

屋久島西部地域におけるヤクシカ管理に関するモニタリング結果

1. モニタリング目的

屋久島西部地域の瀬切川右岸において、個体数調整を目的に令和 2 年度から囲い罠によるヤクシカの捕獲作業を実施している。

ヤクシカの個体数調整による森林生態系や広域的なヤクシカ個体群への影響を評価するために、各種植生調査と糞粒法による生息密度の調査を令和 2 年度より継続して実施してきた。令和 6 年度の植生調査は 10 月 29 日、糞粒法による調査は 11 月に実施した。

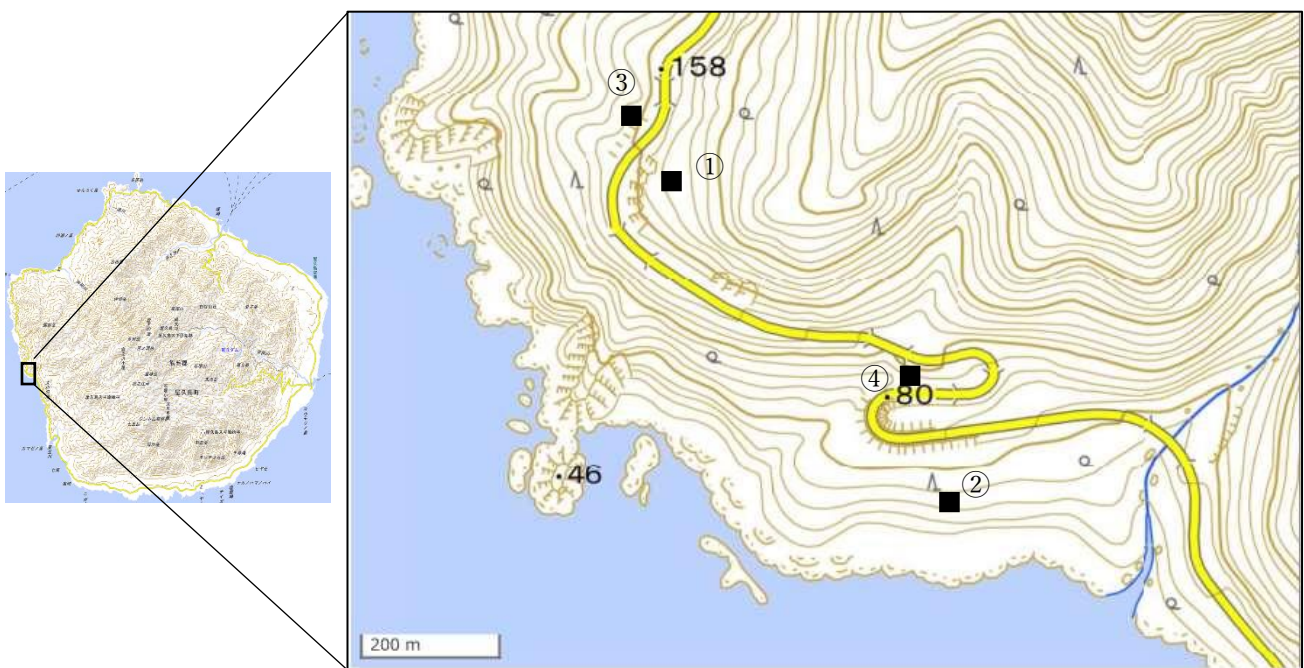


図 1 瀬切地区の囲い罠設置位置（■は令和 6 年度囲い罠設置位置）

2. モニタリング内容及び結果

(1) モニタリング柵内外の林床被度調査

令和 2 年度に瀬切右岸県道下において設置した $3\text{m} \times 3\text{m}$ のモニタリング柵について調査を実施した（閉鎖林冠下及び林冠ギャップの異なる 2 環境を設定して計 6 基設置した）。



図 2 モニタリング柵の概観

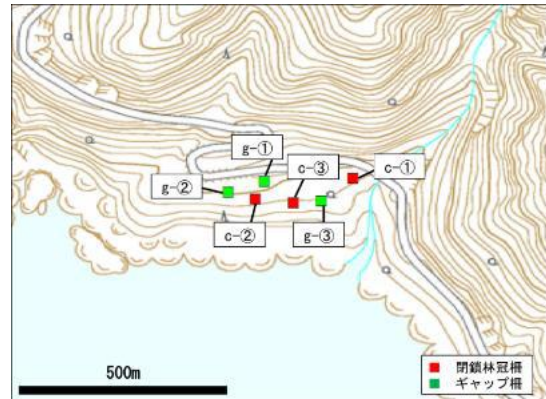


図 3 モニタリング柵の位置

1) 方法

i) 目視による林床被度調査

柵内外に $2\text{m} \times 2\text{m}$ のプロットを設定し、柵内外の調査プロットに生息する植物種と種ごとに林床被度を記録した。林床被度は、種ごとに 10%以上は 10%毎に、9%以下は 1%毎に、1%に満たない種は 0.0125 として算出したものを合計した。

