計画区域

緊急対策地区

個体数調整の効果を把握するため、糞粒法、区画法、ルートセンサス法等により引き続き生息密度調査を実施する。また、個体群の状態を把握するため、捕獲個体の基礎データを収集する。

防鹿柵の設置や個体数調整の実施による影響を把握するため、テレメトリー法により引き続き行動域調査を実施する。

2) 重点監視地区

緊急対策地区における個体数調整および植生保全対策の効果を把握するため、糞粒法およびルートセンサス法等により生息密度調査を実施する。また、個体群の状態を把握するため、捕獲個体の基礎データを収集する。

(2) 周辺部

計画区域における個体数調整および植生保全対策の効果を把握するため、必要に応じて糞粒法による生息密度調査を実施する。

8. 1. 3. 体制

モニタリング調査の評価は、学識経験者等からなる委員及び関係機関で構成される大台ヶ原自然再生推進計画評価委員会（ニホンジカ保護管理部会）で行い、モニタリング項目や調査計画等の見直しを検討する。

表 8-1 モニタリング調査の項目と調査頻度

	調査対象地区	調査項目		調査頻度
植生 状況 調査	緊急対策地区	植生への影響の把握	上層（1.3m以上） ・ 毎木調査 ・ 剥皮の有無と程度 ・ 枯死木の有無 等	上層：1回/5年
			下層（1.3m未満） ・ 草本の草丈、被度・群度 ・ 木本の実生や稚幼樹の 樹高・被度・群度 等	下層：毎年
	重点監視地区	植生への影響の把握	調査区は防鹿柵の内外を含 めて設置し、効果を検討す る。 ・ 緊急対策地区では、ササの 分布や実生の密度について も調査する。	上層：1回/5年
				下層：毎年
	周辺部	植生への影響の把握		上層：1回/5年
				下層：1回/5年
生息 状況 調査	緊急対策地区	生息密度の把握	糞粒法	毎年
			区画法	1回/5年
			ルートセンサス	毎年
		行動域調査	テレメトリー法	毎年
		捕獲個体調査	捕獲個体の繁殖および栄養 状態に関するデータを収集す る。	毎年
	重点監視地区	生息密度の把握	糞粒法	毎年
			ルートセンサス	毎年
		捕獲個体調査	捕獲個体の繁殖および栄養 状態に関するデータを収集す る。	毎年
	周辺部	生息密度の把握	糞粒法	1回/5年

8. 2. 計画の実施体制

8. 2. 1. 実施機関

(1) 計画実施機関

環境省は、大台ヶ原自然再生推進計画評価委員会ニホンジカ保護管理部会の提言を踏まえて、講ずべき措置について広く意見を聴き、関係県に報告し、特定鳥獣保護管理計画の範囲内であることを確認してから、関係行政機関、猟友会、関係機関、NPO、研究機関等と連携して必要な対策を行う。

(2) 評価・合意形成機関

大台ヶ原自然再生推進計画評価委員会ニホンジカ保護管理部会は、他の部会との調整を図りつつ、計画の進捗状況やモニタリング調査等の結果の評価を行うとともに、その他必要な事項を検討し、保護管理計画の実施に必要な提言を行う。また、環境省はホームページ等をつうじて保護管理に関する情報を公開し、合意形成を図る。

ニホンジカ保護管理部会の構成は、学識経験者等からなる委員及び関係機関とし、必要に応じて委員以外の学識経験者及び関係機関を参加させることができることとする。

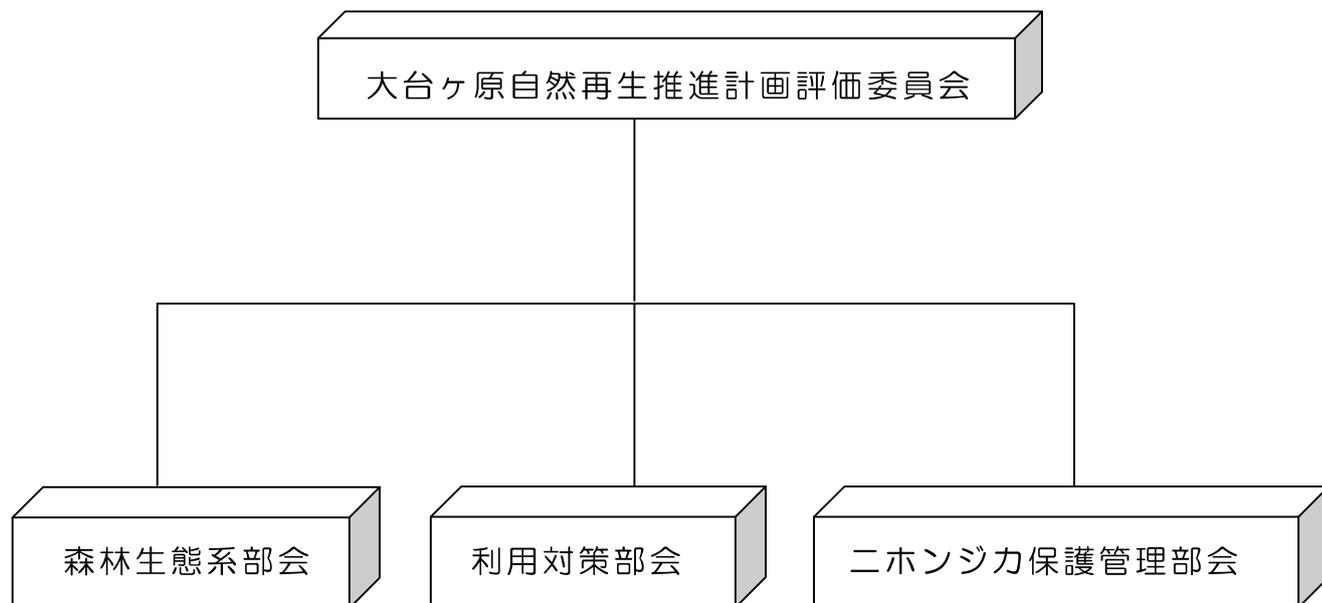


図 8 - 1 部会等の構成

大台ヶ原ニホンジカモニタリング調査の結果と生息動向の評価

大台ヶ原ニホンジカ保護管理計画（第3期）の策定に向け、これまでのモニタリング調査結果を基に、2期計画最終年度までのニホンジカの生息動向について評価する。

大台ヶ原ではこれまで、糞粒法、ライトセンサス、区画法が実施されてきた。糞粒法は、一定面積内のニホンジカの糞粒数から累積滞在時間を反映する生息密度指標を求める定量的方法であり、毎年実施されている。毎年の捕獲目標頭数の決定は、この糞粒法による生息密度調査結果を基に行っている。またライトセンサス法は、一定距離あたりの観察数をカウントする方法であり、相対的な生息密度指標を把握する定性的方法であり、毎年実施されている。区画法は、一定面積内で観察された個体をカウントする方法であり、時間断面の生息数を把握する方法であり、約5年に一度実施されている。今回はこのほか、捕獲行為の状況から生息動向を把握することも検討した。

それぞれ異なる性質を持つ方法であり、大台ヶ原のニホンジカの生息動向を把握するにはこれらの方法による結果を総合的に評価する必要がある。

I 調査手法別の生息動向の概要

1. 糞粒法

(1) 方法

<調査区の設定>

- 調査は、国土標準3次メッシュ（旧測地系）ごとに一つ以上の調査区を設定し実施した。
- 緊急対策地区については、地区内にかかる国土標準3次メッシュ（旧測地系）ごとに一つ以上の調査区を設定した。
- 重点監視地区については、3つの国土標準3次メッシュ（旧測地系）ごとに一つの調査区を設定した。
- 周辺地区については、6つの国土標準3次メッシュ（旧測地系）ごとに一つの調査区を設定した。
- 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区については、8つの国土標準3次メッシュ（旧測地系）ごとに一つの調査区を設定した。

<生息密度の算出>

- 各調査区に任意に設定した調査枠内（ $1\text{m}^2/1\text{ 枠} \times 110\text{ 枠} = 110\text{m}^2$ ）にある糞を全て計数し、糞粒法プログラム（funryu 1.2.1；池田，2005）を用いてニホンジカの生息密度を計算した。

<調査期間>

- 調査は平成13年度から平成23年度までの期間、10回（年度）、原則として各年度10月に実施した。

(2) 結果

- これまで、糞粒法による生息密度の値は、ミヤコザサの有無によって違いが見られてきた（表1、表3）。ミヤコザサが生育する地域では生息密度が高く、ミヤコザサが生育しない地域では生息密度が低い傾向であったが、平成20年度以降はその差が明確ではなくなってきた。

