

令和元年度世界遺産地域モニタリング調査等結果

令和元年度世界遺産地域モニタリング調査では、①屋久島西部地域の垂直方向の植生モニタリング調査、②高層湿原の植生状況モニタリング調査及び保全対策の検討（別紙で報告）、③西部地域におけるヤクタネゴヨウ生育状況調査、④森林生態系における気候変動の影響のモニタリング調査を実施した。

1. 屋久島西部地域の垂直方向の植生モニタリング調査

屋久島西部等地域の垂直方向の植生モニタリング調査については、平成16年度、平成21年度及び平成26年度に実施した屋久島国割岳西側斜面においてモニタリングを行い、植生の比較評価及び環境変化の分析を行った。

調査プロットの位置を図1-1に示す。

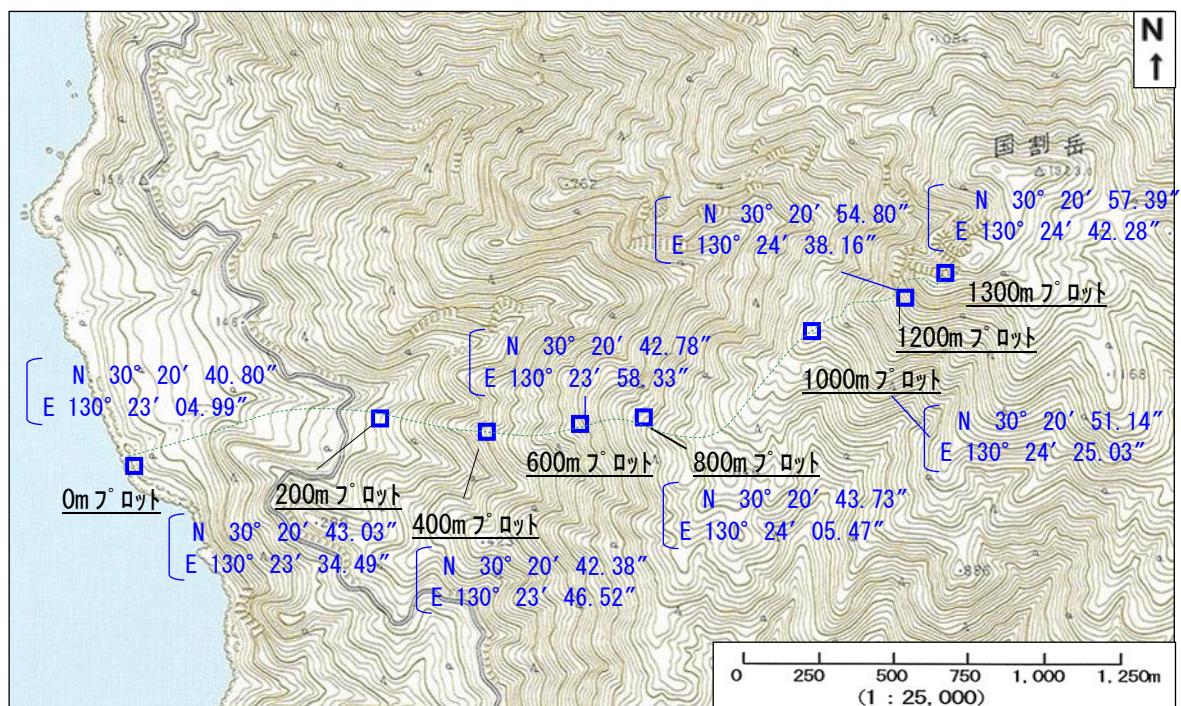


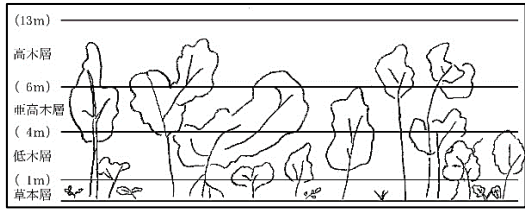
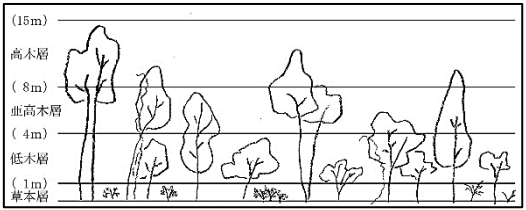


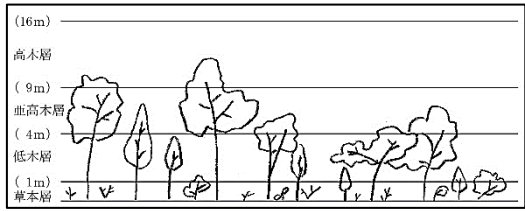

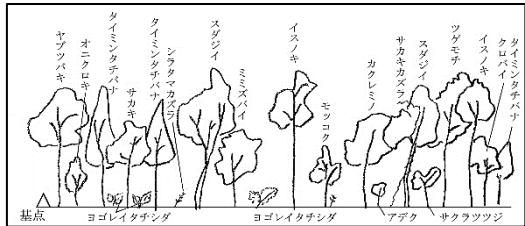

図 1-1 植生垂直分布調査地点位置（国土地理院 2 万 5 千分の 1 の地形図より）

群落の状況・階層毎の木本数・確認種の一覧

植生垂直分布調査は、標高 0m 地点から標高 1300m 地点まで、おおよそ標高 200m 毎に設定されたモニタリングプロットにおいて行った。各標高の結果を以下に示し、群落配分図・群落横断図とその状況を表 1-1 に、階層毎の木本数を表 1-2、新規確認種・未確認種の一覧（確定版）を表 1-3 に示す。

