

## 令和2年度林野庁九州森林管理局による調査事業の概要

### 目次

1 事業の目的 .....	1
2 調査項目 .....	1
3 調査箇所等 .....	2
4 調査内容 .....	5
(1) 生息密度調査 .....	5
(2) ヤクシカの移動状況等調査 .....	6
(3) 植生の保護・再生手法の検討 .....	8
(4) 森林生態系の管理目標に関する現状把握・評価 .....	11
(5) 高層湿原におけるヤクシカの生態調査 .....	12

## 1 事業の目的

屋久島には固有種をはじめとする多くの貴重な植物が生育している。また、海岸部の亜熱帯から山岳部の亜高山帯に及ぶ植生の典型的な垂直分布が見られ、特に西部地域における海岸部から国割岳（標高約1,323m）に至る西側斜面の植生の垂直分布は、世界自然遺産登録の要因の一つとなっている。

近年、同島においてニホンジカの亜種にあたるヤクシカの生息頭数が増加しており、下層植生の食害に伴う希少種の消滅等が懸念されていることに加え、住民の生活圏内で農業被害等も頻発していることから、早急に対策を講じる必要がある。

このため、ヤクシカの生息・移動状況や被害の状況等を把握したうえで、森林の多様性の保全や国土保全等の観点から、屋久島世界遺産地域科学委員会ヤクシカワーキンググループ（以下、ヤクシカWGと言う。）の意見を踏まえつつ、森林生態系の管理目標に関する現状把握・現状評価等を行うとともに、植生の保護・再生方策、ヤクシカの個体数調整方策等を含むヤクシカに関する総合的な対策を検討する。

## 2 調査項目

次の事項について調査・検証を実施する。

### (1) 生息密度調査

糞粒法（ベルトトランセクト法）によるヤクシカの生息密度調査（5箇所）

### (2) 移動状況等調査

GPSテレメトリー法による調査（1頭）

移動ルートにおける食害等の現地調査（昨年度取付1頭、本年度取付1頭）

### (3) 植生の保護・再生手法の検討

既存の植生保護柵及び萌芽枝保護柵の内外の植生調査（6箇所）、保守点検（24箇所）、植生及び被害度調査（5箇所）

### (4) 森林生態系の管理目標に関する現状把握・評価

下記の森林生態系の各管理目標について現状把握及び現状評価を実施

- ・屋久島の多雨環境を反映したシダ植物の林床被度の回復（6箇所）
- ・屋久島世界自然遺産の顕著な普遍的価値である植生垂直分布を形成する植物種の多様性の回復（10箇所、66プロット程度）
- ・ヤクシカの嗜好性植物種の更新（10箇所、66プロット程度）
- ・絶滅のおそれのある固有植物種等の保全（本年度実施予定の希少種等の調査箇所）

(5) 高層湿原におけるヤクシカの生態調査

高層湿原（花之江河・小花之江河）に自動撮影カメラを設置し、ヤクシカの生態を把握

### 3 調査箇所等

本年度の調査・検証等の項目別の調査箇所を図1に示す。また、糞粒調査及び植生調査等の過年度の実施状況を表1、図2に示す。本年度の調査箇所は、局監督員と協議して決定した。