- ▶ 平成 15 年度をピークに糞粒法による生息密度は低下してきており、特にミヤコザサ生育地で生息密度の低下傾向が見られた（図 1）。
- ▶ 第 1 期計画でいう A1 地域（東大台地域、以下略称、東大台）では、平成 20 年度以降、個体数調整において、くくりわな、装葉銃が導入され、個体数調整による捕獲圧が高まってきた。また東大台の糞粒法による生息密度も低下傾向であり（図 2）、捕獲圧が東大台の糞粒法による生息密度の低下の要因の一つと考えられる。
- ▶ 平成 23 年度の緊急対策地区内の糞粒法による生息密度は、mesh6 を除き、前年と比べ減少した。平成 23 年度の多くの調査地点の値は過去最低値かそれに近い値を示し、緊急対策地区内の平均生息密度は、6.8 頭/km²（標準偏差 5.9）となり、過去最低の値を示した（表 3）。すなわち第二期計画の目標生息密度の値よりも低い値を示した。
- ▶ 一方、平成 23 年度は特異な気象状況であった。平成 23 年度の年間降水量は、平成 13 年度以降、著しく多い降水量を示した（表 4）。特に、10 月上旬に実施される糞粒法調査の結果に影響を与えると考えられる直前月である 9 月の降水量は平成 13 年度以降の降水量の 3～23 倍の値を示し（表 4）、9 月中の日別最大降水量も高かった（表 5）。例年と比べ、糞粒の流出等に影響した可能性があり、平成 23 年度値は特異的降水量の影響を含む値であると認識する必要があると考えられた。

表 1 ササの有無による年度別推定生息密度の差の検定結果（マンホイットニーの U 検定）

年度	H13	H15	H16	H17	H18	H19	H20	H21	H22	H23
p 値	n.s.	n.s.	0.045389	n.s.	0.045389	0.033161	0.016925	n.s.	n.s.	n.s.
n	4	10	14	14	14	14	14	14	14	14

表 2 同一調査メッシュにおける推定生息密度の差の検定結果（ウィルコクソンの符号順位検定）

	H13	H15	H16	H17	H18	H19	H20	H21	H22
H13									
H15	n.s.								
H16	n.s.	n.s.							
H17	n.s.	n.s.	n.s.						
H18	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.					
H19	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	0.013151				
H20	n.s.	0.015157	n.s.	0.015654	0.000982	0.021944			
H21	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.		
H22	n.s.	0.038153	n.s.	n.s.	0.018567	n.s.	n.s.	n.s.	
H23	n.s.	0.007686	0.047991	0.000982	0.001523	0.021944	0.013151	0.001225	0.00233

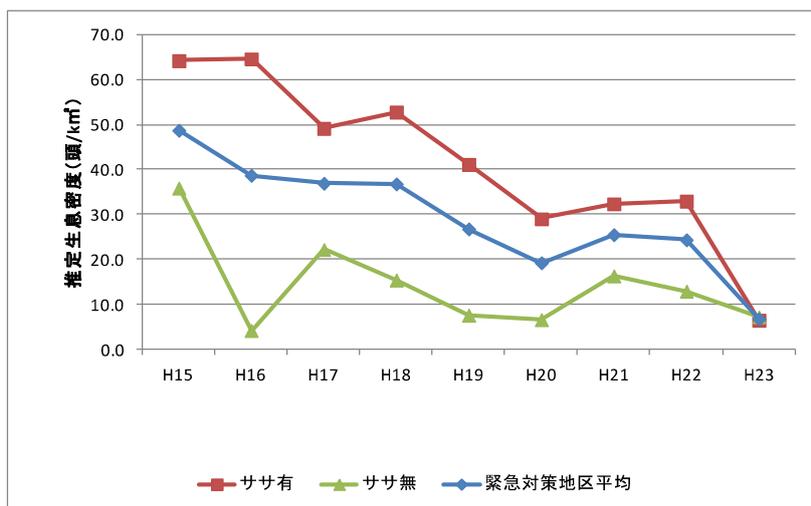


図 1 緊急対策地区における糞粒法による推定生息密度の推移

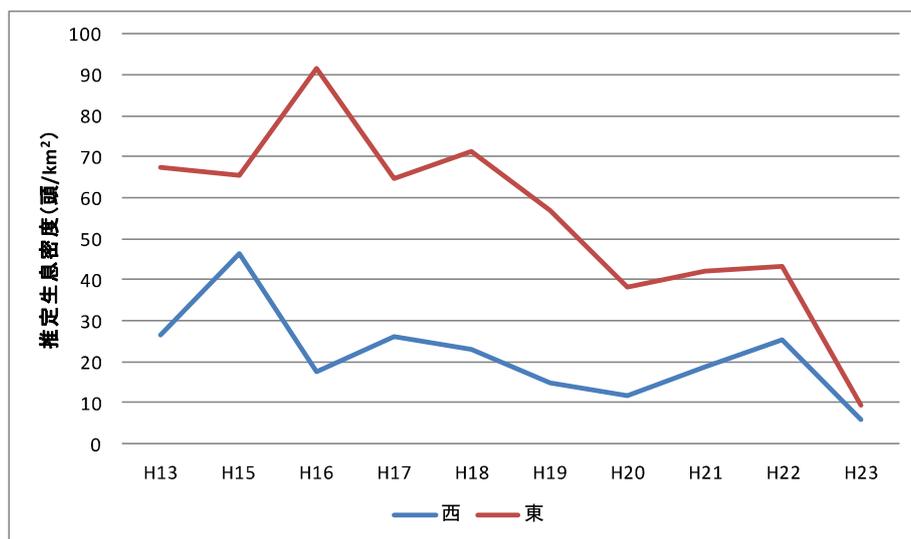


図 2 旧管理地区区別糞粒法による推定生息密度の推移

※ 旧管理地区区分は、MESH1～10 が西 (A2)、MESH11～13 が東 (A1) である。

表 3 糞粒法による推定生息密度結果

対象区域	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	生息密度 (頭/km ²)										
						H13 (2001)	H15 (2003)	H16 (2004)	H17 (2005)	H18 (2006)	H19 (2007)	H20 (2008)	H21 (2009)	H22 (2010)	H23 (2011)	
緊急対策地区	mesh-1	VII			—	-	4.6	0.6	3.8	12.9	0.9	5.3	7.1	1.5	0.9	
	mesh-2				+	-	-	4.0	9.8	13.6	5.1	12.0	13.5	20.9	0.2	
	mesh-3					2	-	-	2.7	2.3	11.0	4.1	3.5	8.5	2.4	1.3
				ササ刈り区		—	-	-	-	-	-	-	-	-	108.7	57.3
	mesh-5			N3	—	14.5	18.2	0.7	9.9	2.6	0.5	0.7	1.5	2.2	1.6	
	mesh-6		No.6		—	-	-	6.6	66.9	15.9	16.9	8.8	37.9	17.5	20.4	
	mesh-7		No.1	N4	5	12.9	69.7	119.9	93.2	64.6	58.0	46.1	32.7	54.0	10.8	
	mesh-9		No.5	N5	—	11.3	15.6	4.8	18.6	11.4	6.1	4.4	32.8	20.1	5.6	
	mesh-10				—	-	-	7.6	12.6	17.6	4.2	11.2	13.6	22.4	11.5	
	mesh-11	V			5	-	92.5	23.4	29.7	48.2	34.1	17.7	35.7	12.8	1.6	
		VI			—	-	8.0	4.8	12.3	32.2	17.0	7.4	5.1	13.9	3.2	
	mesh-12			N6	—	67.2	117.2	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		I			5	-	75.4	178.9	55.3	78.0	48.7	32.2	39.4	50.5	13.0	
		II			4	-	40.2	40.0	108.9	60.9	48.5	31.9	24.2	22.9	6.4	
		IV				-	51.7	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	mesh-13				5	-	-	118.7	61.5	93.5	59.5	49.0	40.2	76.5	10.7	
	mesh-14	III			5	-	43.2	29.2	32.4	52.6	71.1	39.8	64.8	23.7	7.9	
	東大台						67.2	65.5	91.7	64.5	71.3	57.0	38.2	42.1	43.4	9.5
	西大台						12.9	34.8	17.5	25.9	23.0	14.7	11.7	18.8	25.1	5.7
	ササ有						12.9	64.2	64.6	49.1	52.8	41.1	29.0	32.4	33.0	6.5
ササ無						31.0	35.9	4.2	22.2	15.4	7.6	6.6	16.3	12.9	7.2	
緊急対策地区平均						26.5	48.8	38.7	36.9	36.8	26.8	19.3	25.5	24.4	6.8	
重点監視地区				N7		10.5	-	-	7.9	-	13.4	16.1	7.5	15.0	5.0	
				N9		5.9	20.2	-	8.6	-	13.2	7.3	7.8	74.0	-	
				N10		16.4	-	-	16.8	-	2.1	7.9	4.0	8.9	-	
	平均						10.9	20.2	-	11.1	-	9.6	10.4	6.4	32.6	5.0
周辺地区				N1		27.6	-	-	0.6	-	-	-	-	-	2.2	
				N8		0.1	-	-	1.0	-	-	-	-	-	-	
				M1		38.8	-	-	78.7	-	-	-	-	-	24.8	
				M2		12.6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
				M3		23.6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
平均						20.5	-	-	26.8	-	-	-	-	-	13.5	
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				S1		-	-	-	-	-	-	-	-	-	8.6	
				S2		-	-	-	-	-	-	-	-	-	5.2	
				S3		-	-	-	-	-	-	-	-	-	3.3	
				S4		10.9	-	-	-	-	-	-	-	-	1.9	
				S5		-	-	-	-	-	-	-	-	-	11.2	
				S6		-	-	-	-	-	-	-	-	-	11.1	
				S7		-	-	-	-	-	-	-	-	-	15.6	
				S8		-	-	-	-	-	-	-	-	-	9.9	
				S9		-	-	-	-	-	-	-	-	-	27.9	
	平均						-	-	-	-	-	-	-	-	-	10.5
有効捕獲面積を考慮した地域の平均															8.1	
全 平 均						20.1	46.4	38.7	31.5	36.8	23.7	17.7	22.1	30.4	10.3	