また、森林生態系目標（九州森林管理局 2021 の達成度を評価するために、嗜好性種、シダ類被度、希少種・固有植物種数を算出した。嗜好性種は、森林生態系目標③の対象種とし、希少種・固有植物種数は、森林生態系目標④の対象種 91 種）とした。

ii) 写真解析による林床被度調査

効率的かつ継続性の高い調査手法として写真による林床被度の調査を実施した。

客観的に林床の被度を評価するため、植生調査時に撮影したプロットの画像を基に算出した植被率を林床被度として評価した。

プロット上部よりプロット全体を撮影し、林床を記録した。林床被度は、岡ら（2008）を参考に、林床の撮影画像からバンド演算により植物体を抽出して植被率とした。植被率の算出過程及び植被率算出過程の各画像は図 4・5 に示し、バンド演算による植物体の閾値は 0.005 とした。また、使用機器及びソフトウェアは、RICOH WG-50 PerspectiveImageCorrection2.0.06、photoscapeXver4.1.1、及び R4.0.5（パッケージ：imager）を用いた。

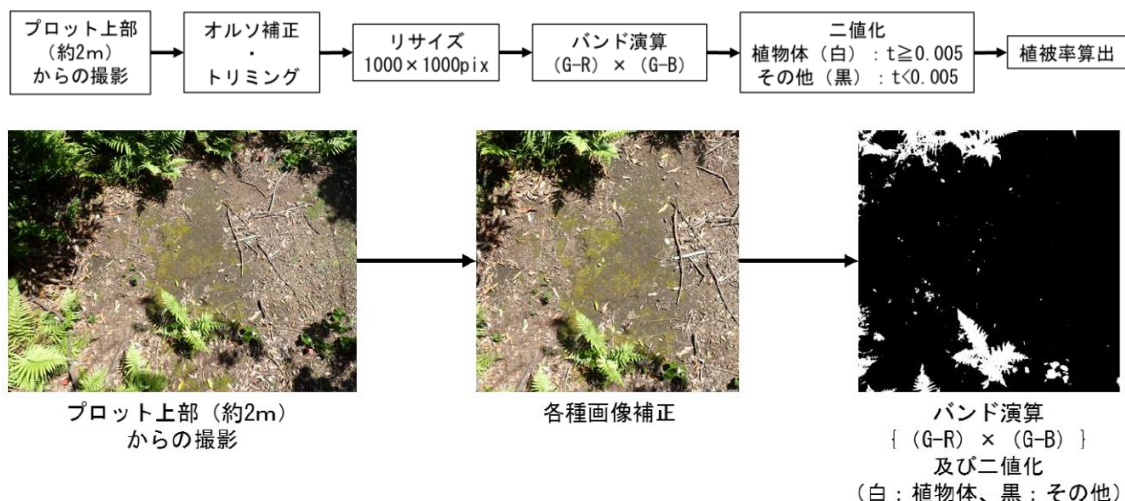


図 4 林床被度（植被率）算出過程

2) 調査結果

調査結果をグラフにまとめた（図 5）。種数について、柵内では調査開始からすべてのプロットにおいて増加がみられた。柵外については調査開始から過半数のプロットで種数の増加がみられた。林床被度（目視）は柵内において 4 箇所について被度の増加（内 g-③はシダ類による）がみられた。柵外においては 1 箇所（シダ類が優占）以外には g-①で増加がみられ、その傾向は写真解析による林床被度についても同様であった。

柵の内外について比較すると（図 6、図 7）、柵内の種数に追従するように柵外の種数が増加している。林床被度については g-①、g-③において柵内の増加に追従するように被度が増加していた。

ヤクシカがいない環境（柵内）では種数および林床被度の継続的な増加が確認されていることから、ヤクシカの生息密度を下げることで植生回復が期待できる。柵外の種数は増加傾向にあり、捕獲の効果が部分的に表れているとも考えられるが、今後も継続してモニタリングする必要がある。