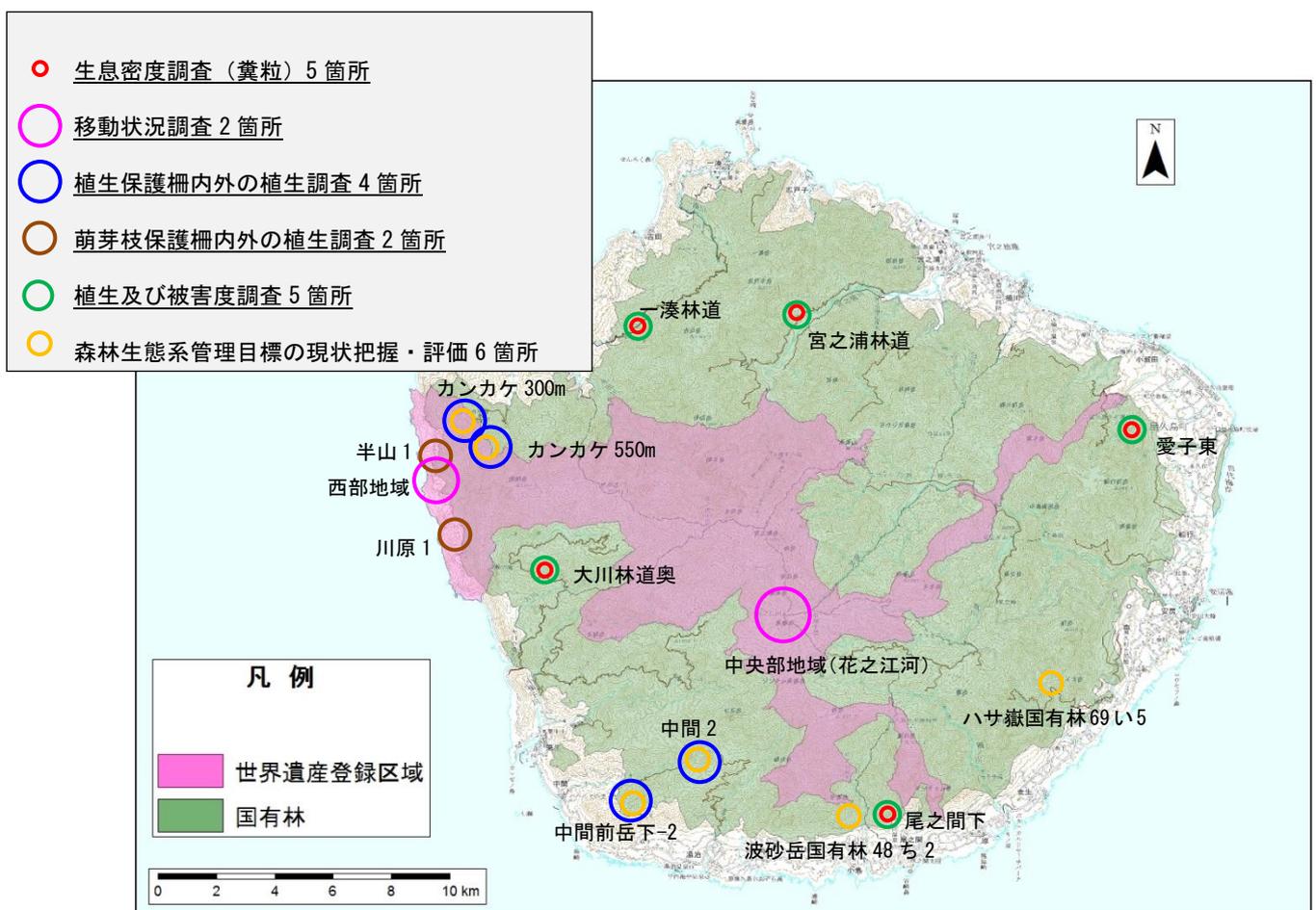


図1 令和2年度の調査・検証調査予定箇所

表 1 糞粒調査及び植生調査等の実施状況

場所 (※:柵内外)	糞粒調査											植生・毎木・被害ライン調査										備考	
	H22	H23	H24	H25	H26	H27	H28	H29	H30	R1	R2	H21	H22	H23	H24	H26	H27	H28	H29	H30	R1		R2
205 林班※		◆												○●									
愛子西		◆	◆	□	□									○●●	○●	◎						○	愛子西の被害ライン調査は愛子 200・400・480mを通過
愛子 200m※															○	○							
愛子 400m※															○								
愛子 480m		◆												○●									
愛子 600m																							
愛子 800m																							
愛子東		◆	◆	□		□	□	□	□	□	□			○●●◎	○◎		◎	◎	◎	◎	◎	◎	R2 より開始 R2 より開始 小瀬田林道奥
尾之間上	◆	◆											○●	○●◎									
尾之間中	◆	◆											○●	○●◎	○					○	○		
尾之間下	◆	◆	◆	□	□	□	□		□	□	□		○●	○●◎	○◎			◎		◎	◎	◎	
湯泊林道			□	□		□								○●◎				◎					
中間前岳下 1※														○●	○				○				
中間前岳下 2※														○●	○							○	
中間 1※			□		□									○●	○◎	◎			○				中間 1 の被害ライン調査は中間 2 ～7 を通過
中間 2※														○●	○							○	
中間 3※														○●	○								
中間 4※														○●	○					○			
中間 5※														○●	○	○							
中間 6※														○●	○						○		
中間 7※														○●	○								
大川林道手前		□												○●◎									
大川林道奥		□	□			□	□	□	□	□	□			○●◎	○◎		◎	◎	◎	◎	◎	◎	
瀬切			□	□										○●◎									
ヒズクシ※	◆	◆	◆□	□	□			□				○	○●	○●	○◎	○◎		○	○◎				
川原	◆	◆	◆□									○	○●		○◎								H22・23 年度の糞粒調査は複数個 所で実施
半山	◆	◆	◆□			□						○	○●		○◎								
カンカケ 200m※														○●	○				○			○	
カンカケ 300m※														○●	○							○	
カンカケ 400m※														○●	○					○			
カンカケ 550m※														○●	○							○	
カンカケ 600m※														○●	○								
カンカケ 700m※	◆											○●	○●	○				○		○	○		
カンノン※														○●	○			○					
一湊林道		□	□		□	□	□	□	□	□	□			○●◎	○◎	◎		◎	◎	◎	◎	◎	永田集落側
宮之浦林道		□	□		□	□	□	□	□	□	□			○●◎	○◎	捕獲	◎	◎	◎	◎	◎	◎	
ヤクスギランド				□																			
淀川登山口				□	□	□												◎					
波砂岳 48 ち 2																						○	R2 より開始
ハサ嶽 69 い 5																						○	R2 より開始

