

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け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、各種モニタリングを令和2年度より継続して実施した。

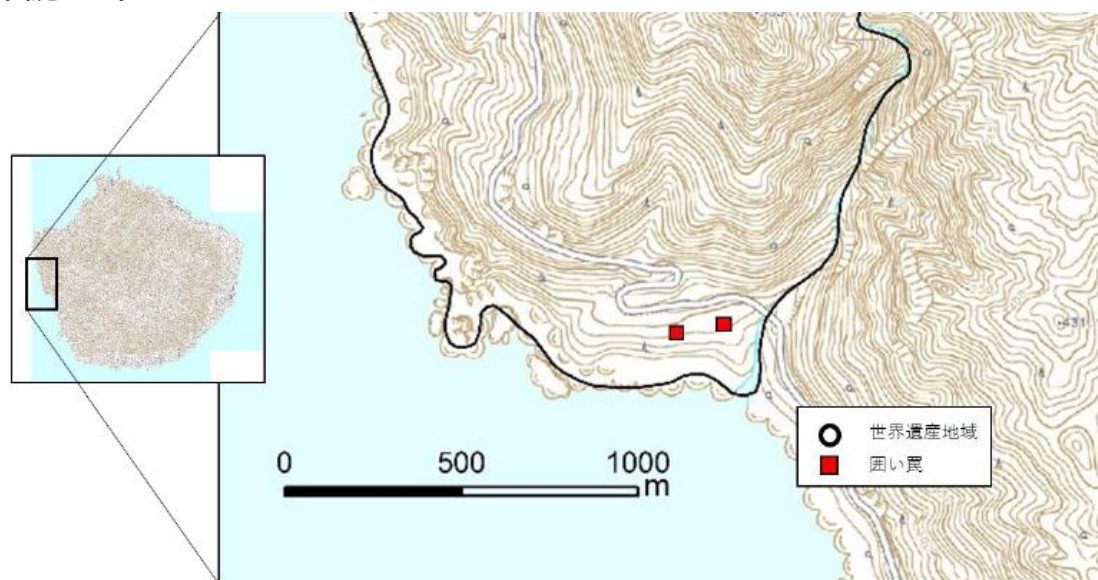


図1 令和3年度における西部地域での捕獲地点

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3m×3m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）。

なお、令和2年度秋に1)の目視、令和3年度春に2)の写真解析による方法にて調査を実施していたが、令和3年度秋は2手法を同時に実施した。



図2 モニタリング柵の概観

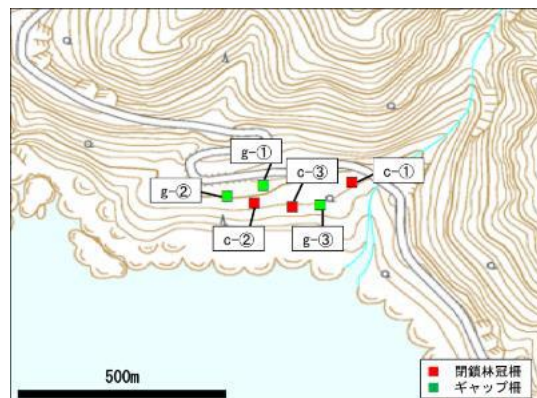


図3 モニタリング柵の位置

1) 目視による林床被度調査

i) 方法

柵内外に 2m×2m のプロットを設定し、柵内外の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。調査は令和 3 年 10 月に実施した。

ii) 植生調査結果

調査結果を表に示す。g-②内及び g-③を除くプロットのエ床被度は 1%を下回っていた。g-③の柵内外のプロットにおいてイシカグマが優占していた。c-①、g-③を除き、柵内は柵外に対し種数、嗜好性種数共に多い。令和 2 年度に対し令和 3 年度は全体的に確認種数と嗜好性種数が増加したが、c-②と c-③の柵外では植物の確認はなかった。植生の回復傾向については経過時間が十分ではないので評価が難しく、今後も継続してモニタリングする必要がある。