図 5 確認種数、林床被度（目視 および 写真解析）

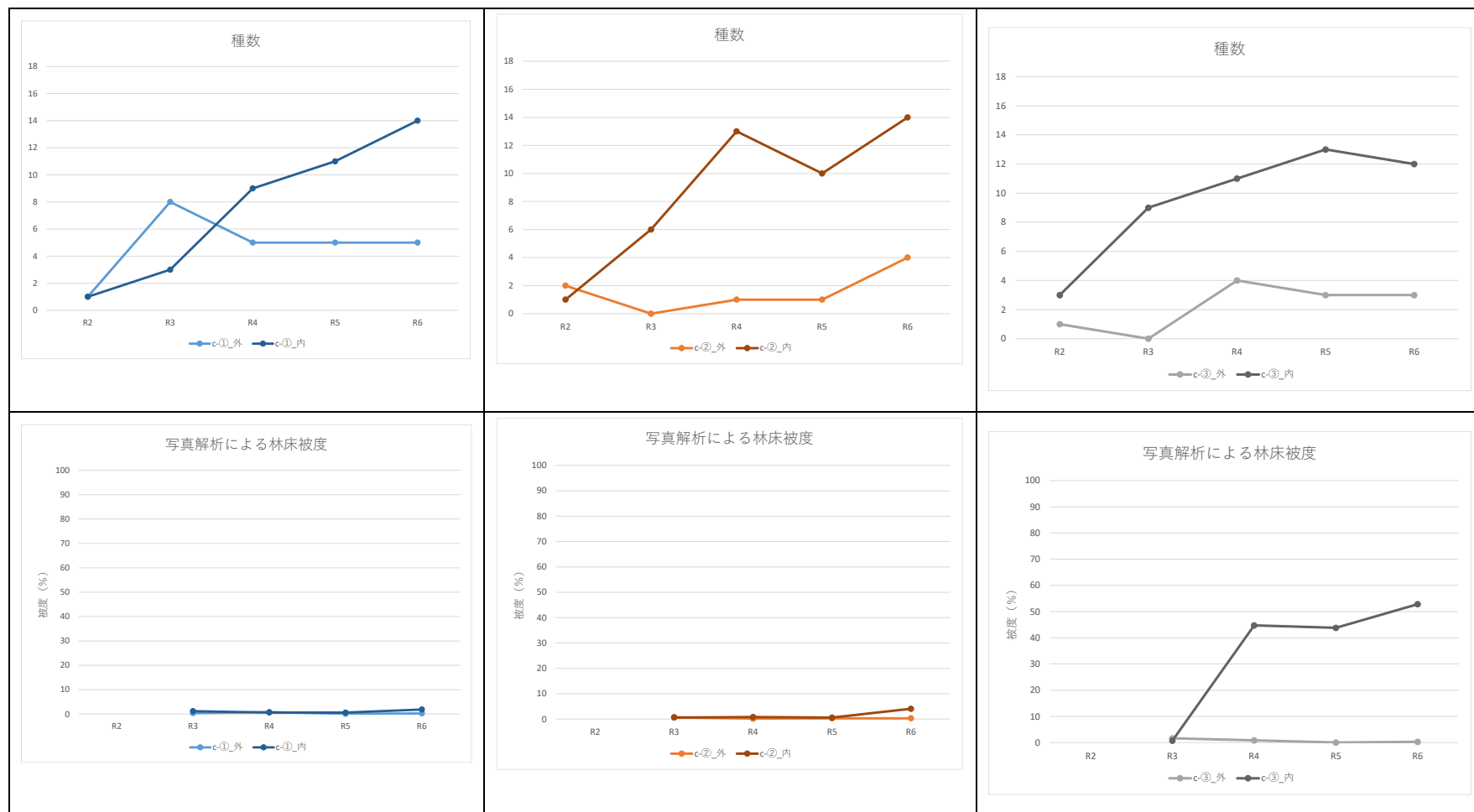


図 6 各モニタリング柵における確認種数、林床被度（写真解析）

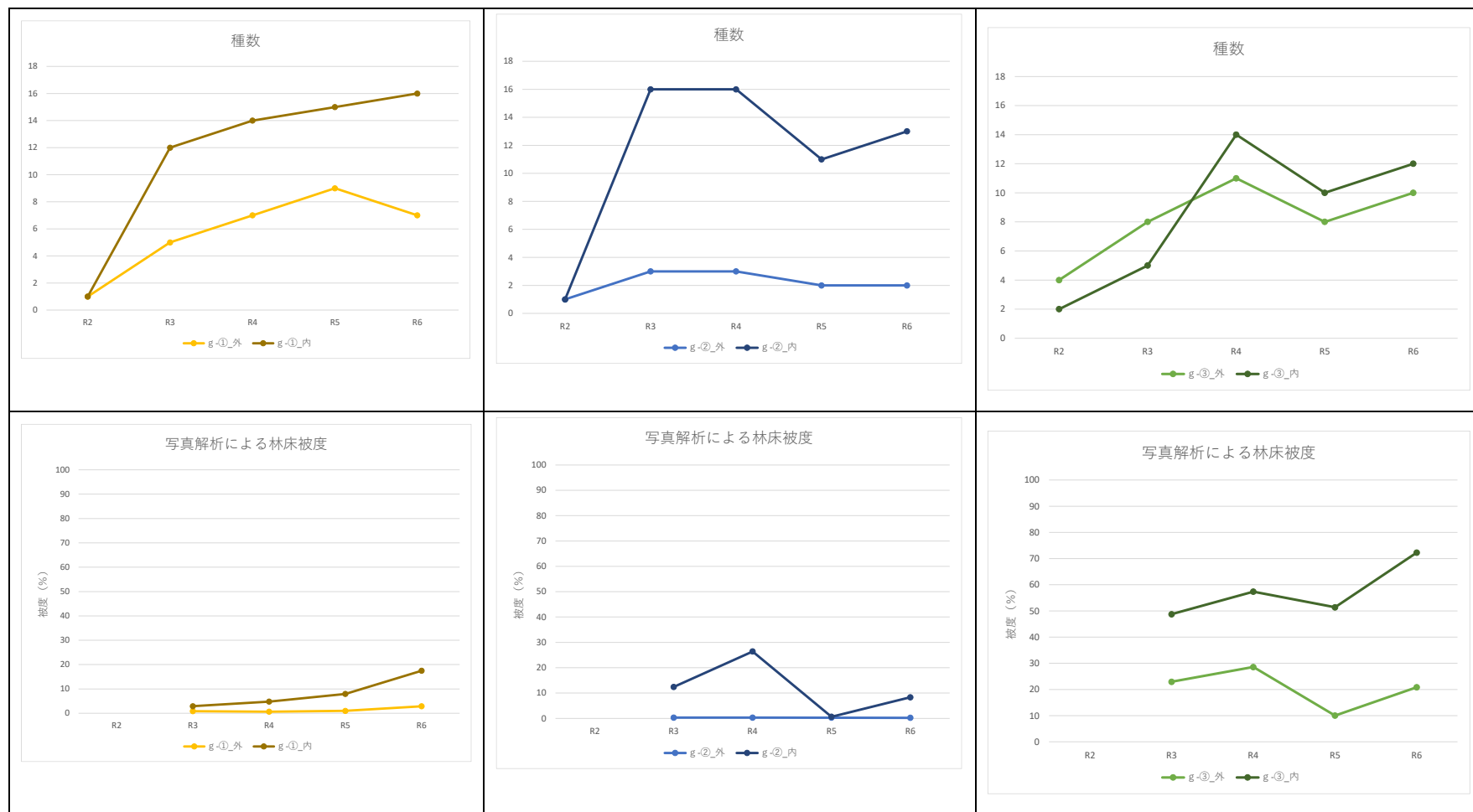


図 7 各モニタリング柵における確認種数、林床被度（写真解析）

	c-①	c-②	c-③
柵内			
柵外			

図 8 柵内外のコドラート写真（各種画像修正後）

	g-①	g-②	g-③
柵内			
柵外			

図 9 柵内外のコドラート写真（各種画像修正後）

表 1 モニタリング柵内外の目視による林床被度調査結果

地点名	樹冠	柵	植物種数					嗜好性種数					林床被度(%)					シダ類被度(%)					写真解析による林床被度(%)					株数				
			R2	R3	R4	R5	R6	R2	R3	R4	R5	R6	R2	R3	R4	R5	R6	R2	R3	R4	R5	R5	R2	R3	R4	R5	R5	R2	R3	R4	R5	R6
c-①	閉鎖	内	1	3	9	11	14	0	0	0	0	0	0.01	0.04	1.1	0.02	0.19	0	0	0	0	0	1.20	0.63	0.60	1.88	1	3	92	44	65	
		外	1	8	5	5	5	0	0	0	0	0	0.01	0.1	1.05	0.01	0.06	0	0	0	0	0	0.37	0.83	0.08	0.27	1	13	99	31	13	
c-②	閉鎖	内	1	6	13	10	14	0	1	0	0	1	0.01	0.08	0.16	0.002	0.18	0	0	0	0	0	0.62	0.80	0.60	4.05	1	18	42	1	37	
		外	2	0	1	1	4	1	0	0	0	1	0.03	0	0.01	0.02	0.05	0.01	0	0	0	0	0.72	0.19	0.27	0.30	2	0	5	29	5	
c-③	閉鎖	内	3	9	11	13	12	0	1	0	0	0	0.04	0.11	86	75	93.15	0	0	0	0	0	0.75	44.71	43.80	52.81	3	29	2,271	6,044	1,561	
		外	1	0	4	3	3	0	0	0	0	0	0.01	0	0.05	0.01	0.04	0	0	0	0	0	1.61	0.85	0.02	0.28	1	0	91	13	8	
g-①	ギャップ	内	1	12	14	15	16	0	2	1	2	1	0.01	0.15	1.16	10	11.15	0	0	0	0	0	2.90	4.79	7.96	17.47	1	30	77	72	90	