- ※ 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計画(第1期)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計画(第2期)から、新たにメッシュ番号を付した。
- ※ 2 調査は、調査メッシュ内の任意の点で実施している。ただし、大台ヶ原自然再生推進計画(第1期)の各植生タイプ調査地点(I:ミヤコザサ型植生、II:トウヒーマヤコザサ型植生、III:トウヒークケ疎型植生、IV:トウヒークケ密型植生(平成15年(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計画(第2期)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 表中でセルを黄色で示したものは前年度に比較して密度が増加したことを表す。
- ※ 4 旧管理地区区分は、MESH1～10が西(A2)、MESH11～13が東(A1)である。

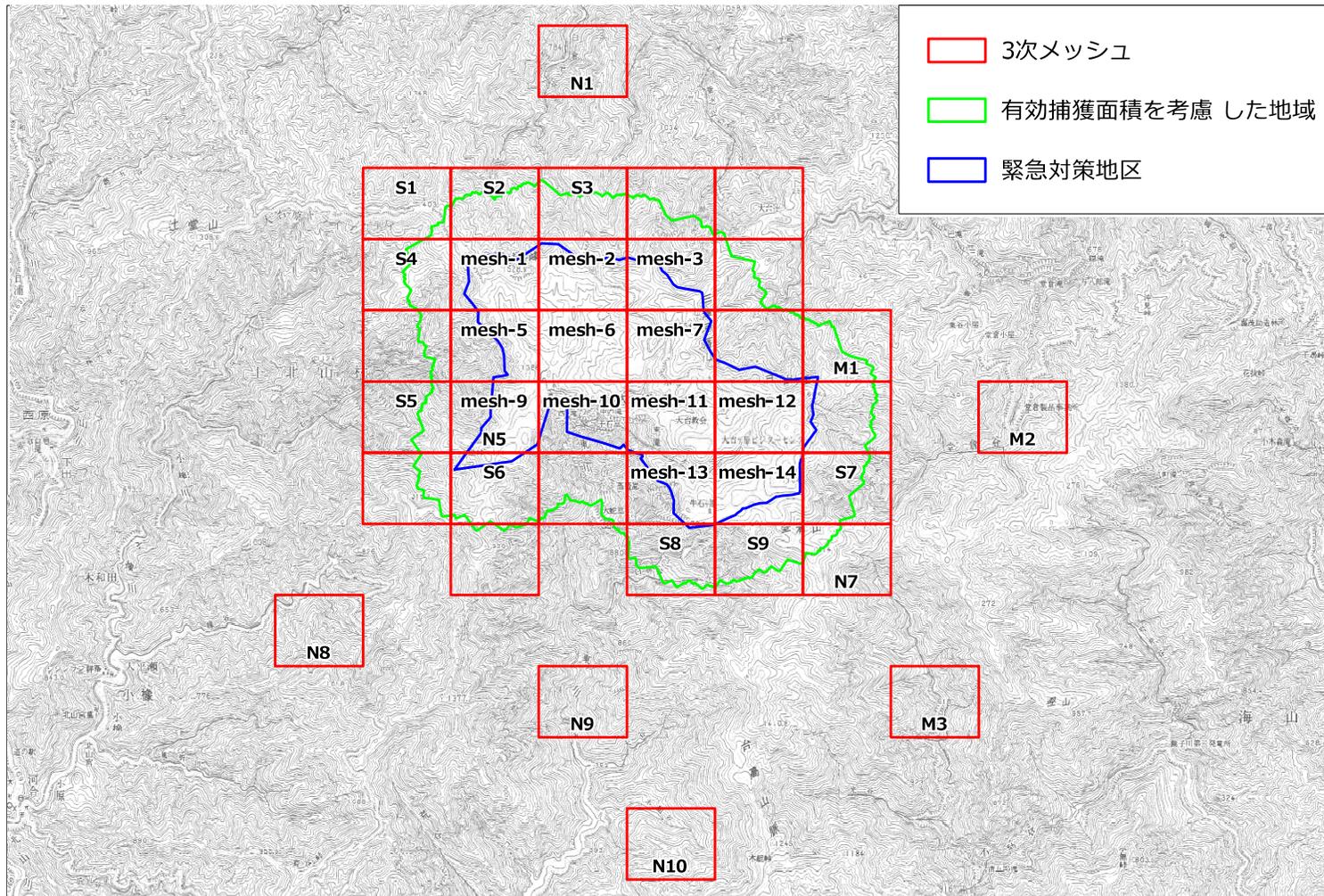


図 3 緊急対策地区・重点監視地区・周辺地区における糞粒法実施メッシュ

(3) 糞粒法の過小評価の可能性について

平成 23 年度は特異な気象状況であった。平成 23 年度の年間降水量は、平成 13 年度以降、著しく多い降水量を示した(表 4)。特に、10 月上旬に実施される糞粒法調査の結果に影響を与えると考えられる直前月である 9 月の降水量は平成 13 年度以降の降水量の 3~23 倍の値を示し(表 4)、9 月中の日別最大降水量も高かった(表 5)。例年と比べ、糞粒の流出等に影響した可能性があり、平成 23 年度値は特異的降水量の影響を含む値であると認識する必要があると考えられた。

表 4 年度別・月別降水量(観測地点:上北山、気象庁気象統計情報)

月	H13	H14	H15	H16	H17	H18	H19	H20	H21	H22	H23
1	135	161	160	30	28	73	65	70	139	61.5	8.5
2	87	77	96	81	108	199	99	67	144.5	134	100.5
3	132	143	176	113	120	176	100	202	192	247	62.5
4	52	84	194	142	54	296	54	228.5	149.5	268	117.5
5	235	131	327	274	150	262	186	301	184	232.5	316.5
6	145	178	266	416	135	252	199	290.5	273.5	398.5	433.5
7	131	378	205	777	189	237	651	71	391.5	335.5	924.5
8	705	643	629	1208	370	402	219	235	292	134	467.5
9	343	312	199	777	447	285	340	366	105	160	2421
10	322	203	155	639	189	265	154	197.5	335.5	352	253.5
11	83	62	363	111	52	117	38	91	227.5	27	129.5
12	54	157	41	214	15	116	119	41	94	62	-
年間降水量	2424	2529	2811	4782	1857	2680	2224	2161	2528	2412	5235

注:黄色は 1,000mm/月以上の降水量があったことを示す。

表 5 9 月の年度別・日別最大降水量(観測地点:上北山、気象庁気象統計情報)

年度	H13	H14	H15	H16	H17	H18	H19	H20	H21	H22	H23
最大降水量	150	102	81	340	155	58	84	169.5	58	46.5	661

注:黄色は 100mm/日以上以上の降水量があったことを示す。

表 6 10 月の年度別・日別最大降水量(観測地点:上北山、気象庁気象統計情報)

年度	H13	H14	H15	H16	H17	H18	H19	H20	H21	H22	H23
最大降水量	123	65	38	248	36	125	55	43	108	100.5	80

注:黄色は 100mm/日以上以上の降水量があったことを示す。

2. ライトセンサス

(1) 方法

- 調査は東大台 2 ルート (No1、2)、西大台 2 ルート (No. 3、4) の 4 ルートで実施した (図 6)。
- No. 1～3 は徒歩、No. 4 は車を用いた調査を行った。
- 踏査ルートの左右をライトで照射し、確認したニホンジカ個体を記録した。
- 調査は平成 15 年度から実施し、日没後約 1 時間後に実施した。

(2) 結果

- これまでのライトセンサスによる調査結果は、東大台、西大台の地域間で違いが見られてきた。東大台では確認頭数が多く、西大台では確認頭数が少ない傾向であったが、平成 21 年度以降、その差が明確ではなくなった (図 5)。ルート 1、ルート 2 は第 1 期、第 2 期計画期間を通じて確認頭数は減少傾向にあり、東大台におけるニホンジカの生息数の減少を示唆するものと考えられた。ルート 3 は一貫した増減の傾向は認められなかった。
- これらは、糞粒法調査結果である東大台での生息密度の減少といった傾向を支持するものと考えられた。

表 7 スピアマンの順位相関係数 $p < 0.05$

	H8 年度以降	H15 年度以降	H19 年度以降
ルート 1	-0.92	-0.85	-0.90
ルート 2	-0.89	-0.80	-0.90
ルート 3	—	—	—