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 (%)		希少種数	
			R2	R3	R2	R3	R2	R3	R2	R3	R2	R3
c-①	閉鎖	内	1	3	0	0	0.0125	0.0375	0	0	0	0
		外	1	8	0	0	0.0125	0.1	0	0	0	0
c-②	閉鎖	内	1	6	0	1	0.0125	0.075	0	0	0	0
		外	2	0	1	0	0.025	0	0.0125	0	0	0
c-③	閉鎖	内	3	9	0	1	0.0375	0.1125	0	0	0	0
		外	1	0	0	0	0.0125	0	0	0	0	0
g-①	ギャップ	内	1	12	0	2	0.0125	0.15	0	0	0	0
		外	1	5	0	0	0.0125	0.0625	0	0	0	0
g-②	ギャップ	内	1	16	0	3	0.0125	10.1625	0	0	0	0
		外	1	3	0	1	0.0125	0.0375	0	0	0	0
g-③	ギャップ	内	2	5	0	0	40.0125	53.0125	40.000	50	0	0
		外	4	8	0	0	10.0375	31.075	10.000	30.0125	0	0

確認種（不明種を除き、合計 34 種）アカメガシワ、アブラギリ、イシカグマ、イヌガシ、カニクサ、カラスザンショウ、カンコノキ、キダチニンドウ、クスノキ、クマノミズキ、クロキ、クワズイモ、ゴンズイ、シマイズセンリョウ、シマサルナシ、シャリンバイ、シラタマカズラ、センダン、テイカカズラ、トキワガキ、ハスノハカズラ、ハゼノキ、ハマセンダン、ハマニンドウ、ハマヒサカキ、ヒメユズリハ、フウトウカズラ、フカノキ、フデリンドウ、ホソバタブ、ボチョウジ、モクタチバナ、ヤクシマオナガカエデ、ヤマビワ

※植物種数には不明種等も含む

2) 写真解析による林床被度調査

i) 方法

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。

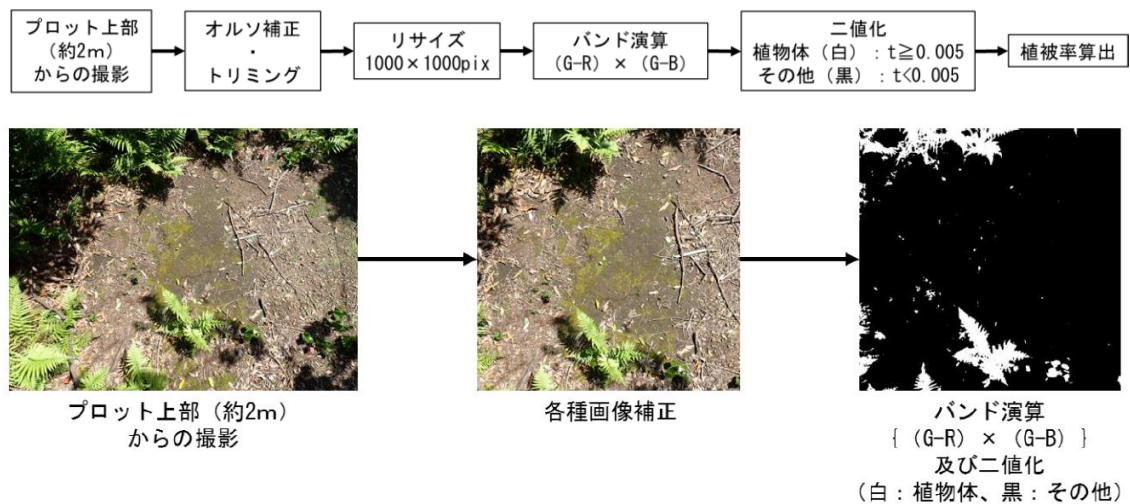


図 4 林床被度（植被率）算出過程

ii) 結果

2) i) の方法に従い撮影した各プロット写真から林床被度を算出した(参考資料:表 5)。令和 3 年 10 月は 4 月の結果よりも林床被度は増加もしくは変化なしであった。