		外	1	5	7	9	7	0	0	0	0	1	0.01	0.06	0.09	2.01	2.06	0	0	0.01	1	2	0.87	0.65	0.99	2.87	1	10	16	15	11	
g-②	ギャップ	内	1	16	16	11	13	0	3	2	0	0	0.01	10	27	0.02	5.15	0	0	0	0	0	12.41	26.40	0.65	8.31	1	42	51	36	35	
		外	1	3	3	2	2	0	1	0	0	0	0.01	0.04	0.04	0.002	0.03	0	0	0	0	0	0.30	0.31	0.26	0.22	1	8	6	3	4	
g-③	ギャップ	内	2	5	14	10	12	0	0	1	0	0	40	53	74	100	100.0	40	50	50	60	80	48.75	57.36	51.39	72.27	2	11	37	36	66	
		外	4	8	11	8	10	0	0	0	1	0	10	31	32	23	15.10	10	30	30	20	13	22.95	28.57	10.02	20.83	4	26	67	41	38	

確認種（不明種を除き、合計 41 種）アカメガシワ、イシカグマ、イヌガシ、ウラジロフジウツギ、カラスザンショウ、カンコノキ、キダチニンドウ、クスノキ、クワズイモ、コシダ、サカキカズラ、サカキガズラ、シマイズセンリョウ、シラタマカズラ、スゲ sp、センダン、タブノキ、ツルグミ、テイカカズラ、トキワガキ、トキワハゼ、ノブドウ、ハスノハカズラ、ハゼノキ、ハナガサノキ、ハマニンドウ、ハマヒサカキ、ハマビワ、バリバリノキ、ヒダイニンドウ、ヒダチニンドウ、ヒメユズリハ、フカノキ、フタバムグラ、フデリンドウ、ホウロクイチゴ、ボチョウジ、モクタチバナ、ヤマノイモ、ヤマビワ、リュウキュウイチゴ

※表中の植物種数には不明種等も含む

(2) モニタリング柵周辺の定点撮影調査及び林床被度調査

1) 方法

i) 目視による林床被度調査

瀬切右岸 3 箇所に 1m×1m の調査プロットを各 6 箇所（閉鎖林冠下及び林冠ギャップに 3 箇所）、計 18 ヶ所のプロットを設定した。プロット内の植物種と種ごとに林床被度を記録し、林床被度は、種ごとに 10%毎、9%以下は 1%毎に記録、1 未満の種は 0.05%とした。また、プロット上部より撮影し、林床を記録した。また、森林生態系目標の達成度を評価するために、嗜好性種、シダ類被度、希少種・固有植物種数を算出した。嗜好性種は、森林生態系目標③の対象種とし、希少種・固有植物種数は、森林生態系目標④の対象種 91 種）とした。