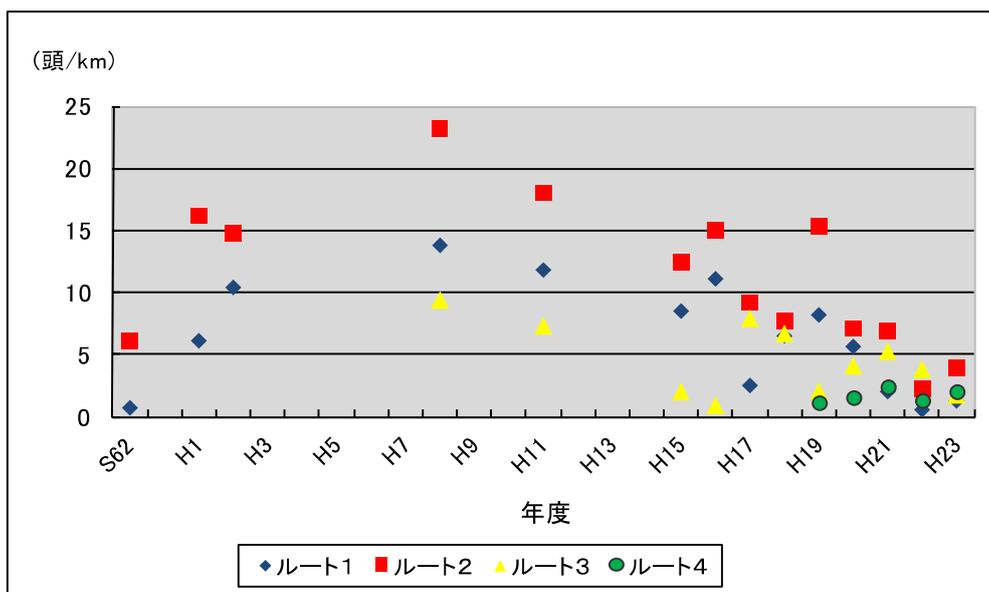


図 5 これまでに実施されたライトセンサスによる単位距離当たりの確認頭数

同一ルートを調査した下記データをあわせて記載した。

昭和 62 年度～平成元年度：小泉（未発表データ）、平成 2～3 年度：小泉ら（1994）、平成 4 年度：

小泉（未発表データ）、平成 8 年度：前地（1999）

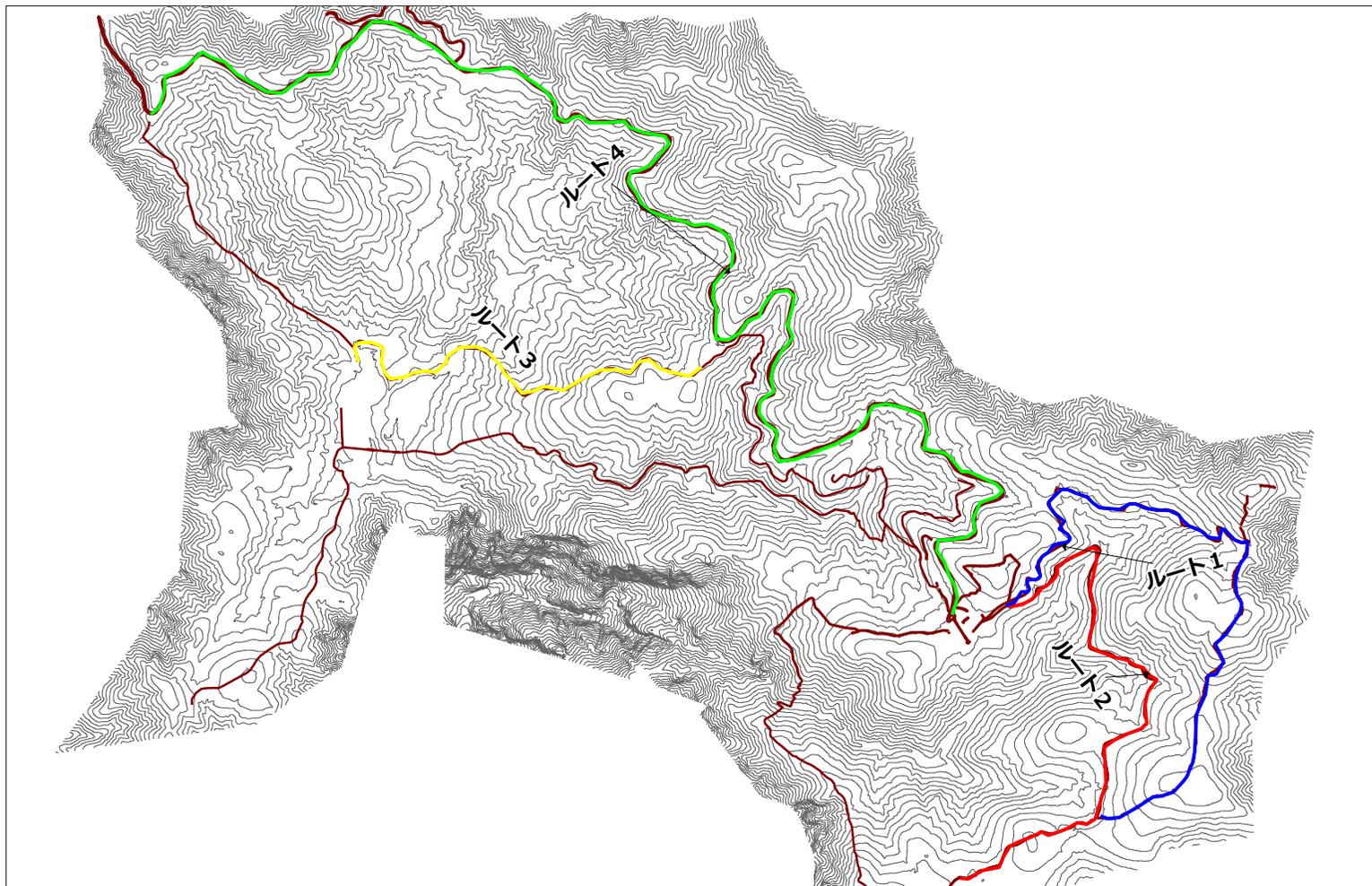


図 6 センサスルート

(— : ルート 1、— : ルート 2、— : ルート 3、— : ルート 4)

3. 区画法

(1) 方法

- 調査地域を複数の区画（A～F）に区分し、東大台（C～E）、西大台（A、B、F）に分けて一斉に踏査を行い、目視、鳴き声などによるニホンジカの確認調査を実施した（図 10）。
- 踏査時間は約 2 時間とし、1 日目は、午前中に西大台の区画、午後には東大台の区画、2 日目は午前中に東大台の区画、午後には西大台の区画を踏査した。各区画の調査員は両日ともに同じ区画を踏査した。踏査の経験が少ない調査員は複数人で 1 区画を調査した。
- 調査は昭和 57 年以降に実施しており、大台ヶ原ニホンジカ保護管理計画の策定後は、平成 17 年及び平成 22 年に実施している。

(2) 結果

- 昭和 57（1982）年より、これまで数回の区画法によるニホンジカの生息密度調査が行われてきた。平成 22 年度を除くこれまでの傾向として、区画法による東大台地域と西大台地域の各生息密度は、相対的に東大台地域で高く、西大台地域で低く西大台地域では 20 頭/k m²を越えることなく推移してきた。しかし、平成 22 年度の調査結果ではこれまでの一貫した傾向とは異なり、西大台地域におけるニホンジカの生息密度は高く（24.6 頭/k m²）、東大台地域で低い生息密度（12.8 頭/k m²）となり、西大台地域は生息密度の過去最高値を示した。
- 大台ヶ原全域での生息密度は、平成 17 年の生息密度（18.0 頭/k m²）に対し平成 22 年の生息密度（19.0 頭/k m²）は大きな変化は示さなかった。