写真から算出した林床被度算出結果は植生調査で示した林床被度(10%毎、9%以下は1%毎を基準に種ごとに記録)と比較的値が一致した。c-②、c-③の柵外は植物が確認されていないが、落ち葉や枝を植物体として認識したため値が算出されたと考えられる。g-③の柵外は算出結果と目視による林床被度との間に約 10%の開きがあった。プロット内はパッチ状にイシカグマが生育していたため葉と葉の間に対する認識のずれが原因と考えられる。

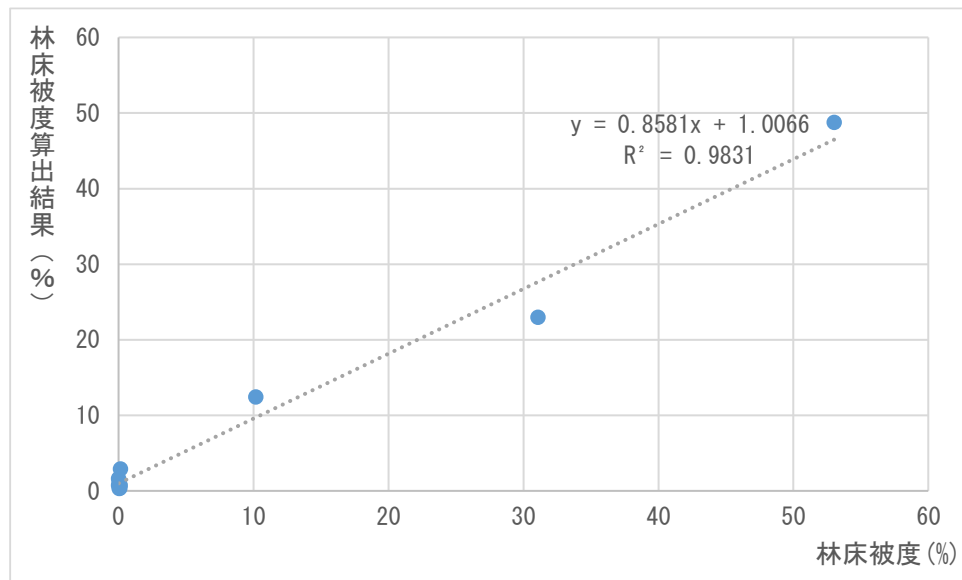


図 5 目視による林床被度と写真解析による林床被度算出結果の相関関係

令和 3 年 10 月に実施した目視による林床被度と写真解析による林床被度算出結果の相関関係をグラフに整理した(図 5。ただし、令和 3 年 4 月は目視による林床被度は実施していない。)

林床被度 10%以上の範囲においては写真解析による値と高い相関関係を示している。10%未満については種数の数で評価する 1%未満のデータであり相関関係は低い。

(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) 目視による林床被度調査

i) 方法

瀬切右岸3地点に1m×1m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。調査は、令和3年10月に実施した。