元々自然環境の厳しい標高 0m、1300m でヤクシカ食害が進行し、植生の単純化が見られた。地形・微気象に変化のある標高 600m は、ヤマザクラ等の落葉広葉樹が見られ変化に富むことから、ヤクシカの食害には遭いにくいことが考えられた。標高 600m の他 0m、1200m も低木層の本数増加が見られたが、それぞれハマヒサカキ、ハイノキといった不嗜好植物が増加したためと考えられた。それ以外の標高は低木層の本数減少が見られ、標高 1000、1300m は特にヤクシカ食害の影響を強く受けていた（表 1-1、表 1-2）。

表 1-1. 群落配分図・群落横断図とその状況

	標高 0m	標高 200m
群落配分図		
群落横断図		
植生概況	<p>高木層はマテバシイ、マルバニッケイ等の衰退が激しい。海岸付近は亜高木・低木層のハマヒサカキが純林化しつつある。クワズイモ等が群落を拡大してきた。</p>	<p>高木層はマテバシイが優占するが、亜高木層には 3 本しかなく、低木層には確認されていない。ツタ等のつる植物の旺盛な生育が目立つ。アブラギリの実生が散見された。</p>
	標高 400m	標高 600m
群落配分図		
群落横断図		
植生概況	<p>高木層はイスノキが優占。亜高木・低木層はタイミンタチバナ・サクラツツジが突出して多い。草本層は緩傾斜地ではほぼ裸地に見える、シカ糞、萌芽枝の食痕が散見された。</p>	<p>高木層はイスノキが優占するが、遷移途中を表す落葉広葉樹が混交する。滝があるため空中湿度が高く、崖地でシカの侵入箇所が限定されるため、植物種数が多かった。</p>

	標高 800m	標高 1000m
群落配分図		
群落横断面図		
植生概況	<p>高木層はイスノキ、亜高木層はタイミンタチバナ・サクラツツジが優占。低木層・草本層の衰退が激しく、見通しが利いて一帯は裸地のように見える。ハイノキが出現し始めた。</p>	<p>高木層はイスノキ、アカガシ、亜高木層はヒサカキが優占。低木層・草本層は共にハイノキが多く、こうした下層植生のほとんどがシカの不嗜好植物であった。</p>
	標高 1200m	標高 1300m
群落配分図		
群落横断面図		
植生概況	<p>高木層はツガ、亜高木層はサクラツツジが優占。低木層・草本層はハイノキが突出して多い。高木層からスギが消失し、高木層構成種の稚樹はほとんど見られなかった。</p>	<p>亜高木層はスギが優占するが、本数ではサクラツツジが最も多い。低木層・草本層もサクラツツジが優占する。ヤクシマミツバツツジは今回、確認されなかった。</p>

表 1-2. 階層毎の木本数

0m				200m			
年度	高木層(本)	亜高木層(本)	低木層(本)	年度	高木層(本)	亜高木層(本)	低木層(本)
H16	11	50	155	H16	66	66	88
H21	13	116	66	H21	87	60	83
H26	46	79	41	H26	55	56	79
R1	41	84	55	R1	80	85	50

0m 階層別本数

200m 階層別本数

平成 16 年度の低木の多くが平成 21 年になり、亜高木層に移行していたが、それ以降の低木層は概ね 50 本前後で推移していた。低木層のほとんどはハマヒサカキで、現在、亜高木層に到達間近のものが多い。クワズイモが林床を広く覆ってくると、草本層から低木層への参入は見込めず、数値以上に植生の単純化が懸念される。

低木層は平成 16 年度から徐々に減少し続けている。野生鳥獣の多く見られる地域であり、堅果類や、草本層の木本植物の多くが低木層に到達する前に採食されている可能性が高い。低木の代わりに不嗜好性のつる植物が繁茂している。採食や角研ぎに遭わなかった低木・亜高木の一部がそれぞれ亜高木・高木層に到達していた。

400m				600m			
年度	高木層(本)	亜高木層(本)	低木層(本)	年度	高木層(本)	亜高木層(本)	低木層(本)
H16	43	97	288	H16	26	86	202
H21	58	180	256	H21	47	103	165
H26	37	94	163	H26	143	37	191
R1	49	146	128	R1	52	181	219

400m 階層別本数

600m 階層構造

低木層は平成 16 年度から徐々に減少し続け、令和元年度の本数は平成 16 年度の半数以下となっている。ただし枯死しただけではなく、低木から亜高木へ移行したのものもある。その多くはタイムインタチバナ、サクラツツジで、ヤクシカ食害の影響を受けた種構成と考えられる。

平成 26 年度の高木層の本数が突出して多いのは、おそらく亜高木—高木層の境界線上の個体の多くが高木層にカウントされている。本年度は平成 21 年度以前の本数構成に戻っている。攪乱が起きやすく、落葉広葉樹も見られ、低木層が他の標高の調査地より安定して多かった。

800m				1000m			
年度	高木層(本)	亜高木層(本)	低木層(本)	年度	高木層(本)	亜高木層(本)	低木層(本)
H16	44	87	164	H16	31	106	469
H21	59	90	77	H21	48	59	409
H26	42	51	92	H26	43	72	257
R1	38	100	58	R1	70	180	215

800m 階層別本数

1000m 階層別本数

平成 26 年度に 92 本とやや回復していた低木層の個体が一部、亜高木層に移行し、亜高木層が増加したが、その反動もあって本年度の低木の本数は減少している。高木層・亜高木層の枯死木はオニクロキ、クロバイ、イヌガシ等の通常、優占種にならない樹種が多いが、アカガシ、イスノキといった極相構成種の低木がほとんど見られず、衰退が懸念される。	低木層の本数は平成 16 年度から徐々に減少し続け、本年度は平成 16 年度の半数以下となっている。ただ枯死だけでなく、低木が亜高木層へ移行したのものもある。その多くはシキミ等の不嗜好植物である。低木層は突出してハイノキが多く、ヤクシカ食害の影響を強く受けたものと考えられ、植生の単純化が懸念される。
--	--

1200m				1300m			
年度	高木層(本)	亜高木層(本)	低木層(本)	年度	高木層(本)	亜高木層(本)	低木層(本)
H16	10	46	179	H16	0	11	191
H21	9	25	95	H21	0	12	179
H26	8	13	48	H26	0	24	113
R1	8	30	94	R1	0	31	99