【凡例】 糞粒調査・◆糞粒（方形）調査、□糞粒（ライン）調査

保護柵内外での植生等調査・○植生（低木・稚樹）調査、●毎木調査、◎被害ライン調査

(注) 平成 23 年度の被害ライン調査(◎)は、平成 24 年度とは調査手法が異なる。また平成 21・22 年度についても被害ライン調査が実施されているが、かなり手法が異なるので本表では 23 年度から記載。



## 4 調査内容

### (1) 生息密度調査

#### ① 調査内容

ヤクシカの生息密度を把握するため糞粒法(ベルトランセクト法)を用いた調査を行い、ヤクシカの生息密度の変化と生態系への影響の関連性を下層植生の経年変化や植生等の被害発生の頻度、島内の捕獲状況などを多面的に分析し、取りまとめる。

また、前回の委員会において、糞塊法による結果では、ヤクシカの生息密度がこれまでどおり全体的に減少傾向にあったものの、糞粒法による結果では再び増加してきているとの報告もあったため、実際に植生被害の状況が過年度より悪化しているか等、生息密度の増加を示す兆候がないか留意して調査に取り組む。

糞粒法による調査プロットは、令和元年度に実施した調査結果及び捕獲実施箇所、鹿児島県等が実施している調査箇所等を考慮し、生息密度の変動等を適切に反映できる箇所として大川林道(西部)、尾之間下(南部)、愛子東(北東部)、一湊林道(北部)、宮之浦林道(中央部)に各1箇所ずつ計5箇所を設定する。

調査を効率的にするため、ベルトランセクト法については、 $1 \times 1\text{m}$  のコドラートを2m 間隔で合計 120 個、239m の線上に均等に並べて実施する(図 3)。

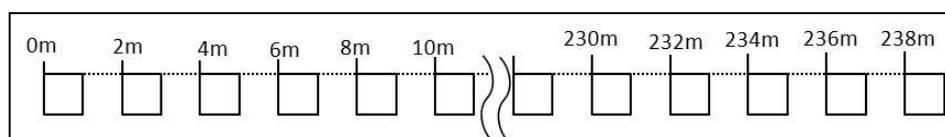


図 3 ベルトランセクト法実施の際のコドラートの設定

生息密度推定については、シカ密度推定プログラム「FUNRYU Ver.1.2」、 「FUNRYU Pa」、 「FUNRYU Lm」を用いて、各調査箇所のシカ生息密度の推定を行う。なお、「FUNRYU Ver.1.2」については、関係機関でも使用されているため、関係機関と統合した解析・分析をすることができる。

#### ② 昨年度の調査結果(前回ヤクシカ WG で報告済み)

昨年度の糞粒を用いた生息密度調査は、一湊林道、宮之浦林道、愛子東、尾之間下、大川林道奥で実施した。

西部の大川林道奥においては、昨年と比較すると高い推定値が得られ、2年連続で増加傾向を示した(それぞれ  $40.5 \text{ 頭}/\text{km}^2 \rightarrow 47.8 \text{ 頭}/\text{km}^2$ )。

一方、中央部の宮之浦林道、北東部の愛子東では昨年度から大幅に減少した(それぞれ  $42.9 \text{ 頭}/\text{km}^2 \rightarrow 8.7 \text{ 頭}/\text{km}^2$ 、  $5.7 \text{ 頭}/\text{km}^2 \rightarrow 0.8 \text{ 頭}/\text{km}^2$ )。

南部の尾之間下では昨年度よりやや増加し ( $7.3 \text{ 頭}/\text{km}^2 \rightarrow 8.0 \text{ 頭}/\text{km}^2$ )、北部の一湊林道では、昨年度よりやや減少した ( $34.2 \text{ 頭}/\text{km}^2 \rightarrow 24.3 \text{ 頭}/\text{km}^2$ )。

## (2)ヤクシカの移動状況等調査

### ①調査内容

ヤクシカを1頭捕獲してGPS首輪を装着し、データをカーネル法(密度推定)等により分析したうえで、GPS首輪を装着したヤクシカが移動のために利用する頻度の高いルート、林道等について、食害等の現地調査を実施する。考察に当たっては、これまで九州森林管理局が行った調査や関係機関によるデータを含めて検証する。