なお、令和2年度秋は1)のみ、令和3年度春は1) 2)の2手法にて調査を実施しており、令和3年度秋は引き続き2手法を同時に実施した。

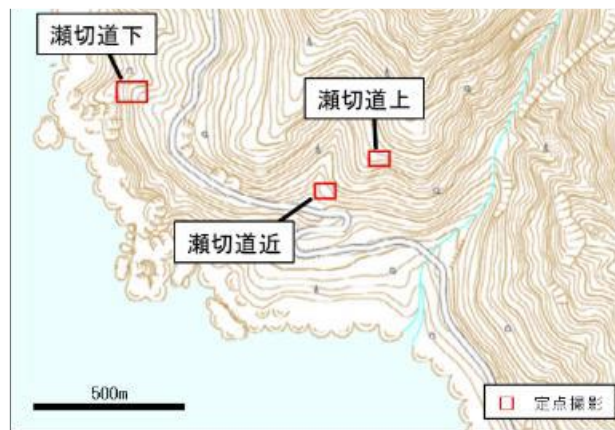


図6 定点撮影プロット位置

ii) 結果

調査結果を表に示す。確認種数は7プロットで増加、5プロットで減少した。

林床被度は8プロットで増加、8プロットで減少した。また13プロットで1%を下回った。植生の回復傾向については経過時間が十分ではないので評価が難しく、今後も継続してモニタリングする必要がある。

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(%)		希少種数	
			R2	R3	R2	R3	R2	R3	R2	R3	R2	R3
瀬 切 道 下	ギャップ	①	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		②	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		③	8	3	1	0	6.35	7.05	0	0	0	0
	閉鎖	④	1	0	0	0	0.05	0	0	0	0	0
		⑤	2	2	0	0	2.15	2.1	0	0	0	0
		⑥	0	1	0	0	0	0.05	0	0	0	0
瀬 切 道 近	ギャップ	①	1	1	0	0	2.00	5	0	0	0	0
		②	0	2	0	0	0	0.1	0	0	0	0
		③	1	5	0	0	0.10	0.25	0	0	0	0
	閉鎖	④	1	0	0	0	0.05	0	0	0	0	0
		⑤	1	2	0	0	0.05	0.1	0	0	0	0
		⑥	1	1	0	0	0.25	0.05	0	0	0	0
瀬 切 道 上	ギャップ	①	2	4	0	0	3.05	10.15	0	0	0	0
		②	2	7	0	1	0.10	0.35	0	0	0	0
		③	3	2	0	0	0.25	0.1	0	0	0	0
	閉鎖	④	3	2	0	0	0.25	0.1	0	0	0	0
		⑤	3	4	0	0	2.25	2.15	0	0	0	0
		⑥	2	2	0	0	0.15	0.1	0	0	0	0

確認種（不明種を除き、合計 17 種）アブラギリ、イヌガシ、カラスザンショウ、カンコノキ、キダチニンドウ、クロキ、クワズイモ、シラタマカズラ、ハスノハカズラ、ハマクサギ、ハマセンダン、ハマヒサカキ、バリバリノキ、ヒサカキ、フデリンドウ、ホウロクイチゴ、リュウキュウイチゴ