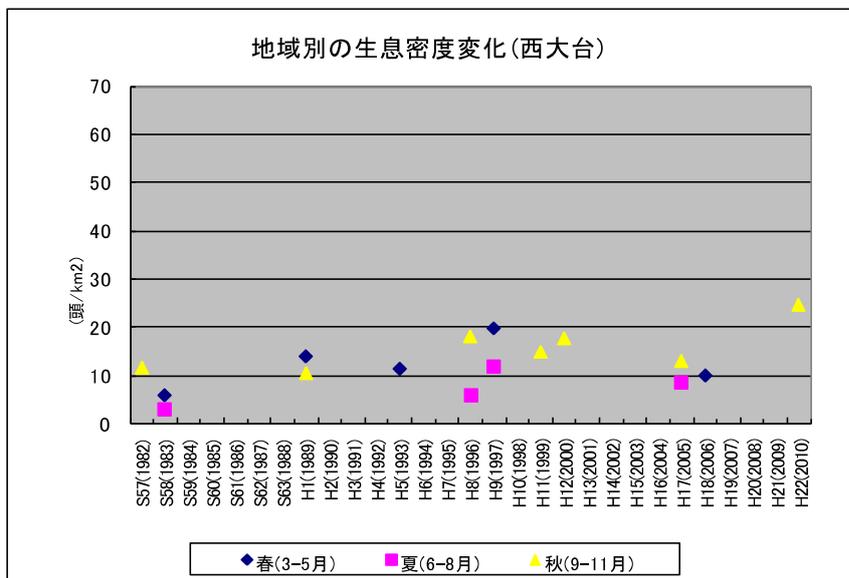


図 7 西大台地域におけるニホンジカの生息密度の推移

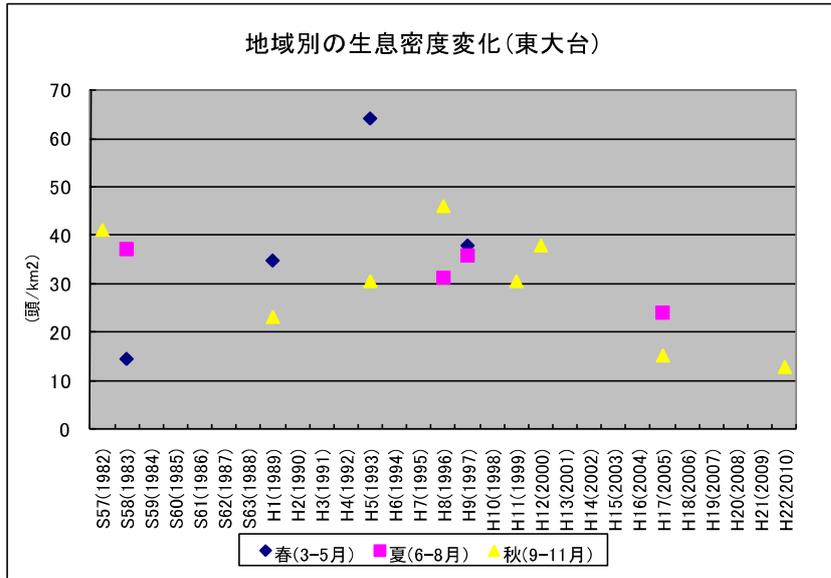


図 8 東大台におけるニホンジカの生息密度の推移

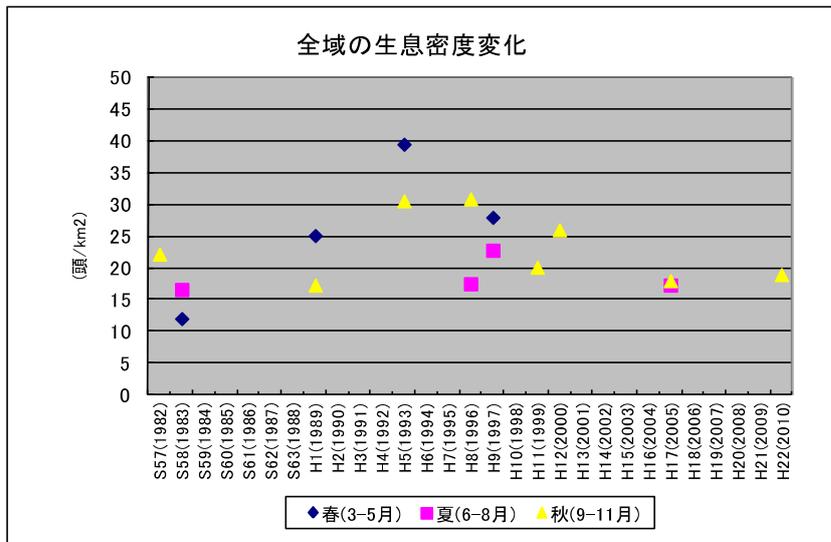


図 9 大台ヶ原全域におけるニホンジカの生息密度の推移

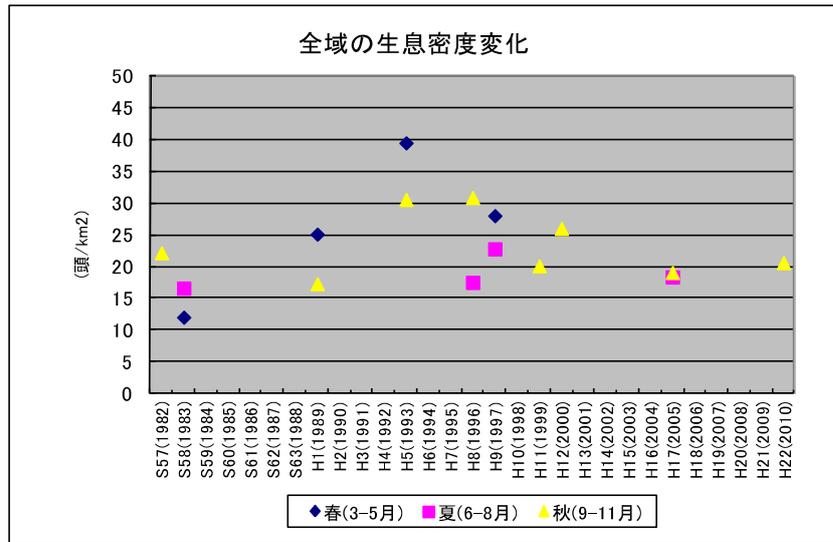


図 10 大台ヶ原全域におけるニホンジカの生息密度の推移（柵面積を考慮）

1999 年以降の値は環境省データ（環境省，2001、2006）による。その他のデータ出典：福島ほか（1984）、前田ほか（1989）、小泉ほか（1994）、横山ほか（1995）、Maeji et al（1999）、Ando et al（2006）、Goda et al（2008）

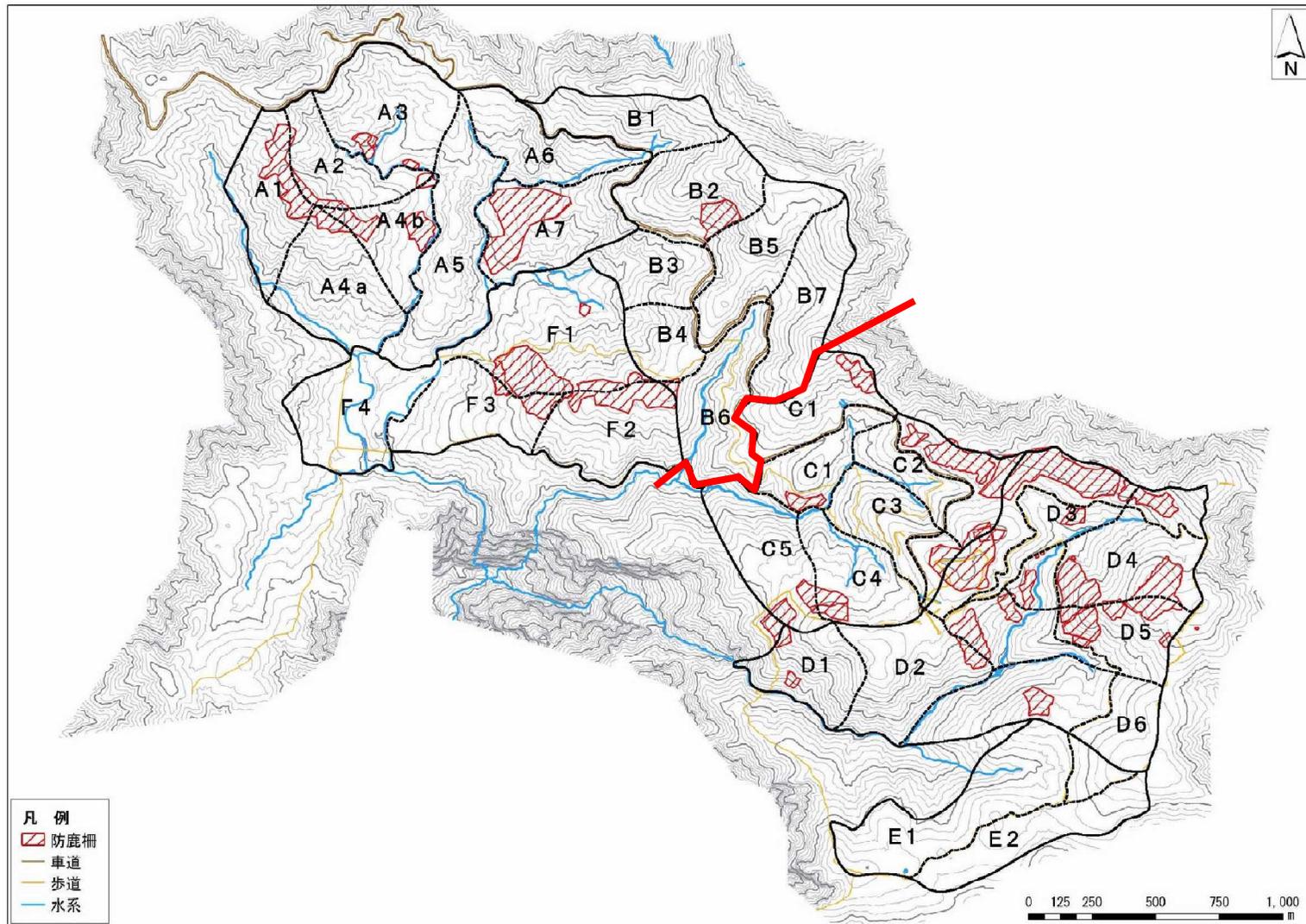


図 11 区画法調査範囲及び区画割り

4.捕獲効率からみた生息動向の把握について

(1) 方法

捕獲効率（CPUE：単位努力量当たりの捕獲数）を下記算出方法により指標とした。

- 麻醉銃、装薬銃の捕獲効率は、捕獲頭数／のべ銃丁数とした。
- アルパインキャプチャー、BoxTrap の捕獲効率は、捕獲頭数／のべわな設置基数とした。
- くくりわなの捕獲効率は、捕獲頭数／のべわな設置箇所数とした。