### ②ヤクシカの捕獲地域

GPS首輪を装着する地域は、昨年度自動撮影カメラ調査が行われた中央部地域(高層湿原)とする。中央部地域は近年移動状況調査が行われていないが、ヤクシカの生息密度が高く採食圧による森林生態系への影響が懸念されている。なお、この地域については、登山者も多数訪れるため、安全面に十分配慮しながら進めるものとする。

#### 【昨年度調査結果】

表 2 令和元年度調査個体の利用箇所の実地調査結果

個体番号 No. 3686-3 (西部林道付近)	西部林道の上側斜面(標高155m)から斜面下側に向かった緩傾斜地～平坦地(標高132m)までの約500mの狭い範囲であった。日中は西部林道上の急傾斜地にいることもあるが、基本的には昼夜を通して林道下の緩傾斜地を活動の場としていた。
-----------------------------	---

### ③データ解析

昨年度首輪装着個体及び本年度首輪装着個体の GPS データから、固定カーネル法により行動圏を解析する。

解析においては、利用密度の高い方から 95%の範囲を行動圏、50%の範囲をコアエリア(利用集中地域)として算出し、行動圏面積の把握とコアエリアの抽出を行う。

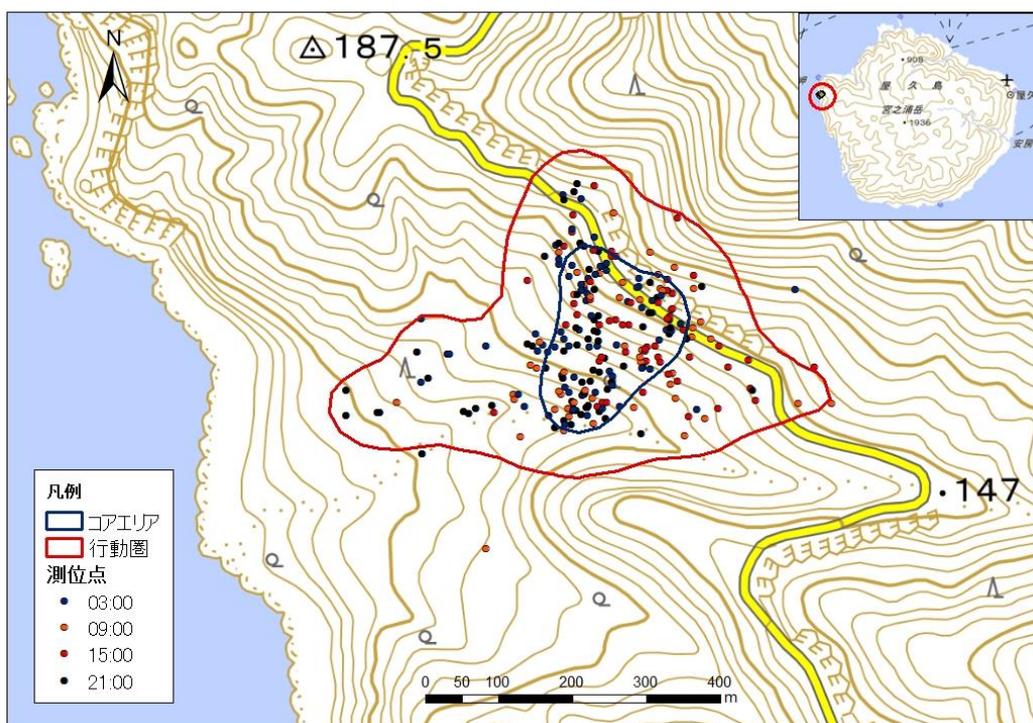


図 4 令和元年度首輪装着個体の令和元年 9 月から令和元年 12 月までの移動状況の例 (○は行動圏、○はコアエリア)

### ④現地調査

現地調査の際には③で分析した行動圏のコアエリア(利用集中地域)とヤクシカの移動のしやすさを念頭に、シカ道(獣道)の食害状況や植生調査箇所を選定し、効率的に調査を実施する。

### ⑤GPS行動調査の分析・とりまとめ

前回の委員会において、同じヤクシカでも移動性のある個体と定住性のある個体の 2 タイプがある可能性の指摘や、西部林道沿いの密度は高いものの、標高が上がるにつれて密度が下がるとの情報があったため、移動距離や標高帯(林道からの距離)に留意して行動を分析・考察する。また、平成 30 年度に過年度調査結果の整理・分析を実施しているため、それに昨年度・本年度の調査結果を追加し、行動圏や利用集中地域の特徴についてとりまとめる。