1200m 階層別本数

1300m 階層別本数

高木層はスギ 1 本が枯死し、ヒイラギが亜高木層から移行したため、見掛け上は変動がない。令和元年度に亜高木・低木層が回復したように見えるが、亜高木はサクラツツジ、低木はハイノキが増加したものである。亜高木・低木層はヤクシカ食害の影響を強く受けたものと考えられ、植生の単純化が懸念される。	低木層は平成 16 年度から徐々に減少し、本年度の本数は平成 16 年度の約半数となっている。一方、亜高木層の本数は徐々に増加している。その多くは、サクラツツジとアセビで、前回激減したヤクシマミツバツツジは見られず、スギも減少するなど、ヤクシカ食害の影響を強く受けた種構成へ変化しつつある。
---	---

表 1-3-1. 新規確認種と未確認種の一覧 (0m~600m)

0m 37種(35種)			200m 67種(60種)			400m 49種(44種)			600m 100種(77種)		
新規確認種(8種)			新規確認種(15種)			新規確認種(12種)			新規確認種(32種)		
種名	好き嫌い	備考	種名	好き嫌い	備考	種名	好き嫌い	備考	種名	好き嫌い	備考
オニドコロ			アコウ	★★★	着生	イヌビワ	★★★		アカメガシワ	★★★	
カラスザンショウ	★★★		キダチニンドウ		蔓、10年ぶり	カンコノキ	★		イヌタマシダ	★★★	15年ぶり
ハチジョウシダsp.			コハシゴシダ			カンツワブキ	★★★		ウチウゴケ		
ニオウヤブマオ			コバノカナワラビ			キダチニンドウ			エダウチホングウシダ	嫌い	
バリバリノキ	★★		サカキカズラ	☆	蔓、10年ぶり	クロキ	★★	10年ぶり	オオキジノオ		
タマシダ	★	10年ぶり	モロコシノウ	☆		コバノカナワラビ			オオバライチゴ	★	
ウラシロフジウツギ	☆	10年ぶり	シャヤンボ	☆	樹種違い	サカキカズラ	☆	蔓	カキカズラ	★★★	
イヌシダ			シャリンバイ	★		ノキシノブ		着生	カラスザンショウ	★★★	
			ノキシノブ			バリバリノキ	★★		カンコノキ	★	
			ハスノハカズラ	☆	蔓、15年ぶり	ヒメズリハ	☆		キダチニンドウ		蔓、15年ぶり
			ハナガサノキ	☆	蔓、10年ぶり	マムシグサ	☆		クロキ	★★	10年ぶり
未確認種(6種)			ホルトカズラ			ヤマハゼ	☆		ケウバメガシ		
種名	好き嫌い	備考	マツバラ		着生				コバノイシカグマ	嫌い	
イタビカズラ			ミズバイ	★	15年ぶり				コバノカナワラビ		
シラタマカズラ	☆		ヤブニツケイ	★★★		未確認種(7種)			サカキカズラ	☆	蔓
タチツボスミレ						種名	好き嫌い	備考	サザンカ	☆	10年ぶり
トベラ	★★					カツモウイノデ	☆		サザラン		
ノブドウ			未確認種(8種)			キッコウハグマ			シャヤンボ	☆	
ヒメイタビ	嫌い		種名	好き嫌い	備考	ハスノハカズラ	☆		ソヨゴ	★★	
			オキナワシタキヅル			モチノキ	★★★		タカサゴシダ		
			オニクロキ	★★		ヤクシマアジサイ	★★★		チケイラン	好き	15年ぶり
			スタジイ	★★★		ヤクシマミヤマスミレ	★★★		ツゲモチ		
			ヒトツバ	★★		ヤクタネゴヨウ	★		トキワガキ	☆	
			フウトウカズラ	☆					ヌリランノオ		
			マンリョウ	☆					ヒメシヤラ	★★	15年ぶり
			ヤマモモ	☆					ヒメタカノハラボシ		
			ホウロクイチゴ	★					ヒメハシゴシダ		10年ぶり
									マムシグサ	☆	
									ヤクシマツツトリモチ		
									ヤクシマヒメアリオシラン		
									ヤマハゼ	☆	
									ユノミネシダ	☆	
									未確認種(9種)		
									種名	好き嫌い	備考
									カミガモシダ		700m外有
									キョラン	☆	
									コケシノブ SP		
									ナガバノイタチシダ		
									ボチウジ	★★★	
									マツバラ		
									ヤクシマミヤマスミレ		
									ヤブニツケイ	★★★	
									ヤマモガシ		

表 1-3-2. 新規確認種と未確認種の一覧 (800m~1300m)