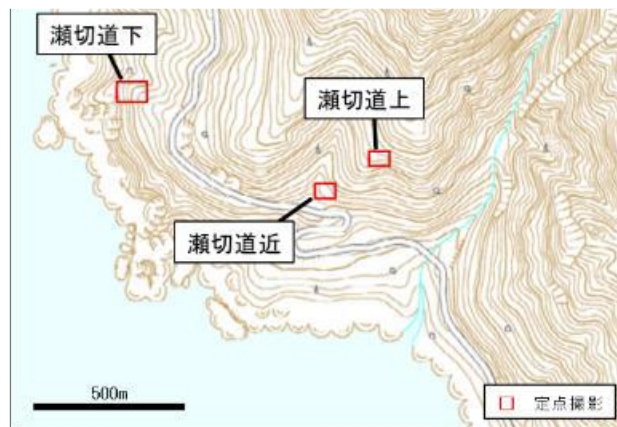


図 10 定点撮影プロット位置

ii) 写真解析による林床被度調査

「モニタリング柵内外の林床被度調査」と同様の手法を用いて、撮影した写真から林床被度を算出した。

2) 結果

瀬切道下、瀬切道近、瀬切道近において種数、林床被度（目視および写真解析）において令和 6 年度に対し半数程度のプロットで増加がみられた。このうち瀬切道下③は 40cm 程度のクロキとハスノハカズラが比較的密に生育しているため林床被度が高かった。

「モニタリング柵内外の林床被度調査」でも示されたように瀬切地域のヤクシカの生息密度は植生の回復が難しい程度に高く、その状況は瀬切道下、瀬切道近、瀬切道近のプロットにおいても同様であることが示された。瀬切道下③のように被度が回復傾向にあるプロットもあるため継続的なモニタリングを実施し、捕獲による変化を把握する必要がある。