### (3) 植生の保護・再生手法の検討

#### ①調査内容

##### 1) 保護柵内外の植生調査

植生の保護・再生状況等を把握するため、既存の植生保護柵設置箇所から4箇所選定し植生保護柵内外の植生調査を実施する。同様に萌芽枝保護柵設置箇所から2箇所を選定し、萌芽枝の育成状況を調査するとともに、今後の対応策を提案する。

##### 2) 保護柵の保守点検・修理

既存の保護柵の保守点検を行い、破損している場合には修理する。なお、対応が不可能な規模の修理を伴うものについては、本調査事業の監督員へ破損状況等を連絡するものとする。

##### 3) 植生被害調査

ヤクシカの生息密度と植生被害の関係を明確にするため、4(1)の糞粒調査を実施した固定プロット5箇所のそれぞれについて、調査のため設定されたコドラートにおいて植生調査及び被害度調査を実施する。

また、1)から2)の箇所については、経年比較等が出来るよう写真等を整理する。

#### ②保護柵内外の植生調査の調査箇所と調査方法

##### [調査箇所]

植生保護柵及び萌芽枝保護柵の調査地については、過年度の調査実施状況を踏まえ、下記の箇所において調査を実施する(表3、図5)。

表3 植生保護柵及び萌芽枝保護柵の調査候補箇所

柵タイプ	調査候補箇所	設置場所	設置年月日
植生保護柵	カンカケ 300m	平瀬国有林1い林小班	平成22年2月
植生保護柵	カンカケ 550m	平瀬国有林1ろ林小班	平成22年2月
植生保護柵	中間2	七五岳国有林40む林小班	平成22年3月
植生保護柵	中間前岳下-2	七五岳国有林40む林小班	平成22年3月
萌芽枝保護柵	半山1	平瀬国有林1い2林小班	平成24年1月
萌芽枝保護柵	川原1	平瀬国有林2い1林小班	平成24年1月

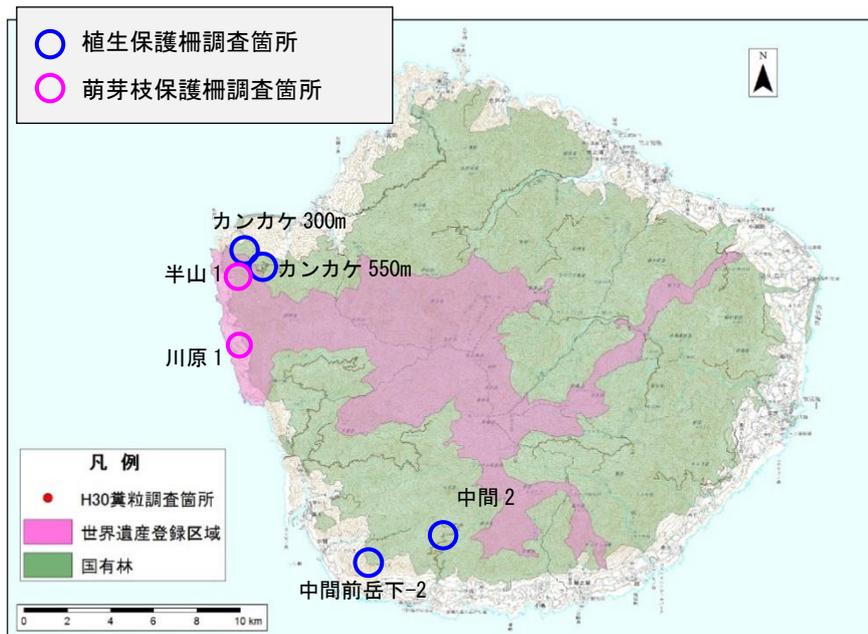


図 5 植生保護柵及び萌芽枝保護柵の調査候補箇所

#### [調査方法]

植生調査については、選定した植生保護柵内外において、過年度と同様、2m×2mの小プロットを設置し、低木層(1m以下)と草本層について植物社会学的調査を行い、草本層の木本種については種毎に個体数を数え、平均的な高さを記録する。萌芽枝成長状況調査についても過年度と同様、母樹と萌芽枝についての生死別本数やサイズを調査し、枯死原因等を考察し、植生保護柵の効果を検証する。

#### ③植生保護柵と萌芽枝保護柵の保守点検

過去の傾向として、立木の倒伏による損壊とヤクシカの侵入による損壊が多く見られるため、台風の屋久島通過時の規模・進路及び、予め倒伏が想定される上層木に留意する。なお、前回の委員会において、柵が壊れることにより精確なデータがとれなくなるとの課題が指摘されているため、被害予測箇所については、損壊等を確認次第、可能な修繕と報告を行う。また、ヤクシカは柵下部から侵入を試みる特徴があるため、柵の下部に特に留意する。昨年度は柵を保定するロープに角をこすり付ける個体も見られており、柵の付属物にも破損に繋がる異変がないか気を配る。