※植物種数には不明種等も含む

2) 写真解析による林床被度調査

i) 方法

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。

客観的に林床被度を評価するため、「(1) モニタリング柵内外の林床被度調査」と同様の方法により植生調査時に撮影したプロットの画像を基に林床被度を算出した。

ii) 結果

(2) 2) i) の方法に従い撮影した写真から林床被度を算出した(参考資料: 表 6)。

令和3年4月に対し10月は林床被度が多くのプロットで増加した。また、令和2年10月に対しては12プロットで増加した。

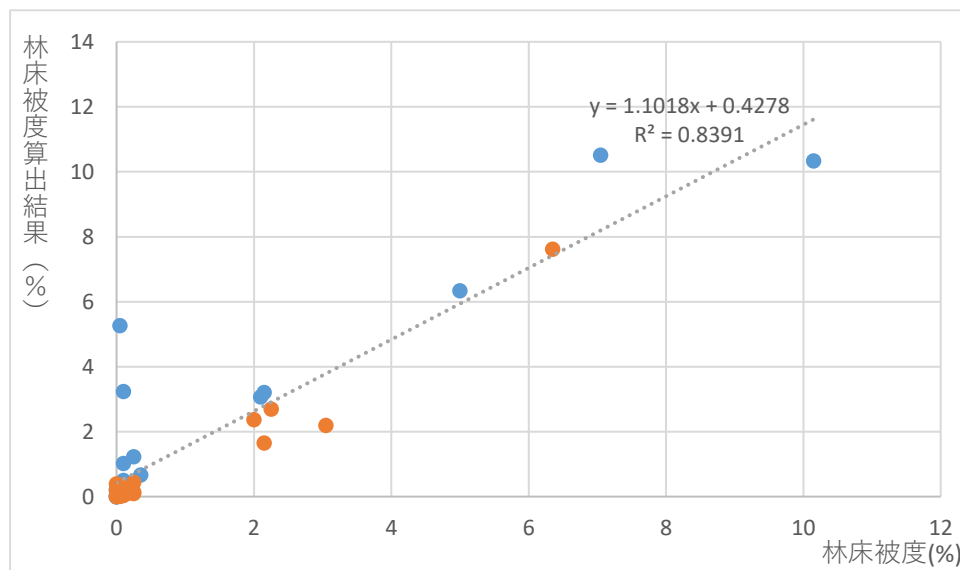


図7 目視による林床被度と写真解析による林床被度算出結果の相関関係
(●令和2年10月、●令和3年10月)

令和2年10月及び令和3年10月に実施した目視による林床被度と写真解析による林床被度算出結果の相関関係をグラフに整理した(図7)。

写真の撮影時に実施した目視による林床被度と比較したところ、瀬切道近のプロット⑤と⑥ではプロット外からの葉や地面に落ちた落ち葉や枝により大きなずれが生じたが、他のプロットでは比較的一致した値となった。

防護柵内外で実施した写真の算出結果も含め、1%以上の評価に関しては目視による林床被度の結果と比較的一致しており(10%以上の被度は10%刻み、1~9%の被度は1%刻みで評価)、効率的かつ継続的な簡易調査として林床被度を客観的に把握する手法として有効であると考えられる。より精度を高めるために、比較的大きな落ち葉や枝などは撮影の前に取り除く必要がある。

(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 6 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))。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。