※ただし、それぞれの手法でいくつかの制限のもと捕獲が実施されているため、捕獲効率（CPUE）の値は、各制限を考慮して評価する必要があり、参考にとどめる。

＜各種法の実施状況の特徴＞

- 麻醉銃による捕獲は、射程距離が 30m 程度に限定されるなど、目撃できても捕獲できないことが多く、捕獲効率が生息数を反映する可能性は低い。平成 23 年度は、麻醉銃による捕獲は実施していない。
- アルパインキャプチャーは、近年老朽化が進み、稼働率は低下している。平成 23 年度は、アルパインキャプチャーによる捕獲は実施していない。
- BoxTrap は、試行的に行ったが慣らし期間を長く必要とし、設置の労力に対し捕獲数が少なく個体数調整としての効率性の低さがあったため、単年度で終了した。
- 装薬銃による捕獲は、未だ、犬の使用が制限されている、地域の地形及び個体の行動特性（どのように逃走するか等）を熟知できていないなどの条件のもと実施されている。
- くくりわなは作業の効率性をあげるために、平成 22 年度より、機材の種類が変わっている。

(2) 結果

- 装薬銃の捕獲効率で減少傾向がみられた（スピアマンの順位相関 $p < 0.05$ 、相関係数 = -0.90）。装薬銃は、唯一、ある程度一定の条件、手法を保ちながら実施している方法であり、動向を示す指標としては本方法が有効であると考えられた。

表 8 手法別・年度別捕獲効率

手法	年度									
	平成 14	平成 15	平成 16	平成 17	平成 18	平成 19	平成 20	平成 21	平成 22	平成 23
麻醉銃	0.51	0.97	0.53	0.40	0.28	0.74	0.09	0.60	0.00	-
アルパインキャプチャー	0.2	0.28	0.22	0.04	0.16	0.16	0.20	0.26	0.29	-
Box Trap	-	-	-	0.08	-	-	-	-	-	-
装薬銃	-	-	-	-	-	0.44	0.43	0.27	0.13	0.20
くくりわな	-	-	-	-	-	-	0.24	0.10	0.20	0.19

Ⅱ 各種法の結果に基づく生息動向の総合的評価

各調査手法毎の評価結果を総合的に見ると、以下の3点が明らかになったと考えられた。

①東大台と西大台の差の減少

- ・これまで東大台地域で生息密度が高く、西大台地域で生息密度が低かったことに対し、平成22年度調査ではライトセンサス及び区画法で共通して、その傾向が逆転していた。

②生息密度の低下

- ・西大台地域における推定生息密度の低下はいずれの指標においても明確には確認できなかった。ただし、緊急対策地区のうち、東大台地域での生息密度の低下は明らかであると考えられた。
- ・東大台での生息密度の減少には、平成19年度以降、装薬銃・くくりわなによる捕獲圧が加わったことが生息密度の減少に影響したことが考えられた。

③糞粒法の平成23年度調査結果の過小評価

- ・糞粒法では、平成23年度には推定生息密度の著しい減少が見られ、生息密度数値は目標値を下回った。ただし、ライトセンサス、捕獲効率の結果は、糞粒法の結果を支持するものではなく、また、平成23年度が特異的な気象条件下であったことから、平成23年度の糞粒法の結果は、他年度と同等の信頼性を持った評価を行うことは難しいと考えられる。このため、今後の継続的モニタリングによりその生息動向に注目する必要がある。

平成 23 年度大台ヶ原ニホンジカ個体数調整の実施状況

1. 2011（平成 23）年度の個体数調整の概要

2011（平成 23）年度は、くくりわな、装薬銃（猟銃）、アルパインキャプチャー、麻醉銃等を用い、62 頭を目標頭数として個体数調整を実施し、実施状況等に応じて適宜検討を行った。

これまでの実施方法と特に異なる点としては、緊急対策地区全体（西大台を含む）における個体数調整を実施した。

2. 2011（平成 23）年度の個体数調整の経過報告

経過概要								
捕獲数と性・齢区分内訳								
捕獲の 種別		性・齢区分					総計	
		オス		オス計	メス			メス計
		成獣	幼獣		成獣	幼獣		
くくりわな	4月	13	5	18	22	3	25	43
	11月	2	0	2	0	2	2	4
装薬銃		1	2	3	7	0	7	10
AIセンサー付き囲いわな		0	1	1	1	0	1	2
総計		16	8	24	30	5	35	59

※AI センサー付き囲いわなは、新規手法開発で用いた AI ゲートを用いた囲いわな

2.1. 捕獲手法概要

2011（平成 23）年度はこれまで 4 月期、11 月期の 2 回の捕獲を実施しており、目標捕獲頭数 62 頭に対し、59 頭が捕獲されている。目標捕獲頭数までの残り 3 頭については、融雪する 3 月に捕獲を行う予定である。

2011（平成 23 年）年 4 月の個体数調整に用いた方法は、わな（くくりわな）、装薬銃（猟銃：散弾銃、ライフル銃）、11 月の個体数調整に用いた方法は、くくりわな、AI センサー付き囲いわなであった。

表 1 2011（平成 23 年）4 月の個体数調整スケジュール

月	4																		
日	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27
装薬銃								←	→										
くくりわな	←	→									←	→							→

表 2 2011（平成 23 年）11 月の個体数調整スケジュール

月	10	11					
日	7	20	21	22	23	24	25
くくりわな		←	→				→
AI センサー付き囲いわな		慣らし、誘引	稼働		捕殺		

2.1.1. 装薬銃による個体数調整

装薬銃による個体数調整については、ドライブウェイ閉鎖期間中である 4 月 16 日から 19 日にかけての 4 日間、地元猟友会である奈良県猟友会上北山支部の協力のもと実施した。

実施日には、8:00 に経ヶ峰広場に猟友会、環境省、自然研が集合した後、猟友会メンバーが 3 名程度のグループになり、ビジターセンターまでの行程を約 20 分おきに 1 グループごとに流し猟を行った。ビジターセンターまでの流し猟を終了した後、当日の巻き狩りの詳細打ち合わせを行い、猟友会会員が「射手（立つ）」、自然研職員が「追い込み（勢子）」役となり、巻き狩りを行った。また、安全確保のため、人の出入りの可能性がある場所に環境省が待機し、人が進入する際に本事業の実施についての説明、個体数調整作業への連絡を行った。

射手（立つ）は予め打ち合わせで決めた場所に待機し、追い込み（勢子）はホーンを鳴らしながら決められたルートを歩いた。

表 3 装薬銃による捕獲に関わった人数

	4 月 16 日	4 月 17 日	4 月 18 日	4 月 19 日
猟友会（巻き狩り及び流し猟射手など）	15	12	14	9
自然研（勢子）	5	5	5	7

装薬銃による捕獲結果

装薬銃による個体数調整では、オス 3 頭、メス 7 頭、計 10 頭を捕獲した。流し猟で捕獲したオス 3 頭メス 6 頭計 9 頭は、オス 3 頭のうち、2 頭は幼獣であり、残り 1 頭は 2010～2011 年にかけての積雪により柵内に進入し融雪後閉じ込められた成獣であった。巻き狩りにおいてもメス 1 頭の捕獲であった。すなわち、例外である 1 頭を除いて、メスと視認される個体が捕獲された。

巻き狩りにおいては、三津河落山周辺で目撃が多かったが、猟友会が通常行っている犬を使用し決まった猟場での捕獲と異なり、人による勢子、平坦で対象個体の走るスピードが異なること等が捕獲成果に影響した。

表 4 装薬銃による捕獲数

	性・齢区分					総計	
	オス		オス計	メス			メス計
	成獣	幼獣		成獣	幼獣		
流し猟	1	2	3	6	0	6	9
巻き狩り	0	0	0	1	0	1	1
捕獲数	1	2	3	7	0	7	10

2.1.2. くくりわなによる個体数調整

くくりわなによる個体数調整は、4月9日から4月15日、4月19日から4月27日までの16日間（14晩）と11月20日から11月25日の6日間（5晩）実施した。春期の個体数調整は効率性が高いことが、これまでの事業結果により明らかになったため、またニホンジカ保護管理部会の意見として春期に集中して捕獲を実施することを提言されたことを受け、30基程度のくくりわなを3人で作業を行う予定であったが、約1.5倍の労力を投入した。また、11月に新規捕獲手法の検討実験であるAIセンサー付き囲いわなの稼働を行うにあたり、捕獲不足分はくくりわなで捕獲することとした。

くくりわなによる個体数調整は、くくりわなによるニホンジカの捕獲を行った経験のある自然研職員が実施した。くくりわなの設置は、ニホンジカの出没状況を誘引餌の採食状況や自動撮影ビデオカメラの撮影状況に応じ、最大18箇所／日で行った。くくりわなの設置基数は各箇所2～5基、のべわな基数は745基（trap-night）であった。