写真 1 植生保護柵に倒れた風倒被害木(左)と角をロープにこすり付けるヤクシカ(右)

#### ④糞粒調査箇所における植生調査及び被害度調査

先述(1)で示した糞粒調査箇所において、過年度と同様、1km の調査ラインを設定し、50m ごとに植生被害の判定を行う。なお、前述のとおり、糞粒法によるヤクシカの生息密度調査結果では、再び増加してきているとの報告もあるため、植生や被害度については過年度との変化に留意して調査に取り組む。

表 4 植生被害度区分

被害の有無	被害レベル	区分の考え方	補足説明
ヤクシカによる植生への採食と被害が認められる。	影響ランク 3 (A)	・ヤクシカによる採食圧により森林の内部構造が破壊された段階。	・森林の階層構造(特に低木層・草本層)に欠落が生じる。また、低木層、草本層に不嗜好植物が優占し、自然状態の種組成とは異なった林分となる。
	影響ランク 2 (B)	・ヤクシカによる採食圧により森林の内部構造に変化が生じている段階。	・森林の階層構造(特に低木層・草本層)に欠落が生じ始める。また、種組成に不嗜好植物の侵入・優占があり、自然状態の種組成に変化が生じ始めている。
ヤクシカによる植生への採食は認められるが、被害はない。	影響ランク 1 (C)	・ヤクシカによる採食圧が軽微で、森林の構造に殆ど変化はない段階。	・森林の階層構造、種組成ともに自然状態であるが、構成種に食痕が頻繁に認められる。
	影響ランク 0 (D)	・ヤクシカによる採食圧が殆どない段階。	・森林の階層構造、種組成ともに自然状態。

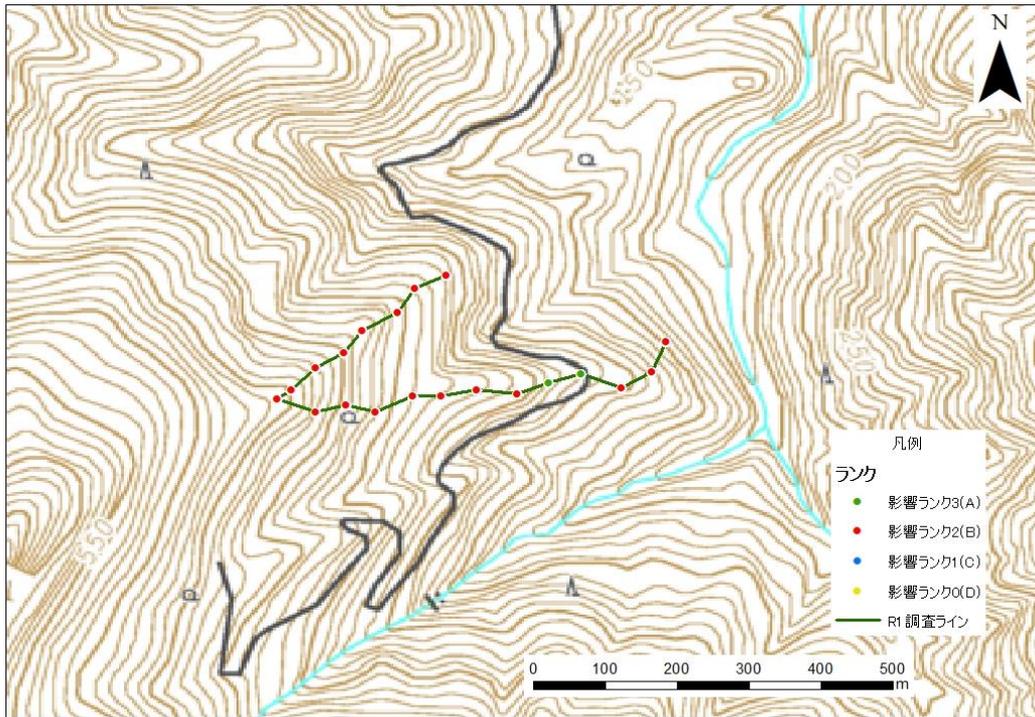


図 6 植生被害影響ランクの例(愛子東)