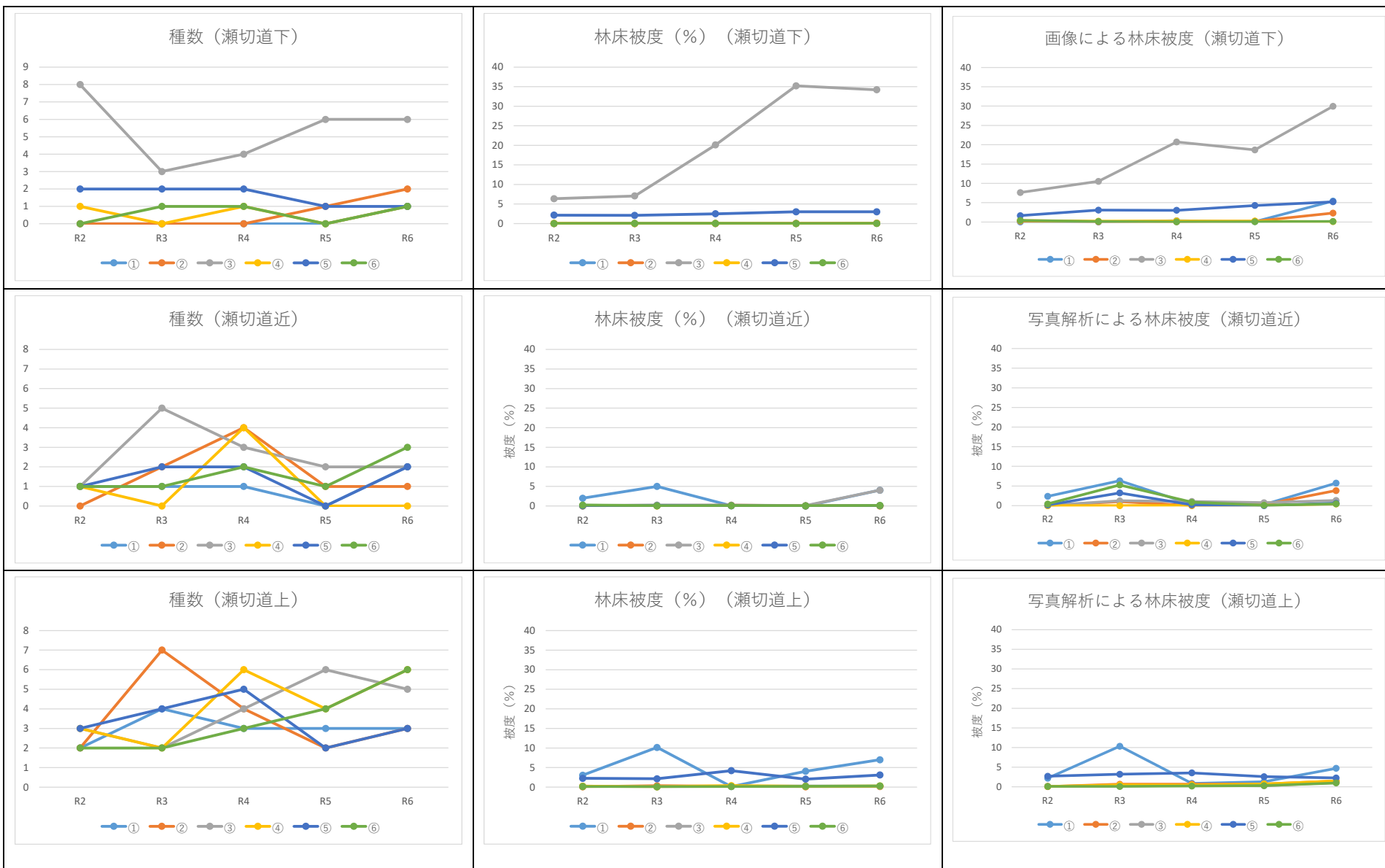


図 11 確認種数、林床被度（目視 および 写真解析）

表 2 モニタリング柵周辺の目視による定点撮影調査及び林床被度調査結果

地点名	樹冠	No	植物種数					嗜好性種数					林床被度(%)					シダ類被度(%)					写真による林床被度(%)					株数					
		No	R2	R3	R4	R5	R6	R2	R3	R4	R5	R6	R2	R3	R4	R5	R6	R2	R3	R4	R5	R6	R2	R3	R4	R5	R6						
瀬切道下	ギャップ	①	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.05	0	0	0	0	0	0	0.32	0.0936	5.42	0	0	0	0	3		
	ギャップ	②	0	0	0	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0.05	0.1	0	0	0	0	0.21	0.05	0.05	0.1892	2.30	0	0	0	1	2		
	ギャップ	③	8	3	4	6	6	1	0	1	0	0	6.35	7.05	20.1	35.2	34.2	0	0	0	0	7.62	10.52	20.71	18.66	29.96	11	13	16	43	30		
	閉鎖	④	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0.05	0	0.05	0	0.05	0	0	0	0	0.36	0.21	0.27	0.234	0.09	1	0	1	0	1		
	閉鎖	⑤	2	2	2	1	1	0	0	0	0	0	2.15	2.1	2.5	3	3	0	0	0	0	1.65	3.07	3.02	4.2752	5.21	6	3	2	2	2		
	閉鎖	⑥	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0.05	0.05	0	0.05	0	0	0	0	0.39	0.13	0.01	0.0488	0.14	0	1	1	0	1		
瀬切道近	ギャップ	①	1	1	1	0	2	0	0	0	0	0	2	5	0.05	0	4.05	0	0	0	0	2.37	6.34	0.31	0.2768	5.73	2	1	1	0	6		
	ギャップ	②	0	2	4	1	1	0	0	0	0	0	0	0.1	0.2	0.05	0.05	0	0	0	0	0.02	1.02	0.01	0.272	3.83	0	2	9	1	2		
	ギャップ	③	1	5	3	2	2	0	0	0	0	0	0.1	0.25	0.2	0.1	4.05	0	0	0	0	0.04	1.23	1.07	0.772	1.32	2	6	4	2	2		
	閉鎖	④	1	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0.05	0	0.1	0	0	0	0	0	0	0.01	0	0.05	0.0832	0.41	1	0	2	0	0		
	閉鎖	⑤	1	2	2	0	2	0	0	0	0	0	0.05	0.1	0.1	0	0.1	0	0	0	0	0.16	3.24	0.21	0	0.62	1	4	4	0	2		
	閉鎖	⑥	1	1	2	1	3	0	0	0	0	1	0.25	0.05	0.1	0.05	0.15	0	0	0	0	0.44	5.27	0.87	0.1028	0.45	5	1	8	2	7		
瀬切道上	ギャップ	①	2	4	3	3	3	0	0	0	0	0	3.05	10.15	0.15	4.05	7	0	0	0	0	2.2	10.34	0.87	1.3124	4.71	2	18	13	24	33		
	ギャップ	②	2	7	4	2	3	0	1	0	0	1	0.1	0.35	0.2	0.1	0.15	0	0	0	0	0.06	0.67	0.67	0.732	1.48	2	11	13	13	29		
	ギャップ	③	3	2	4	6	5	0	0	0	1	0	0.25	0.1	0.2	0.3	0.25	0	0	0	0	0.15	0.17	0.38	0.2584	1.10	5	2	17	13	12		
	閉鎖	④	3	2	6	4	6	0	0	0	0	1	0.25	0.1	0.4	0.2	0.3	0	0	0	0	0.1	0.5	0.47	0.7332	1.50	5	3	8	7	14		
	閉鎖	⑤	3	4	5	2	3	0	0	0	0	0	2.25	2.15	4.2	2.05	3.1	0	0	0.05	0	2.7	3.21	3.55	2.5836	2.27	6	6	10	2	8		
	閉鎖	⑥	2	2	3	4	6	0	0	0	1	2	0.15	0.1	0.15	0.2	0.3	0	0	0	0	0.1	0.1	0.21	0.3132	0.98	3	2	11	10	13		

確認種（不明種を除き、合計 19 種）アカメガシワ、イヌガシ、カラスザンショウ、カンコノキ、クスノキ、クワズイモ、サカキカズラ、シラタマカズラ、スゲ sp、ハスノハカズラ、ハマヒサカキ、ホウロクイチゴ、モクダチバナ、リュウキュウイチゴ、アブラギリ、イヌビワ、オキナワシタキソウ、クロキ、タイミンタチバナ

※表中の植物種数には不明種等も含む

(3) 植生調査

1) 調査方法

瀬切周辺に設置した 5m×5m のプロット 7 地点について植生調査を実施した(令和 2 年度に 5 地点設置 (S1~S5)、令和 3 年度に 1 地点設置 (S6)、令和 4 年度に 1 地点設置 (S7))。プロット内の生息種、株数、高さ、被度、階層を記録し、1.5m 以上の木本は胸高直径を記録した。被度は、10%毎、9%以下は 1%毎、1 未満の種は全て 0.002 として記録した。草本・低木層の被度を林床被度とした。また、森林生態系目標の達成度を評価するために、嗜好性種、シダ類被度、希少種・固有植物種数を算出した。嗜好性種は森林生態系目標③の対象種として、希少種・固有植物種数は森林生態系目標④の対象種 91 種) とした。調査は 10 月 29 日に実施した。