800m 68種(47種)			1000m 51種(40種)			1200m 35種(30種)			1300m 22種(22種)		
新規確認種(26種)			新規確認種(16種)			新規確認種(7種)			新規確認種(7種)		
種名	好き嫌い	備考	種名	好き嫌い	備考	種名	好き嫌い	備考	種名	好き嫌い	備考
アカメガシワ	★★★		イタビカズラ		蔓	ヤクシマツツトリモチ			コウヤコケシノブ	嫌い	
イタビカズラ		蔓	エダウチホングウシダ			コウヤコケシノブ	★	10年ぶり	ヒメカカラ	★	
ウチウゴケ			カクレミノ			ホウチャクソウ			ヒメツルアリオシ		
ウラジロガシ	★★★	樹種違い	シノブ		着生	リョウブ	★★★		ヤクシマオナガカエデ	★★★	
エダウチホングウシダ	嫌い		タイミンタチバナ	★		ツクシイヌツゲ	★★★		ヤクシマママコナ		
オオバライチゴ	★		ツクシイヌツゲ	★★★		ヤクシマオナガカエデ	★★★		ユズリハ	☆	
カラスザンショウ	★★★		ヒメイタビ	嫌い		ツクシイヌツゲ	★★★		リョウブ	★★★	着生
コバノイシカグマ	嫌い		ヒメシヤラ	★	15年ぶり						
コバノカナワラビ			ヒメツルアリオシ	★	10年ぶり						
コバンモチ	★★★		ヘラシダ	☆		未確認種(2種)			未確認種(7種)		
サカキカズラ	☆	蔓	マテバシイ	★★	10年ぶり	種名	好き嫌い	備考	種名	好き嫌い	備考
シラタマカズラ	☆	蔓	マムシグサ	☆		ノギラン	★★		アオツリバナ		
スギ	★★		ミヤマウズラ	☆		ヒメハシゴシダ			オオクボシダ		着生
ツゲモチ			モクレイシ						カミガモシダ		
ノキシノブ		着生	ヤクシマツツトリモチ		15年ぶり				タンナサワフタギ	★★	
ハスノハカズラ	☆	蔓	ヤブニツケイ	★★★					ヒメハシゴシダ		
ホウロクイチゴ	★								マメツタ	嫌い	
マツバラ		着生	未確認種(5種)						ヤクシマミツバツツジ		
マムシグサ	☆		種名	好き嫌い	備考						
ミズバイ	★	10年ぶり	シュスラン								
ミヤマノキギシダ	★		タカサゴシダ								
ヤクシマシソバツナミ		10年ぶり	ツルsp.								
ヤクシマツツトリモチ			ホノバトウゲシバ								
ヤクシマヒメアリオシラン			ミヤマノキギシダ	★							
ヤマハゼ	☆										
ユノミネシダ	☆										
未確認種(5種)											
種名	好き嫌い	備考									
アセビ	☆										
シシラン											
ホシバタゴ											
ホングウシダ											
モチノキ	★★★										
リュウキュウテイカズラ											

★★★：特に好んで食する植物、★★：好んで食する植物、★：好まないが食する植物、☆：不嗜好植物
 出典：ヤクシカ好き嫌い植物図鑑(暫定版) H24.3 九州森林管理局、「好き」「嫌い」については「ヤクシカ好き嫌い植物図鑑編 H24.3 九州森林管理局」

2. 高層湿原の植生状況モニタリング調査及び保全対策の検討

別紙参照。

3. 西部地域におけるヤクタネゴヨウ生育状況調査

環境省レッドデータブック（RDB）の絶滅危惧 IB 類（EN）に指定されている、ヤクタネゴヨウの保護・保全に必要な分布域及び生育地の環境等について現状を明らかにするため、調査対象である 62 本（生立木 49 本、枯死木 13 本）のモニタリング調査を行った。