#### (4) 森林生態系の管理目標に関する現状把握・評価

森林生態系の管理目標については別紙に記載した。

## (5) 高層湿原におけるヤクシカの生態調査

### ① 調査内容

屋久島高層湿原（花之江河、小花之江河）におけるヤクシカの生態を把握するため、高層湿原に自動撮影カメラ10台を20週間以上設置し、得られた画像データの分析や現地調査を行う。自動撮影カメラで撮影した画像の分析については、出現頭数を日時・場所別に成獣雄・雌、幼獣に分け整理する。現地調査については、カメラ設置と点検または回収の際、糞塊調査を行い、湿原内の植生区画ごとに糞塊数を計数し、利用密度分布図を作成する。

高層湿原におけるカメラ設置位置は次のとおり昨年度と同じ箇所を予定する。

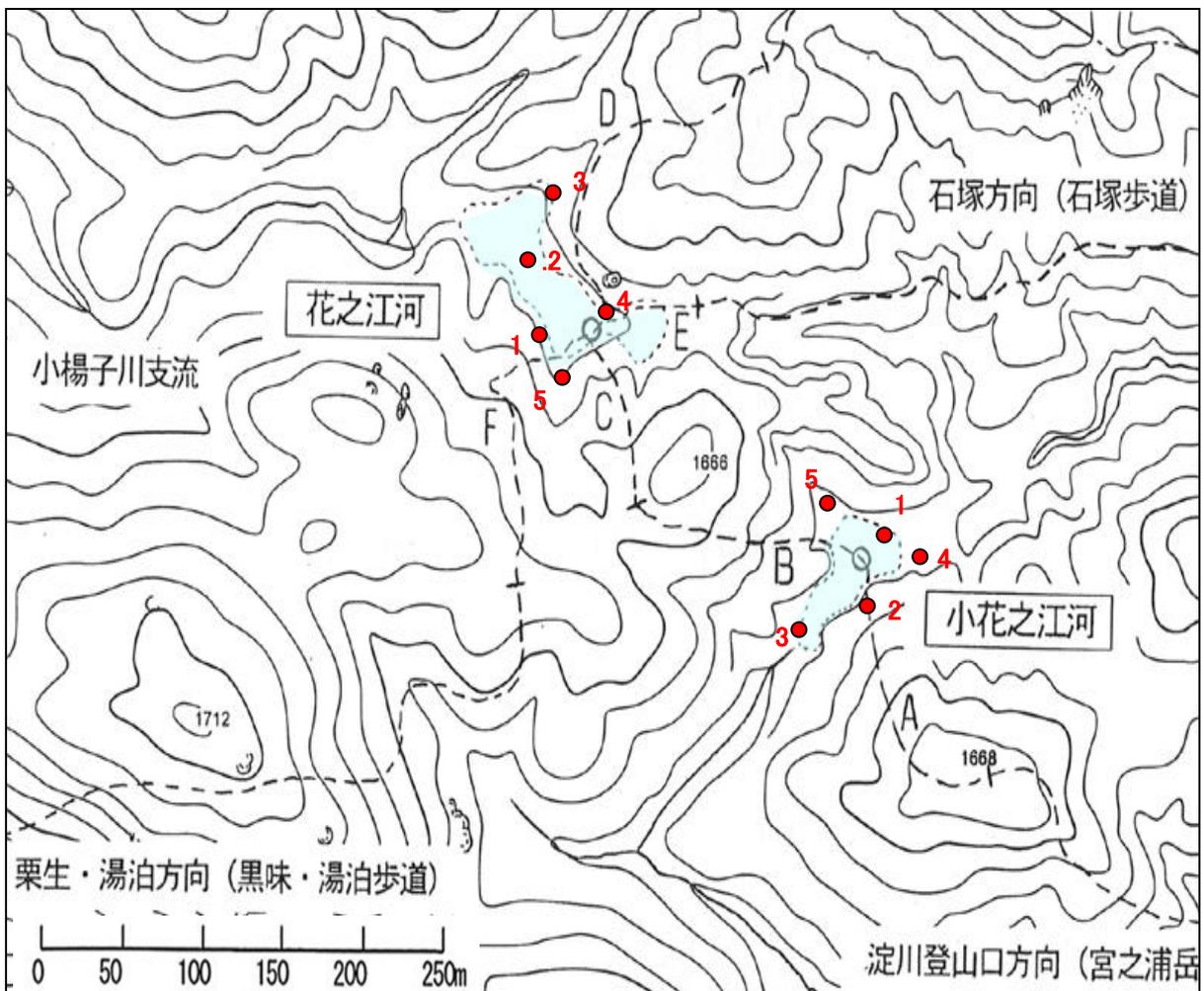


図 7 高層湿原の昨年度のカメラ設置位置

## ②昨年度調査結果

### [高層湿原]

花之江河・小花之江河における撮影動物の昨年度結果を示す（表 5～6）。1日あたりのヤクシカの撮影頭数を見ると、花之江河は昨年度と同様に、夏季～秋季の方が、秋季～冬季（積雪期）よりも多い結果となった。一方、小花之江河では、小花之江河 2、3、4 で秋季～冬季は夏季～秋季と同等か、多い結果となった。小花之江河の小花之江河 2、3、4 の秋季～冬季の撮影頭数が多くなった理由として、水路を恐れず渡ったり、採餌場として水路を利用する個体が次第に増加したこと、本年度も例年に比べて根雪の期間が少なかったことなどが考えられる。また平成 29 年度に捉えたノイヌ、平成 30 年度に捉えたタヌキ、コイタチについては撮影期間を通して画像の中には確認されなかった。