表 5 くくりわな設置内訳

	4月9日	4月10日	4月11日	4月12日	4月13日	4月14日	4月15日		
基数	8	38	38	50	52	52	26		
箇所数	2	14	14	17	18	18	9		
人数	4	4	4	4	4	4	7		
	4月19日	4月20日	4月21日	4月22日	4月23日	4月24日	4月25日	4月26日	4月26日
基数	14	40	51	51	51	51	52	52	22
箇所数	4	15	18	18	18	18	18	18	18
人数	7	7	4	4	4	4	4	4	4
	11月20日	11月21日	11月22日	11月23日	11月24日				
基数	10	18	23	23	23				
箇所数	4	7	8	8	8				
人数	1	2	3	2	2				

※11月の捕獲には大台ヶ原でのくくりわな捕獲経験豊富な者が従事したため、かつ4月は集中捕獲により投入人員を増加させたため、基数・箇所数あたりの人数が4月と異なる。

くくりわなによる捕獲結果

くくりわなによる個体数調整では、4月にオス18頭、メス25頭、11月にオス2頭、メス2頭、計47頭を捕獲した。くくりわな設置位置に偏りがあるものの、昨年度までの捕獲対象であった地域（東大台）での捕獲数は20頭、今年度から新しく捕獲対象となった地域（西大台）での捕獲数は27頭であり、ナゴヤ岳周辺、正木が原周辺で比較的多く捕獲された。

表 6 くくりわなによる捕獲数

	性・幼獣成獣の別						計
	オス		オス計	メス		メス計	
	成獣	幼獣		成獣	幼獣		
4月捕獲数	13	5	18	22	3	25	43
11月捕獲数	2	0	2	0	2	2	4
計	15	5	20	22	5	27	47

※幼獣は当年生まれ、成獣はそれ以外を示す。

2.1.3. AI センサー付き囲いわなによる個体数調整

新規手法検討事項でもあるため、別紙にまとめた。

2.1.4. 平成 23 年度の捕獲効率

- 装薬銃による捕獲効率は、昨年度と比べ高い値となったが、開始当初年の効率までは上がらなかった。
- くくりわなの捕獲効率は、ほぼ昨年度並みの捕獲効率であった。

表 7 2011 年 4 月の手法別捕獲効率

捕獲手法	効率算出基準	捕獲効率
装薬銃	銃ののべ丁数	0.20
くくりわな	のべ基数	0.07
	のべ箇所数	0.18
	のべ作業人数	0.59

表 8 2011 年 11 月の手法別捕獲効率

捕獲手法	効率算出基準	捕獲効率
くくりわな	のべ基数	0.04
	のべ箇所数	0.11
	のべ作業人数	0.40

2.1.5. 捕獲の効果と経年変化についての評価

① 麻酔銃

個体数調整開始当初は、麻酔銃による捕獲が主な手法であったが、麻酔銃による捕獲を長期にわたり継続してきたことや平成 19 年度以降、装薬銃による捕獲を開始したことでニホンジカの警戒心が強まり、目撃距離が麻酔銃の射程範囲外になる等の影響により、捕獲数が目標値を大きく下回るようになってきた。近年では、昼間、ニホンジカを目撃することは非常に少なく、目撃することがあっても、射程外であったり、麻酔筒の装填前に逃走するなどにより、麻酔銃での捕獲は困難な状態である。今後しばらく、麻酔銃での捕獲は困難であると考えられるため、麻酔銃による個体数調整は実施しない。

② アルパインキャプチャー

捕獲数、捕獲効率ともに極だつて高くはないが、比較的安定して捕獲されてきた。しかし、機材は設置から 10 年近くが経過し、老朽化が進んでいる。特に、稼働作業時の作業員への危険性が高くなっており、平成 23 年度は実施しなかった。今後もアルパインキ

ャプチャーによる個体数調整は実施せず、機材の撤去を行う。

③BoxTrap

新規手法開発により、平成 17 年度に実施したが、個体数調整手法としては設置労力に対して捕獲数が少なく効率性が低いことから、今後も実施しない。

④装薬銃

近年の主な個体数調整手法となっているが、東大台では装薬銃による個体数調整を実施しても捕獲が難しい状態にあり、装薬銃に対する警戒心は高いことが推定される。

本手法は周辺地域の個体数調整にも使用されており、従事者も本地域と周辺地域で同一の地域組織である。同一地域個体群の管理を進めていく上で個体数調整の知識の共有は重要であると考えられるため、今後も本手法を用いた地域組織による個体数調整を継続する。

⑤くくりわな

近年の主な個体数調整手法となっている。設置から捕獲までの期間を余り必要としないこと、運搬や観光客を考慮しつつも他の捕獲手法より比較的多様な場所に設置できるなど、個体数調整に適しており、今後もくくりわなによる個体数調整を継続する。ただし、捕獲効率には明確に顕れていないが、くくりわなによる捕獲を継続することにより、くくりわなに対する警戒心は導入当初に比べて高まっていることが自動撮影カメラにより確認されている。

⑥AI センサー付き囲いわな

試験導入 1 年目であり、効果については十分把握できていない。今後の捕獲手法として検討を続ける必要がある。

表 9 手法別捕獲数の経年変化

手法	年度									
	平成14	平成15	平成16	平成17	平成18	平成19	平成20	平成21	平成22	平成23
麻酔銃	18	35	34	21	16	15	3	3	0	-
アルパインキャブ チャー	7	10	14	2	9	3	7	10	4	-
Box Trap	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-
装薬銃	-	-	-	-	-	15	19	15	6	10
くくりわな	-	-	-	-	-	-	20	61	60	47
AIセンサー付き いわな	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2
捕獲頭数合計	25	45	48	25	25	33	49	89	70	59
捕獲目標頭数 ():変更目標頭数	45	45	44 (64)	44 (60)	43 (78)	70~ 95	95	100	70	62

表 10 捕獲効率の経年変化

手法	年度									
	平成 14	平成 15	平成 16	平成 17	平成 18	平成 19	平成 20	平成 21	平成 22	
麻酔銃	0.51(0.26)	0.97(0.49)	0.53(0.27)	0.40(0.20)	0.28(0.14)	0.74(0.37)	0.09(0.05)	0.60(0.30)	0.00(0.00)	
アルパインキャブチャー	0.2(0.1)	0.28(0.14)	0.22(0.11)	0.04(0.02)	0.16(0.08)	0.16(0.08)	0.20(0.10)	0.26(0.13)	0.29(0.15)	
Box Trap	-	-	-	0.08(0.04)	-	-	-	-	-	
装薬銃	-	-	-	-	-	0.44(0.44)	0.43(0.43)	0.27(0.27)	0.13(0.13)	
くくりわな	-	-	-	-	-	-	0.24(0.53)	0.10(0.37)	0.20(0.59)	

(): 作業員 1 人あたりの捕獲効率

麻酔銃、装薬銃の捕獲効率 = 捕獲頭数 / のべ銃丁数

アルパインキャブチャー、BoxTrap の捕獲効率 = 捕獲頭数 / のべわな設置基数

くくりわなの捕獲効率 = 捕獲頭数 / のべわな設置箇所数

参考: くくりわな設置基数での捕獲効率 (H20=0.025、H21=0.026、H22=0.043)

大台ヶ原ニホンジカ個体数調整のための新規手法開発について

大台ヶ原ニホンジカ個体数調整のための捕獲効率等の向上のため、新規捕獲手法の開発検討を行った。

I. 概要

植生への被害を防ぐため、一定の密度を維持するためには、年間 10 頭弱のシカを継続的に捕獲していく必要がある。ニホンジカの生息数が減少した状態を想定し、継続的で効率的な捕獲手法を検討する必要がある。

そこで、以下 2 点の手法の開発を検討した。

- ① 持久的誘引餌の開発
- ② AI センサー付き囲いわなによる捕獲方法の開発

II. 具体的方法

① 持久的誘引餌の開発

ニホンジカを一定の場所で任意の時間に捕獲を行おうとする場合、捕獲対象が一定の場所に随時滞在している必要がある。捕獲対象を警戒心が伴う場所に随時滞在させるには、誘引物により捕獲対象を引きつけておくとともに、誘引物に興味を長時間もたせる必要がある。

これまで、誘引餌としての活用を想定し数種の餌（ヘイキューブ、岩塩、ビートパルプペレット、ビートパルプブロック）を用いた試験を実施してきた。この中で長時間餌を食べさせることについては、ビートパルプブロックが最適な餌であるが、入手が困難であるため、新たにビートパルプブロックのように持久性のある餌の開発を行った。

ビートパルプブロックの持久性の要因の特徴としては、短時間で効率よく採食できないという点である（堅くて食べづらい）。この点を踏まえ、ヘイキューブにグラニュー糖を混ぜブロック状に加工し、効率よく採食できない形状にすることとした。

表 1 これまで使用した誘引餌の種類

餌の種類	ヘイキューブ	岩塩	ビートパルプペレット	ビートパルプブロック
誘引性	有り	有り	有り	有り
持久性（餌がある限り、長期間滞在）	無し	無し	無し	有り
写真				

【ニホンジカ以外の動物の誘引防止対策（ツキノワグマ等）】

グラニュー糖は無臭であるため、採食しない限りツキノワグマ等は嗜好する餌として認識する事はないと考えられる。ただし、ヘイキューブ等、飼料を餌として認識していた場合、採食する可能性が考えられ、採食後本餌に執着する可能性がある。執着の危険性を回避するため、ツキノワグマが頻繁に出没する場所に本餌を置き、自動撮影カメラでツキノワグマの誘引状況を確認した。