調査地を以下に示す（図 3-1）。

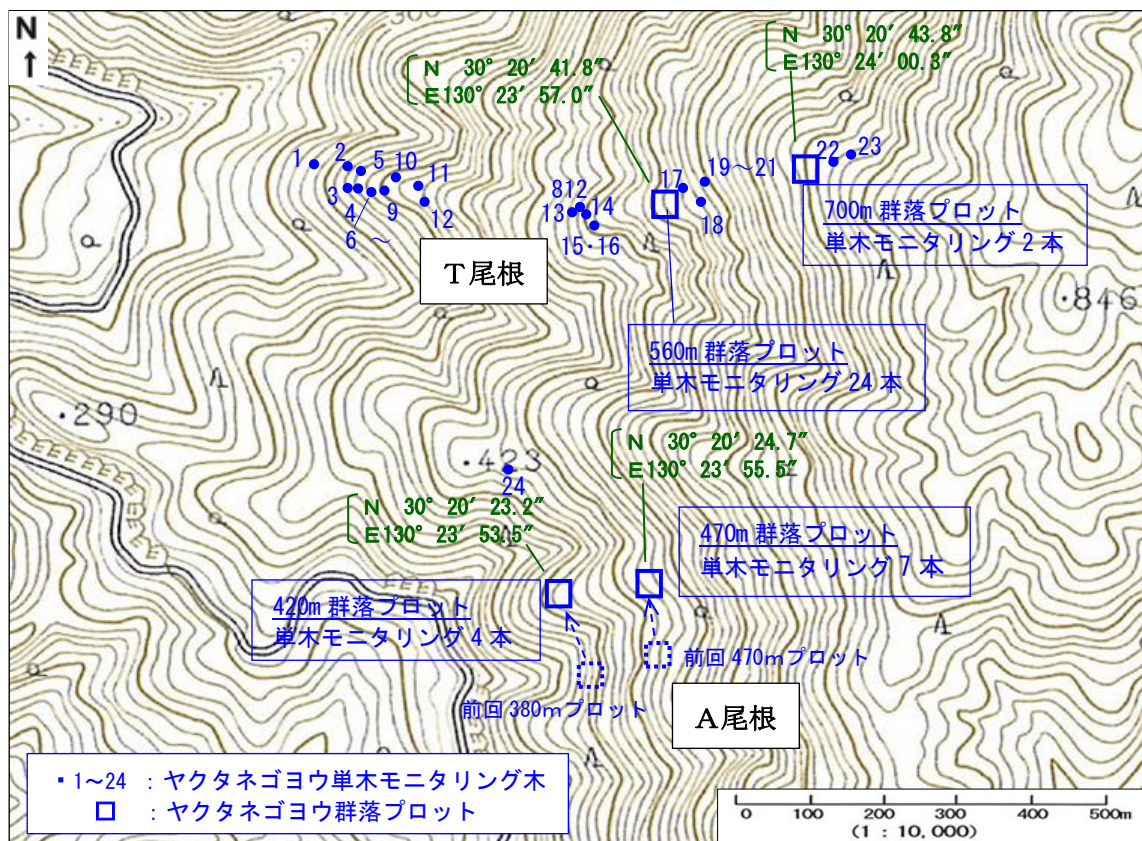
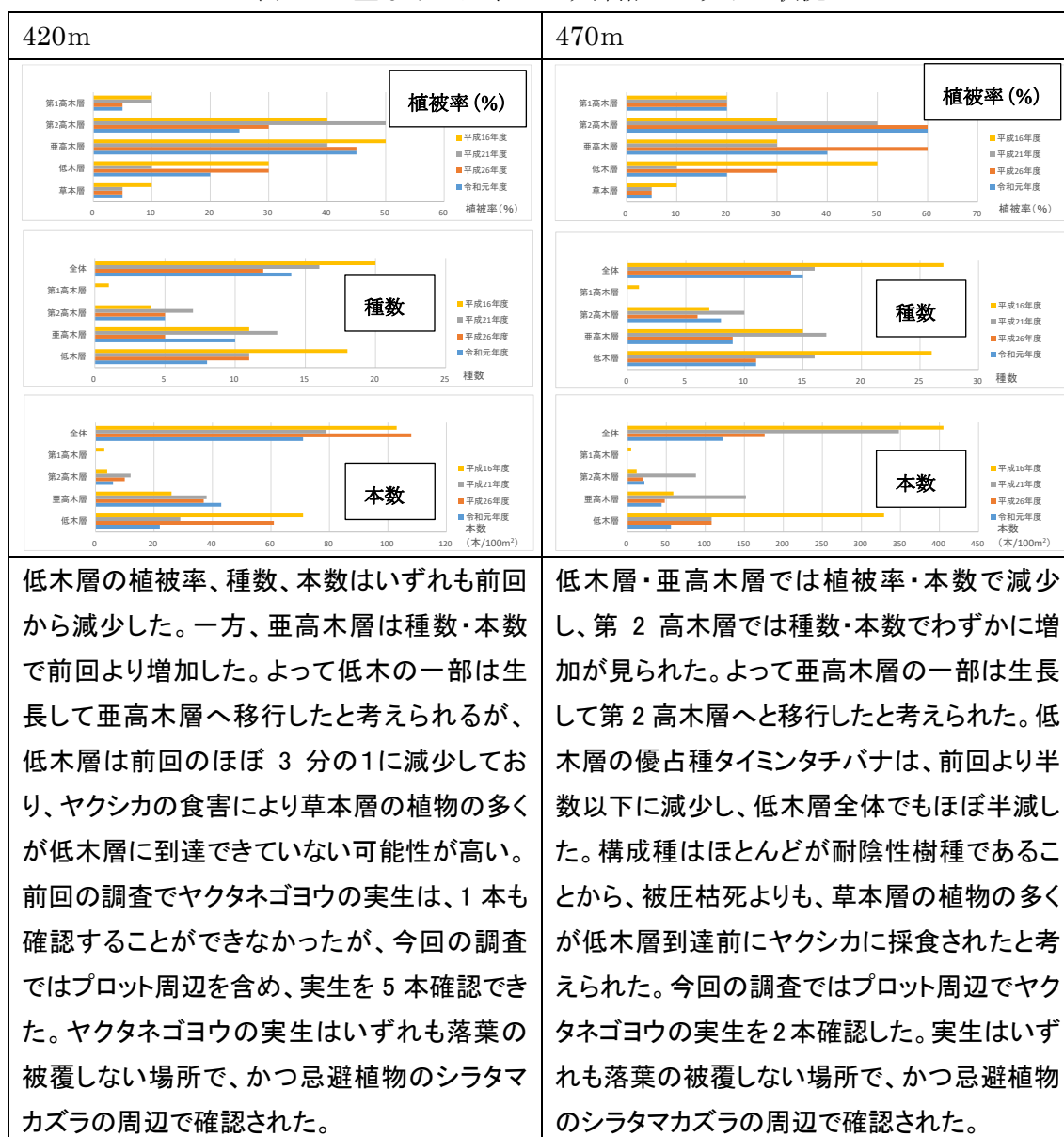


図 3-1. 調査地の場所

ヤクタネゴヨウ群落プロット調査 (420m・470m)

標高 420m、470m の結果を表 3-1 に示す。標高 420m プロット周辺のヤクタネゴヨウ 4 本はいずれも胸高直径 100cm 前後から 140cm に近い大径木で、根株腐朽等の衰退が進んでいた。低木層の優占種はタイミンタチバナで、高木性樹種の稚樹は少なく、低木層の本数が前回のほぼ 3 分の 1 に減少していた。ヤクシカの食害により、草本層の多くが低木層に到達できていない可能性が高い。一方、標高 470m プロット周辺のヤクタネゴヨウ生立木 5 本は胸高直径・樹高ともまちまちであった (別に枯死木が 2 本ある)。低木層の優占種はタイミンタチバナだが、前回調査から半減していた。構成樹種はほとんどが耐陰性であることから、被圧枯死よりもヤクシカの食害を受けた可能性が高い。標高 420m・470m とも前回の調査で、周辺も含めてヤクタネゴヨウの実生は見られていないが、今回は標高 420m とその周辺で 5 個体、標高 470m とその周辺で 2 個体の実生を確認した。

表 3-1 主なヤクタネゴヨウ群落プロットの状況



ヤクタネゴヨウ群落プロット調査 (560m・700m)

標高 560m、700mの結果を表 3-2 に示す。標高 560mプロットはヤクタネゴヨウの本数が多く、今回の調査で実生も見られた。この箇所では平成 16 年度から植被率、種数があまり変化せず、本数も第 2 高木、亜高木層で少しずつ増加が見られたが、全体で見るとあまり変化していなかった。一方、標高 700mプロットは今回の調査で、周辺も含めてヤクタネゴヨウが消失し、実生も見られなかった。この箇所では、第 2 高木層の植被率・種数が増加し、低木層は植被率・種数・本数のすべてで低下し、特に本数の減少が顕著に見られた。