表 5 令和元年度 花之江河における撮影動物結果

カメラNo.	撮影期間 (前段: 夏季～秋季、後段: 秋季～冬季)	稼働日数	種	雄成獣	雌成獣	幼獣	頭数計	頭/日
				頭数	頭数	頭数		
花之江河 1	R1.8/21～R1.10/15	56	ヤクシカ	37	11	7	55	0.98
			ヤクシマザル	-	-	-	61	
			ハシボソガラス	-	-	-	1	
			鳥類sp	-	-	-	3	
	R1.10/19～R2.1/26	100	ヤクシカ	20	6	5	31	0.31
			ヤクシマザル	-	-	-	11	
花之江河 2	R1.8/21～R1.10/19	60	ヤクシカ	32	47	35	114	1.90
			ヤクシマザル	-	-	-	104	
			ハシボソガラス	-	-	-	1	
			鳥類sp	-	-	-	1	
	R1.10/19～R2.1/26	100	ヤクシカ	66	18	8	92	0.92
			ヤクシマザル	-	-	-	31	
花之江河 3	R1.8/21～R1.10/13	54	ヤクシカ	12	8	8	28	0.52
			ヤクシマザル	-	-	-	24	
	R1.10/19～R2.1/26	100	ヤクシカ	11	6	6	23	0.23
			ヤクシマザル	-	-	-	18	
花之江河 4	R1.8/21～R1.10/19	60	ヤクシカ	63	23	14	100	1.67
			ヤクシマザル	-	-	-	48	
			ニホンヒキガエル	-	-	-	1	
			鳥類sp	-	-	-	2	
	R1.10/19～R2.1/26	100	ヤクシカ	32	14	4	50	0.50
			ヤクシマザル	-	-	-	80	
花之江河 5	R1.8/21～R1.9/10	21	ヤクシカ	7	3	3	13	0.62
			ヤクシマザル	-	-	-	6	
			鳥類sp	-	-	-	2	
	R1.10/19～R2.1/26	100	ヤクシカ	9	1	5	15	0.15
			ヤクシマザル	-	-	-	43	
			鳥類sp	-	-	-	1	

表 6 令和元年度 小花之江河における撮影動物結果

カメラNo.	撮影期間 (前段: 夏季~秋季、後段: 秋季~冬季)	稼働日数	種	雄成獣	雌成獣	幼獣	頭数計	頭/日
				頭数	頭数	頭数		
小花之江河1	R1.8/21~R1.10/19	60	ヤクシカ	19	7	5	31	0.52
			ヤクシマザル	-	-	-	16	
			鳥類sp	-	-	-	2	
	R1.10/19~R2.1/26	100	ヤクシカ	10	11	3	24	0.24
			ヤクシマザル	-	-	-	17	
			鳥類sp	-	-	-	1	
小花之江河2	R1.8/21~R1.10/7	48	ヤクシカ	2	1	0	3	0.06
			ヤクシマザル	-	-	-	0	
	R1.10/19~R2.1/26	100	ヤクシカ	19	16	8	43	0.43
			ヤクシマザル	-	-	-	15	
小花之江河3	R1.8/21~R1.10/12	53	ヤクシカ	23	7	5	35	0.66
			ヤクシマザル	-	-	-	23	
	R1.10/19~R1.11/28	41	ニホンヒキガエル	-	-	-	1	0.66
			ヤクシカ	17	10	0	27	
小花之江河4	R1.8/21~R1.10/19	60	ヤクシカ	6	3	1	10	0.17
			ヤクシマザル	-	-	-	10	
			ニホンヒキガエル	-	-	-	18	
	R1.10/19~R1.11/17	30	ヤクシカ	3	4	-	7	0.23
			ヤクシマザル	-	-	-	1	
			鳥類sp	-	-	-	2	
小花之江河5	R1.8/21~R1.10/19	60	ヤクシカ	10	2	1	13	0.22
			ヤクシマザル	-	-	-	35	
			ハシボソガラス	-	-	-	1	
	R1.10/19~R2.1/26	100	ヤクシカ	8	6	0	14	0.14
			ヤクシマザル	-	-	-	39	