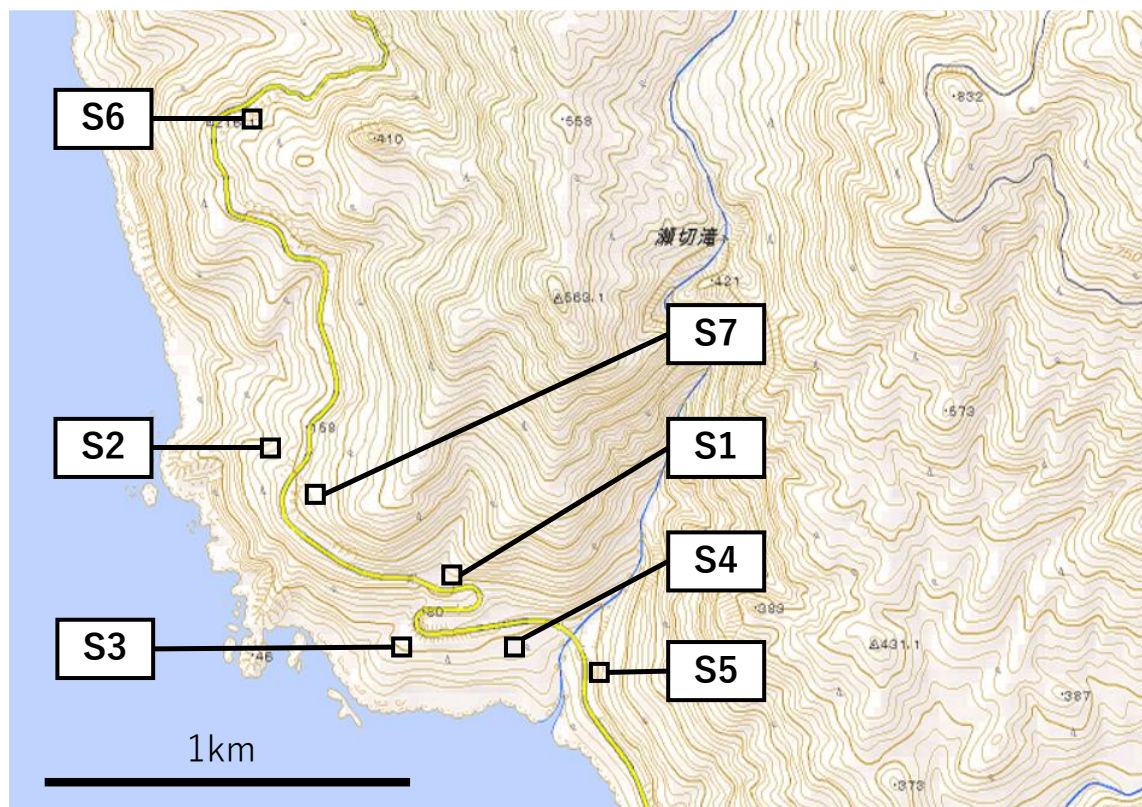


図 12 植生調査プロット位置

2) 調査結果

令和 6 年度の確認植物数は調査開始時の結果に対し 5 つのプロットで増加した。林床被度は、S1 で増加傾向に見られるが他のプロットでは大きな変化は見られなかった。ヤクシカの嗜好性植物の増加もみられなかった。

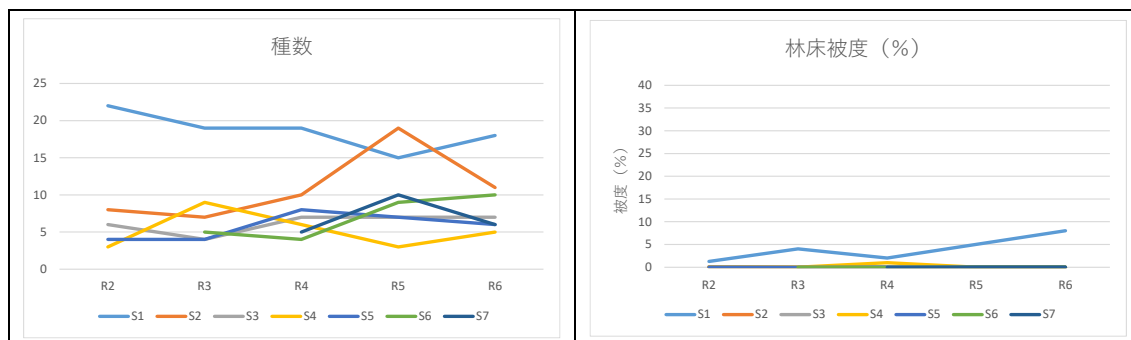


図 13 確認種数、林床被度（目視）

表 3 植生調査結果

地点	植物種数					嗜好性種数					林床被度 (%)					シダ類被度 (%)				
	R2	R3	R4	R5	R6	R2	R3	R4	R5	R6	R2	R3	R4	R5	R6	R2	R3	R4	R5	R6
S1	22	19	19	15	18	1	1	0	0	1	1.254	4.034	2.032	5.018	8.022	0.014	0.004	0.004	0.004	0.002
S2	8	7	10	19	11	2	1	1	2	1	0.084	0.012	0.018	0.018	0.02	0.04	0.004	0.004	0.006	0.004
S3	6	4	7	7	7	0	1	0	1	0	0.062	0.008	0.014	0.014	0.014	0	0.004	0	0	0
S4	3	9	6	3	5	0	0	0	0	0	0.03	0.016	1.008	0.004	0.01	0.02	0	0.002	0.002	0.002
S5	4	4	8	7	6	0	0	0	0	0	0.028	0.004	0.014	0.008	0.01	0.022	0	0.002	0.002	0
S6	-	5	4	9	10	-	0	0	0	0	-	0.008	0.008	0.012	0.02	-	0	0	0	0.002
S7	-	-	5	10	6	-	-	0	0	0	-	-	0.008	0.01	0.02	-	-	0	0	0