表 3-2 主なヤクタネゴヨウ群落プロットの状況

560m	700m
<p>低木層の植被率、種数、本数はいずれも前回から増加した。前回の低木層の一部は生長して亜高木層へ、亜高木層の一部は生長して第 2 高木層へ移行したと考えられた。前回調査でヤクタネゴヨウの実生は、1 本も確認することができなかった。今回の調査ではヤクタネゴヨウの実生を 11 本確認できたが、草本層の植被率の低下や、タイミンタチバナ等の低木が高密度になったことでヤクシカの行動範囲が制約される等、ヤクタネゴヨウの発芽・生長において都合のよい環境条件が揃ったことが考えられた。ヤクタネゴヨウの実生はいずれも落葉の被覆しない場所で確認された。</p>	<p>低木層がヤクシカ摂食等により、植被率・種数・本数がいずれも減少した。前回の低木層の一部は生長して亜高木層へ、亜高木層の一部は生長して第 2 高木層へと移行したと考えられた。顕著な風衝地形で、第 1 高木層優占種のヤクタネゴヨウは風衝に耐えてきたが、平成 21 年度でプロット内のヤクタネゴヨウの枯死が確認され、今回の調査で標高 720m にあるヤクタネゴヨウが倒木・枯死したことで、種子供給源を失った。第 2 高木・亜高木層の樹冠が旺盛に生長した影響で林床は暗く、照葉樹のリター層が厚く堆積した土壌になった。ヤクタネゴヨウの実生は見られなかった。</p>

ヤクタネゴヨウ単木モニタリング調査

ヤクタネゴヨウ単木の活力状況の評価手法を表 3-3 に示す。評価項目ごとの数値や活力度は、数値が大きい方が、より活力が旺盛であるとの評価につながる。

表 3-3 活力状況の評価手法（活力調査票）

評価項目	評価内容
i. 樹勢	『 ①ほとんど枯死、②異常が認められる、③旺盛な生育 』の3区分評価、及び異常内容の記録
ii. 樹形	『 ①幹折れ等により原形を留めない、②風衝被害等により変形、③自然樹形 』の3区分評価、及び異常内容の記録
iii. 梢端部	『 ①梢端枯損又は梢端折れ、②梢端の枝葉が少ない、③梢端が健全 』の3区分評価、及び異常内容の記録
iv. 枝の状況	『 ①ほとんどの枝が枯死、②部分的な枝枯れがある、③枝枯れがほとんどない 』の3区分評価、及び異常内容の記録
v. 着葉状況	『 ①着葉量が全体の1/3以下、②着葉量が1/3～2/3範囲、③着葉量が2/3以上だが一部未着葉や赤変部分がある、④全体的に健全に着葉 』の4区分評価、及び異常内容の記録
vi. 根元・幹	『 ①根元から幹にかけ1/4以上で腐朽・樹洞が認められる、②根元から幹の一部に腐朽・樹洞が認められる、③根元から幹にかけ腐朽・樹洞は認められない 』の3区分評価、及び異常内容の記録
vii. 表層土壌	根元周辺（直径6m範囲内）の表層土壌のリター層（落葉腐植層）が『 ①ほとんど照葉樹の落葉で覆われている、②1/3以上が照葉樹の落葉で覆われている、③照葉樹の落葉の被覆率は1/3未満である 』の3区分評価、及び異常内容の記録
総合評価	i～viiの評価点（区分評価①～④の累加点：22点満点）の採点による相対評価と、異常内容を加味した総合的な活力状態の評価

（参考）地上部の衰退度判定票（最新・樹木医の手引き H13.4：日本緑化センター）

活力状況の評価結果を表 3-4-1～2 に示す。活力度（評価項目ごとの評価点の合計）は、平成 26 年度は 18.2 であったのが、令和元年度は、16.5 と 1.7 ポイント減少した。平成 26 年度と比較し、全体的に活力が低下しつつあった。特にシロアリの穿入痕と根元腐朽はモニタリング木の約半数に見られ、「枝の状況」「根元・幹」の評価に影響した。また欠頂木が 10 本あり、「梢端部」の評価が低下した原因となっている。さらに、標高 595mにあるヤクタネゴヨウ大径木 1 本が倒れる際に、隣接する 2 本のヤクタネゴヨウが巻き込まれ、甚大な損傷により活力が極端に低下した（写真 3-1）。

表 3-4-1 平成 26 年度の評価項目別の該当本数と本数比率、項目別平均値

区分評価		i. 樹勢	ii. 樹形	iii. 梢端部	iv. 枝の状況	v. 着葉状況	vi. 根元・幹	vii. 表層土壌
①	本数	1	0	8	2	1	3	0
	比率 (%)	2.0	0.0	16.3	4.1	2.0	6.1	0.0
②	本数	9	19	16	17	8	27	29
	比率 (%)	18.4	38.8	32.7	34.7	16.3	55.1	59.2
③	本数	39	30	25	30	21	19	20
	比率 (%)	79.6	61.2	51.0	61.2	42.9	38.8	40.8
④	本数	0	0	0	0	19	0	0
	比率 (%)	0.0	0.0	0.0	0.0	38.8	0.0	0.0
本数計		49	49	49	49	49	49	49
生立木平均		2.8	2.6	2.3	2.6	3.2	2.3	2.4
活力度		18.2 (評価項目ごとの評価点の合計)						

(注) 項目別平均値の欄が灰色は、前回より平均値が増加した評価項目。太線太字は前回より減少した項目を示す。

表 3-4-2 令和元年度の評価項目別の該当本数と本数比率、項目別平均値

区分評価		i. 樹勢	ii. 樹形	iii. 梢端部	iv. 枝の状況	v. 着葉状況	vi. 根元・幹	vii. 表層土壌
①	本数	1	2	21	3	3	5	0
	比率 (%)	2.1	4.3	44.7	6.1	6.4	10.2	0.0
②	本数	23	18	10	27	9	35	32
	比率 (%)	48.9	38.3	21.3	55.1	19.1	71.4	72.7
③	本数	23	27	16	17	22	7	12
	比率 (%)	48.9	57.4	34.0	34.7	46.8	14.3	27.3
④	本数	0	0	0	0	13	0	0
	比率 (%)	0.0	0.0	0.0	0.0	27.7	0.0	0.0
本数計		47	47	47	47	47	47	44
生立木平均		2.5	2.5	1.9	2.3	3.0	2.0	2.3
活力度		16.5 (評価項目ごとの評価点の合計)						