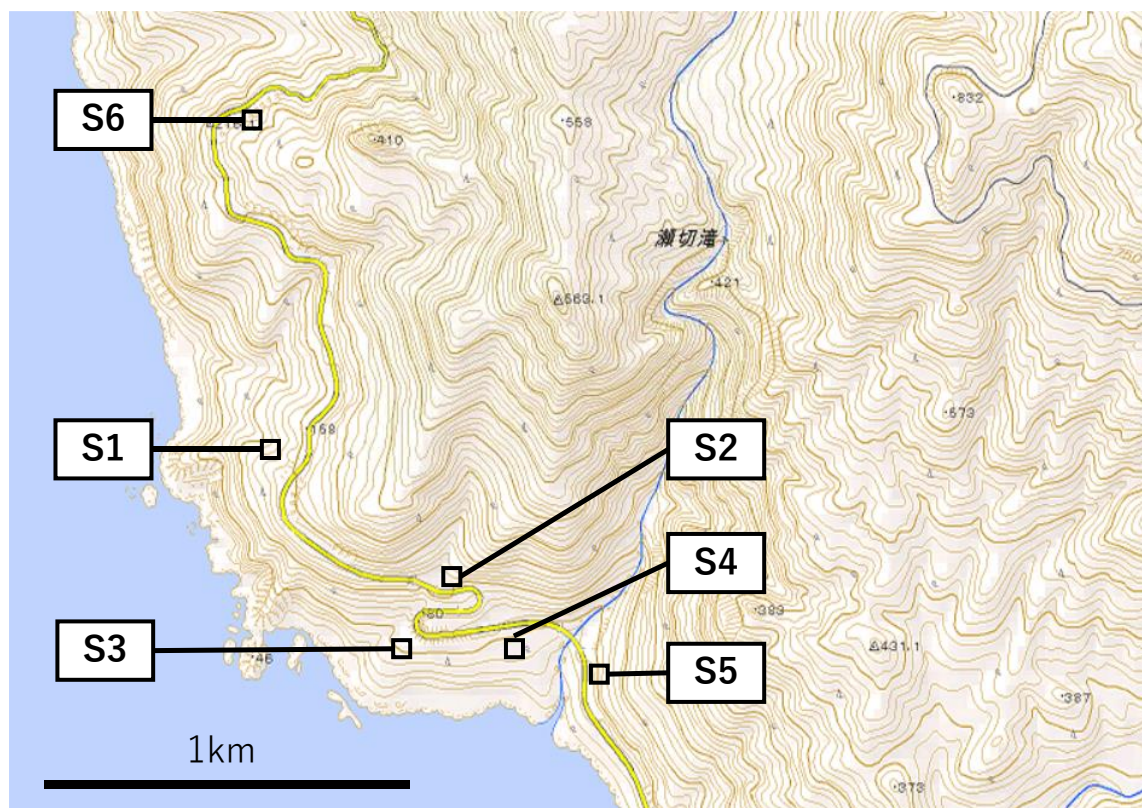


図 8 植生調査プロット位置

2) 調査結果

林床被度について、地点 S1 で増加がみられたが、それ以外では被度は 1%未満で大きな変化はみられなかった。植物種数は 4 月調査に対して 2 地点で増加、3 地点で減少した。

植生の回復傾向については経過時間が十分ではないので評価が難しく、今後も継続してモニタリングする必要がある。

表 3 植生調査結果

地 点 名	樹冠	植物種数			嗜好性種数			林床被度(%)			シダ類被度(%)			希少種数		
		R2. 10	R3. 4	R3. 10	R2. 10	R3. 4	R3. 10	R2. 10	R3. 4	R3. 10	R2. 10	R3. 4	R3. 10	R2. 10	R3. 4	R3. 10
S1	閉鎖	22	27	19	1	2	1	1.254	0.444	4.034	0.014	0.022	0.004	0	1	0
S2	閉鎖	8	15	7	2	3	1	0.084	0.162	0.012	0.040	0.010	0.004	0	0	0
S3	閉鎖	6	3	4	0	0	1	0.062	0.036	0.008	0	0	0.004	0	0	0
S4	閉鎖	3	5	9	0	0	0	0.030	0.012	0.016	0.020	0.006	0	0	0	0
S5	閉鎖	4	6	4	0	0	0	0.028	0.018	0.004	0.022	0.004	0	0	0	0
S6	閉鎖	-	-	5	-	-	0	-	-	0.008	-	-	0	-	-	0

確認種（不明種を除き、合計 29 種）アブラギリ、イシカグマ、イヌガシ、イヌビワ、カラスザンショウ、カンコノキ、クスノキ、クマノミズキ、クロキ、クワズイモ、サカキカズラ、シラタマカズラ、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、フウトウカズラ、フデリンドウ、ハウロクイチゴ、ホソバイヌワラビ、ホソバタブ、マメヅタ、ヤブツバキ、ヨゴレイタチンダ、リュウキュウイチゴ

※植物種数には不明種等も含む

(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、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 3 年 11 月に実施した。

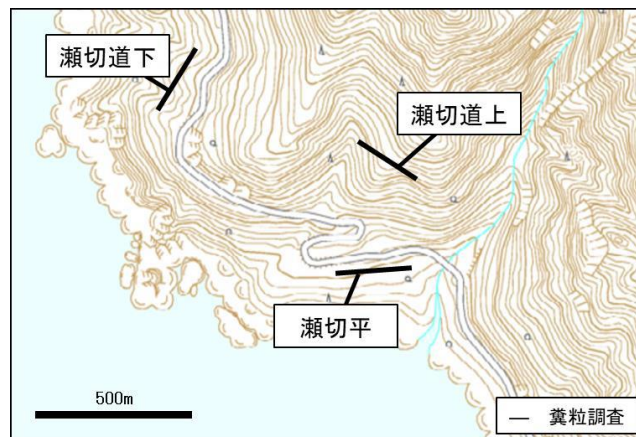


図 9 糞粒調査位置

2) 調査結果

糞塊調査の結果を表に示す。令和 2 年度の調査と比較すると、瀬切平では生息密度に大きな変化はないが、瀬切道下では約半分、瀬切道上では 1/4 に生息密度が減少した。