確認種（合計 31 種）アカメガシワ、アブラギリ、イシカグマ、イヌカシ、イヌガシ、イヌビワ、ウバメガシ、カラスザンショウ、カンコノキ、クスノキ、クロキ、クロバイ、クワズイモ、サカキカズラ、シラタマカズラ、センダン、センリョウ、タマシダ、ハスノハカズラ、ハマヒサカキ、バリバリノキ、ヒサカキ、ヒメイタビ、ヒメユズリハ、ホウロクイチゴ、ホソバカナワラビ、ホルトノキ、モクタチバナ、ヤブツバキ、ヨゴレイタチシダ、リュウキュウイチゴ

(4) 糞粒調査

1) 調査方法

令和 2 年度に既存手法に基づく 220m の糞粒調査ラインを瀬切川右岸 3 地点に設定し、調査地点毎のヤクシカの生息密度を推定した。生息密度推定には、FUNRYU1.2 を用いた。調査は、令和 6 年 11 月に実施した。

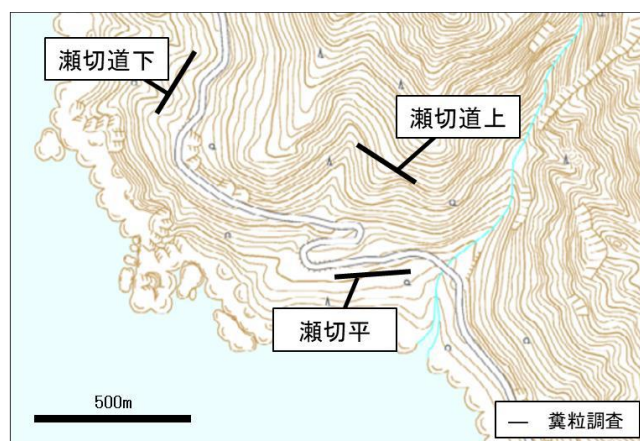


図 14 糞粒調査位置

2) 調査結果

糞粒法による調査結果を表に示す。囲い罫の捕獲を開始した令和 2 年度の調査と比較すると、全体として生息密度は低下した。瀬切平、瀬切道下は令和 4 年度に最も低い生息密度を示した後、令和 6 年度まで上昇している。瀬切道上の生息密度は継続して減少を示し、令和 6 年度は令和 2 年度に対し約 9 割まで減少した。

瀬切道上の生息密度は約 9 割減少し、瀬切平、瀬切道下については捕獲を開始した令和 2 年度に対して約 3 割程度減少していることから捕獲の効果が表れていると考えられる。

近年の瀬切平、瀬切道下の生息密度の上昇の理由の一つとしては設置した囲い罫から約 100m の位置に調査ラインがあり、継続的な捕獲のための誘引作業により、誘引されたヤクシカの影響が考えられる。今後も継続的な捕獲を続けることで瀬切道上に追従するように生息密度が低下することが期待される。

表 4

地点名	生息密度 (頭/km ²)				
	R2	R3	R4	R5	R6
瀬切平	170.5	164.5	54.3	127.5	118.15
瀬切道下	176.1	74.7	51.7	61.43	122.68
瀬切道上	189	46.4	41.4	54.92	24.37

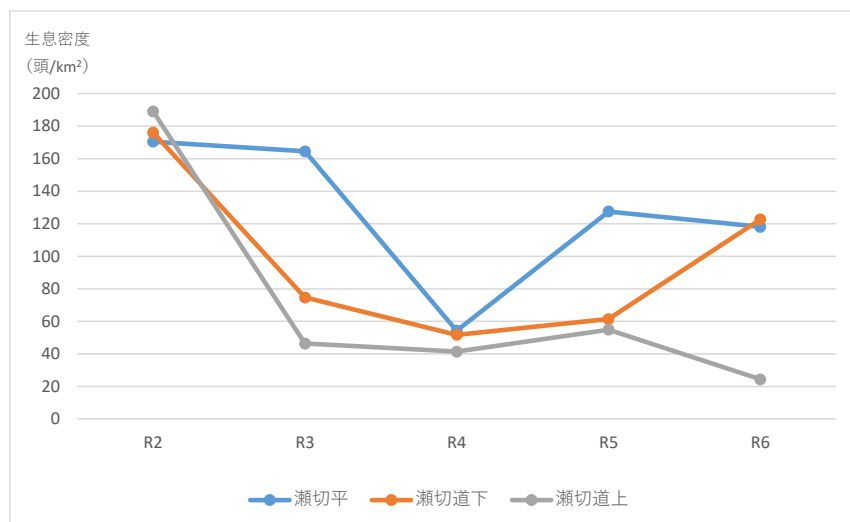


図 15 糞粒法調査結果