(注) 太線太字は前回より減少した項目を示す。



写真 3-1 大径木が隣接の 2 本に倒れ掛かる様子

ヤクタネゴヨウ実生調査

ヤクタネゴヨウ実生の尾根別・年数別の確認数を表 3-5 に、各標高の実生確認数を表 3-6 に、ヤクタネゴヨウ実生の個体情報一覧を表 3-7 に示す。

A 尾根、T 尾根とも 2 年生（推定）の実生が相対的に多く残っているようにみえるが、年の豊凶によるものかどうかはサンプル数が少なく不明である（表 3-5）。ヤクタネゴヨウの実生は、大径木が多い標高帯よりやや下の 300～400m と、ヤクタネゴヨウ大径木の群生する 500～600m 付近で多く見られた（表 3-6）。当年生の子葉の枚数は 1 株あたり 9～13 枚であった。開空度（%）は 4.9%～16.1%を示した。数値は小さいほど暗く、大きいほど明るいことを表している。当年生については 7 個体すべてが 9.4～16.1%と高く、上空にある程度空間がある場合に多く見られた。一方、1 年生以上については 4.9～9%未満のものも 7 個体あり、中でも樹高が 76cm と最も高い個体は 6.8%と低く、体感的にも暗い林分で生長していることから、当年生時を除いては、比較的低い開空度に耐えられることが推測された（表 3-7）。

表 3-5 尾根別・年数別の実生計測確認数

推定年	A尾根	T尾根	合計
4年以上	1	1	2
3年	1	1	2
2年	4	7	11
1年	1	4	5
当年	0	7	7
実生計	7	20	27

表 3-6 各標高の実生確認数

標高(m)	A尾根	T尾根	合計
700～800	-	-	-
600～700	-	1	1
500～600	-	10	10
400～500	3	-	3
300～400	4	9	13
実生計	7	20	27

表 3-7 確認した実生の個体情報一覧

No.	調査日	樹種	地域	標高(m)	樹高(cm)	推定年	開空度(%)
1	9月18日	ヤクタネゴヨウ	A尾根	365.6	5.3	2年	9.6
2	9月18日	ヤクタネゴヨウ	A尾根	353.9	3.2	4年以上	9.8
3	9月18日	ヤクタネゴヨウ	A尾根	354.3	5.7	2年	10.1
4	9月18日	ヤクタネゴヨウ	A尾根	353.1	5.1	1年	9.6
5	10月16日	ヤクタネゴヨウ	T尾根	636.6	76.0	4年以上	6.8
6	10月16日	ヤクタネゴヨウ	T尾根	583.2	2.2	当年(12枚)	11.4
7	10月16日	ヤクタネゴヨウ	T尾根	552.0	8.8	2年	10.4
8	10月16日	ヤクタネゴヨウ	T尾根	559.4	3.4	3年	8.5
9	10月17日	ヤクタネゴヨウ	T尾根	329.4	2.4	2年	10.9
10	10月17日	ヤクタネゴヨウ	T尾根	314.7	4.1	2年	11.9
11	10月17日	ヤクタネゴヨウ	T尾根	341.1	3.5	当年(10枚)	9.4
12	10月17日	ヤクタネゴヨウ	T尾根	356.1	3.9	2年	13.5
13	10月17日	ヤクタネゴヨウ	T尾根	348.2	3.5	当年(12枚)	10.0
14	10月17日	ヤクタネゴヨウ	T尾根	339.5	5.5	2年	10.8
15	10月17日	ヤクタネゴヨウ	T尾根	331.8	2.7	当年(9枚)	11.6
16	10月17日	ヤクタネゴヨウ	T尾根	326.1	2.8	1年	9.2
17	10月17日	ヤクタネゴヨウ	T尾根	326.7	2.0	当年(11枚)	12.4
18	12月12日	ヤクタネゴヨウ	T尾根	555.8	2.2	当年(13枚)	9.6
19	12月12日	ヤクタネゴヨウ	T尾根	562.2	4.2	1年	6.4
20	12月12日	ヤクタネゴヨウ	T尾根	555.9	3.2	当年(10枚)	16.1
21	12月12日	ヤクタネゴヨウ	T尾根	551.2	3.7	2年	14.0
22	12月12日	ヤクタネゴヨウ	T尾根	538.6	4.3	1年	4.9
23	12月12日	ヤクタネゴヨウ	T尾根	533.0	4.3	1年	6.1
24	12月12日	ヤクタネゴヨウ	T尾根	513.7	3.6	2年	6.7
25	12月18日	ヤクタネゴヨウ	A尾根	416.2	4.0	2年	13.5
26	12月18日	ヤクタネゴヨウ	A尾根	447.5	7.4	3年	8.4
27	12月18日	ヤクタネゴヨウ	A尾根	445.6	3.1	2年	11.2

ヤクタネゴヨウ実生の確認環境を表 3-8、写真 3-2 に、ヤクタネゴヨウ実生の周囲、概ね半径 30cm 以内に出現した植物種を表 3-9 に示す。

表 3-8 より、確認環境は、根の上（枯死根の上や、根の窪みに堆積した土砂の上など）や根際、倒木上が 28%と一番高かった。次に段差のある傾斜地で（25%）、根や落枝が絡み合っていて動かなくなった隙間（22%）と続いた。表中の 1～5 についてはいずれも照葉樹の落葉の溜まりにくい場所であり、このような場所が 94%を占めていた。なお、一つの実生で複数環境を兼ねる場合（段差のある傾斜地で落枝が絡み合っているなど）を含むため、合計は確認した実生数の 27 よりも多くなった。

表 3-9 より、ヤクタネゴヨウ実生の近隣にはシラタマカズラが 11 箇所（実生 27 箇所のうち出現割合は 41%）と最も多かった。シラタマカズラはヤクシカの忌避植物であるためその場所をヤクシカが避けた可能性がある。