＜試験方法と結果＞

ヘイキューブ 8kg に対し、溶解したグラニュー糖 3kg を混ぜることでブロック状にすることができた（図 1）。これをツキノワグマが出没する地点に設置した。

設置は 2011 年（平成 23 年）10 月 26 日に行った。設置した場所に近づいた動物が確認できるように、赤外線式自動撮影デジタルカメラを併設した。



図 1 グラニュー糖でブロック化したヘイキューブ

赤外線式自動撮影デジタルカメラの撮影インターバル設定は 90 秒としたが、カメラの反応が天候等によって変化することを考慮し、1 時間内に 1 枚以上の撮影があった場合に 1 時間滞在としてカウントした。

設置後 5 日目である 10 月 30 日からニホンジカが確認され、11 月 3 日まで、採食しているか餌を探索している行動が見られた（図 2）。餌の形状がニホンジカの採食により消失したのは 11 月 1 日であり、その後は餌を探索する行動であった。最大 4 頭、最小 1 頭の群れが確認され、最長連続撮影時間 8 時間、平均連続撮影時間 2.1 時間、最大空白時間 8 時間、

平均空白時間 2.7 時間であった。これらの結果には、カメラの反応誤差、カメラに対する警戒心による採食抑制効果が含まれると考えられるが、4 頭が 1 日中に完食する量の餌で、5 日間誘引できたことは、ハイキューブを加工したことにより持久性が高まった結果と考えられる。

ツキノワグマが撮影されることはなかったが、撮影されなかった要因として餌の存在期間が十分でなかった可能性が考えられ、ツキノワグマへの影響についてはこの実験だけでは把握できなかった可能性がある。一方で、1 回あたりの給餌においてシカの採食速度を考慮すると、ツキノワグマへの影響は少ないとも考えられる。

以上を踏まえ、本餌については、次年度の個体数調整実施時に再度試験を実施することとする。

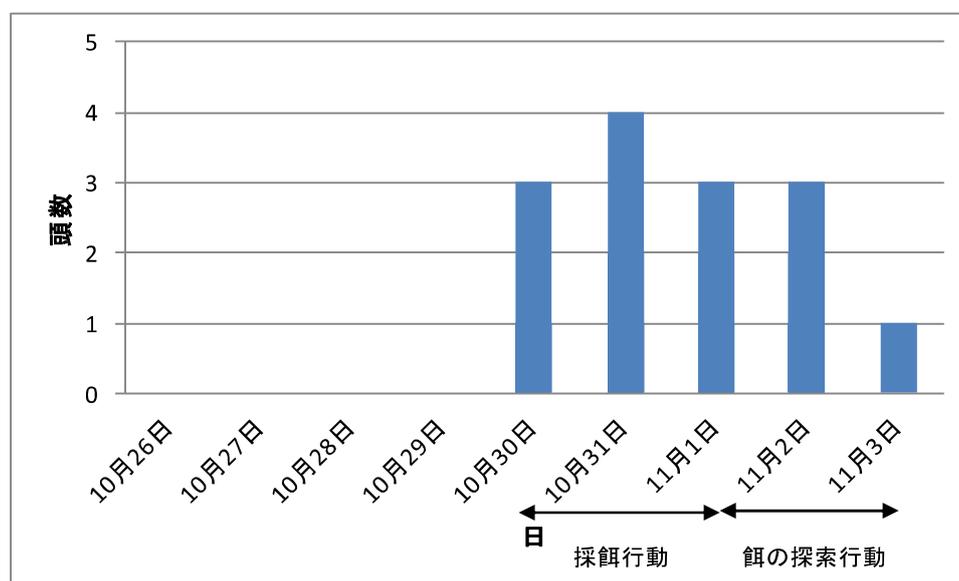


図 2 「持久的誘引餌の開発」における日別撮影個体頭数

②AI センサー付き囲いわなによる捕獲方法の開発

ニホンジカの生息密度が低い場合には、捕獲作業が長期に渡ることが予想される。このため、捕獲数に対する人工数は上がり、効率性が悪くなるため、捕獲数に対する人工数を可能な限り減らす必要がある。また、複数の場所で捕獲を行い、ニホンジカに長期間警戒心を抱かせないことも必要である。

そこで、「①」で述べた持久的誘引餌について、ツキノワグマ等の動物を誘引するおそれがない場合、これを用い、効率的捕獲方法の開発を検討する。

ただし、低密度状態になった場合、周囲の餌環境が改善されることにより誘引が難しくなることが予想されるため、本わなの有効期間は、低密度状態になるまでと、低密度状態になってから、植生の回復がある程度完了する期間内と認識する必要がある。

【作業人工等の軽減】

現在主に用いている猟具であるくくりわなは、シカの習性の深い知識や熟練した技術を駆使して設置することにより捕獲に至る。これに対し囲いわなは、一定の場所に設置した後の捕獲に関する作業はほぼ定まった方法で実行可能である。このため、囲いわなの場合、捕獲作業に携わる人員の内、シカの習性或熟練した技術を持ち合わせる人員は少数で実施可能である。これにより、作業の効率化が望まれる。

【警戒心の軽減】

近年、兵庫県森林動物研究センターにより開発された「かぞえもん」は、AI（人工知能）を搭載したセンサーである。箱わなや囲いわなに搭載したAIにより、そのわなに入り得る最大捕獲頭数を推計し、「最大頭数＝群れ」を丸ごと捕獲する事により警戒心を持った個体を残さず捕獲を完了できる。このようなスレ個体を残さない方法を用いることにより、継続的な個体数調整が可能となると考えられる。ただし、前述の条件下での予測である。

【ニホンジカ以外の動物の誘引対策（ツキノワグマ等）】

ハイキューブ等、飼料を餌として認識していた場合、採食する可能性が考えられ、採食後本餌に執着する可能性がある。執着の危険性を回避するため、以下の対策をとることとした。

- わなは人から見えるような歩道近くなどには設置せず、わなに接近した動物と人との遭遇を避けることとした。
- わな周囲に自動撮影カメラを複数設置し、毎日ツキノワグマの撮影が無いか確認する。確認された場合、わなの稼働を停止し、ツキノワグマが餌に触れない様にする。
- ツキノワグマがわな内に侵入してしまった場合、ツキノワグマを捕獲し、学習放獣する。

【最終的な構想】

- わなを複数設置し、中に誘引物を設置して誘引しておく（たとえば5箇所）。
- 誘引状況（誘引された群れがすべてわなの中に入っているか）等を見ながら、各わなを順次稼働（たとえば、わな1を稼働した後、わな2を稼働、わな2を稼働した後、わな3を稼働、わな3を稼働した後、わな4を稼働、わな4を稼働した後、わな5を稼働）させる。
- 上記を繰り返す。

<試験方法>

【AI センサー付き囲いわなの設置】

囲いわなの設置は10月7日から10月8日にかけて行った。囲いわなの大きさは幅10m、奥行き10m、高さ2mであり、ミヤコザサが生育する林内に設置した。

囲いわなはその構造から、くくりわな等と比較してニホンジカの警戒心を招くことが予想されたため、設置から捕獲実施まで1ヶ月間以上の間隔を開けることで、警戒心の低減を図った。囲いわなの設置直後から不定期に餌（ヘイキューブ）を囲いわな内及びわな周辺へ撒き、10月15日から捕獲までの期間、ほぼ毎日囲いわな内に餌を撒いた。

AIセンサーは、10月26日に取り付けを行った。

【個体の確認方法】

個体の確認は、囲いわな外については赤外線式自動撮影カメラにより、囲いわな内についてはAIセンサーにより、以下のとおり行った。

囲いわなには、兵庫県森林動物研究センターにより開発されたAI（人工知能）を搭載したセンサーが装着されており、前日、前々日の進入頭数を示すとともに、その日に囲いわなに入る可能性のある最大捕獲頭数及び平均頭数を、最小4日間の囲いわなの出入り状況から誤差±1頭で推計する。わな周囲に生息する群れを丸ごと捕獲することが本検討の目的であることから、囲いわなに接近する群れを確認するため、囲いわな入り口面を撮影する赤外線式自動撮影カメラを設置し、囲いわな外側に接近した群れを確認することをセンサーの推計期間と同時期に8日間（2011（平成23）年10月26日～11月2日と11月16日～11月22日）行った。

<結果>

【囲いわな外の個体確認状況】

自動撮影カメラによる、10月26日～11月2日の期間の1撮影あたりの最大撮影頭数は6頭であり、平均撮影頭数は1.8頭であった。11月16日～11月22日の期間の撮影あたりの最大撮影頭数は3頭であり、平均撮影頭数は1.5頭であった。

10月26日～11月2日の期間の1撮影あたりの最大撮影頭数の6頭は1枚のみ確認され、11月16日～11月22日の期間の撮影あたりの最大撮影頭数の3頭は、比較的継続して確認された。

表2 自動撮影カメラによる撮影頭数

確認期間	最大撮影頭数（頭/枚）	平均撮影頭数（頭/枚）
10月26日～11月2日	6	1.8
11月16日～11月22日	3	1.5