生息密度の傾向については、経過時間が十分ではないため評価が難しく、今後も継続してモニタリングする必要がある。

表 4 糞粒調査結果

地点名	生息密度 (頭/km ²)	
	R2. 10	R3. 11
瀬切平	170.5	164.5
瀬切道下	176.1	74.7
瀬切道上	189.0	46.4

4. 参考文献

九州森林管理局 (2021 九州森林管理局 (2021) 令和 2 年度野生鳥獣との共存に向けた生息環境等整備調査(屋久島地域) 報告書 一般社団法人日本森林技術協会編 ,pp 152 170
 岡正明 ・ 佐々木 卓也 2008 画像解析法による教材植物の計測：イネ 3 品種の植被率の比較．宮城教

5. 参考資料

表 5 モニタリング柵内外の写真解析による林床被度算出結果

地点名	樹冠	柵	林床被度算出結果 (%)		林床被度 (%)	目視との差	シダ類被度 (%)
			R3. 4	① R3. 10	② R3. 10	① - ②	R3. 10
c-①	閉鎖	内	0. 60	1. 2	0. 0375	1. 1625	0
		外	0. 38	0. 37	0. 1	0. 27	0
c-②	閉鎖	内	0. 25	0. 62	0. 075	0. 545	0
		外	0. 34	0. 72	0	0. 72	0
c-③	閉鎖	内	0. 37	0. 75	0. 1125	0. 6375	0
		外	1. 44	1. 61	0	1. 61	0
g-①	ギャップ	内	0. 37	2. 9	0. 15	2. 75	0
		外	0. 03	0. 87	0. 0625	0. 8075	0
g-②	ギャップ	内	0. 76	12. 41	10. 1625	2. 2475	0
		外	0. 05	0. 3	0. 0375	0. 2625	0
g-③	ギャップ	内	37. 04	48. 75	53. 0125	-4. 2625	50
		外	8. 66	22. 95	31. 075	-8. 125	30. 0125

表 6 モニタリング柵周辺の写真解析による定点撮影調査による林床被度算出結果

地点 名	樹冠 柵	林床被度算出結果 (%)			林床被度 (%)	目視との差	備考	
		R2. 10	R3. 4	① R3. 10	② R3. 10	① - ②		
瀬 切 道下	ギャッ プ	①	0. 00	0. 21	0. 00	0	0	
		②	0. 21	0. 04	0. 05	0	0. 05	
		③	7. 62	4. 91	10. 52	7. 05	3. 47	
	閉鎖	④	0. 36	0. 01	0. 21	0	0. 21	
		⑤	1. 65	1. 62	3. 07	2. 1	0. 97	
		⑥	0. 39	0. 00	0. 13	0. 05	0. 08	
瀬 切 道近	ギャッ プ	①	2. 37	0. 69	6. 34	5	1. 34	
		②	0. 02	0. 10	1. 02	0. 1	0. 92	
		③	0. 04	0. 19	1. 23	0. 25	0. 98	
	閉鎖	④	0. 01	0. 10	0. 00	0	0	
		⑤	0. 16	0. 09	3. 24	0. 1	3. 14	※対象外の葉が侵入
		⑥	0. 44	0. 39	5. 27	0. 05	5. 22	※枝が葉として解析
瀬 切 道上	ギャッ プ	①	2. 20	4. 47	10. 34	10. 15	0. 19	
		②	0. 06	0. 17	0. 67	0. 35	0. 32	
		③	0. 15	0. 08	0. 17	0. 1	0. 07	
	閉鎖	④	0. 10	0. 26	0. 50	0. 1	0. 4	
		⑤	2. 70	2. 85	3. 21	2. 15	1. 06	
		⑥	0. 10	0. 29	0. 10	0. 1	0	