表 3-8 ヤクタネゴヨウ実生の確認環境

実生を確認した環境	本数(本)	割合(%)
1.根の上や根際、倒木上	9	28%
2.段差のある傾斜地	8	25%
3.根や落枝が絡み合っていた隙間	7	22%
4.立木のある斜面の下側	3	9%
5.張り出した岩の下や岩の隙間	3	9%
6.落葉の堆積するところ	2	6%
合計	32	100%

表 3-9 ヤクタネゴヨウ実生の周囲、概ね半径 30cm 以内に出現した植物種

植物種	ヤクシカ好き嫌い	出現箇所数	割合(%)
シラタマカズラ	☆	11	41%
タイミンタチバナ	★	8	30%
サクラツツジ	☆	5	19%
ヨゴレイタチンダ	★	5	19%
クロバイ	★★	4	15%
ヤブツバキ	★	3	11%
アデク	★	2	7%
ヒサカキ	★	2	7%
サカキ	★★	1	4%
モッコク	☆	1	4%
センリョウ	★	1	4%
シキミ	★	1	4%
イスノキ	★★	1	4%
サカキカズラ	☆	1	4%
イタビカズラ		1	4%
キダチニンドウ		1	4%
カンツワブキ	★★★	1	4%
ヒメイタビ		1	4%
マンリョウ	☆	1	4%
カラスザンショウ	★★★	1	4%
ハスノハカズラ	☆	1	4%
ホウロクイチゴ	★	1	4%
植生なし又はわずか		5	19%
種数	—	22	—



写真 3-2 ヤクタネゴヨウ実生の生育環境（左：近景、中：遠景、右：全天球写真）

：No.3、A 尾根の個体。張り出した大岩の下、落葉の被覆なし、シラタマカズラ、イタビカズラ、キダチニンドウ

4. 森林生態系における気候変動の影響のモニタリング調査

気候変動による屋久島世界自然遺産地域への影響について、各機関のモニタリングデータの収集、気象庁アメダスによる気候変動等のデータの収集・分析等を実施した。

また、今後の動態、森林生態系への影響の予測等を行った。

各機関の調査地点を図 4-1 に示す。

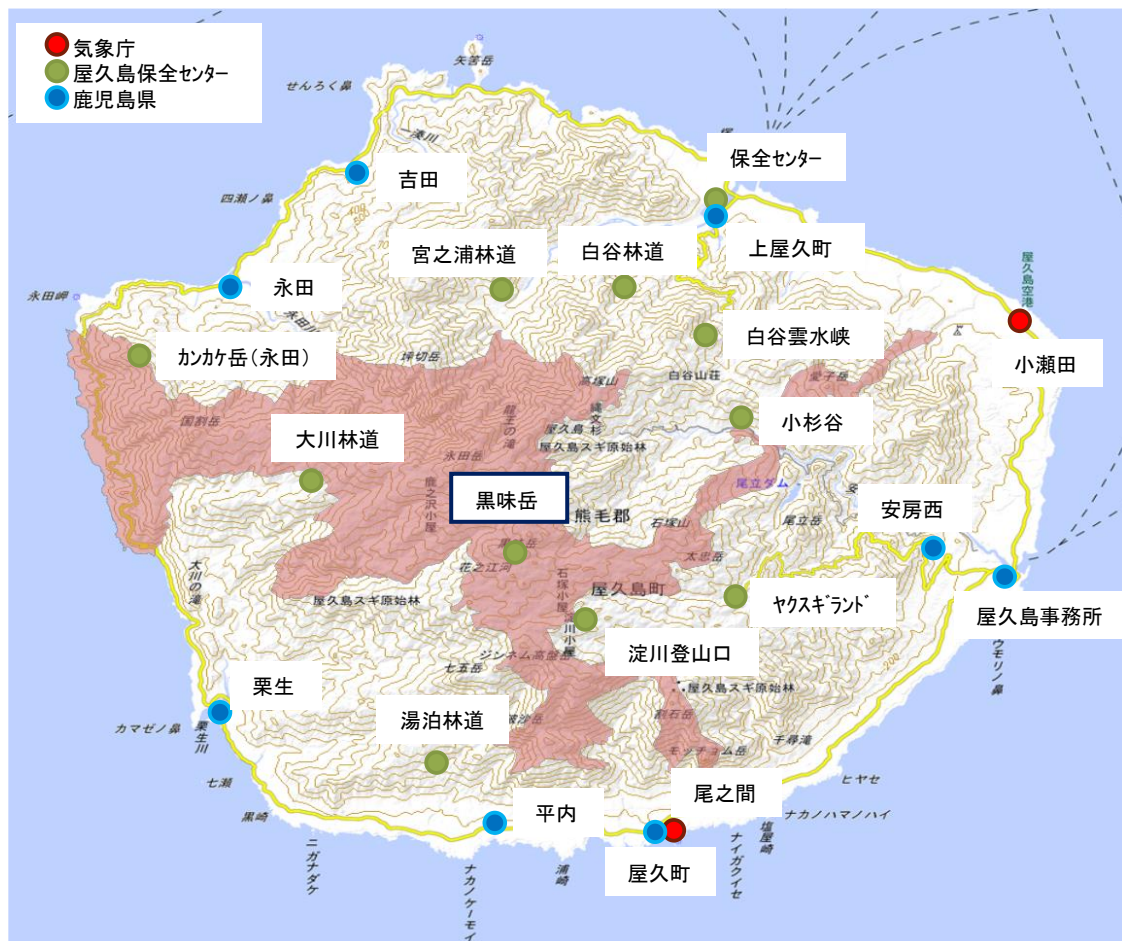


図 4-1 屋久島における気象観測地点

気象庁アメダスデータの収集・分析

気象庁アメダス気象観測所の小瀬田及び尾之間ににおける年平均気温、年降水量、月最大風速の年平均、年日照時間の10年当たりの推移を図4-2に示した。

年平均気温は両観測所で有意に上昇傾向にあり、年降水量も両観測所で増加傾向にあった。その他、月最大風速の年平均は低下傾向で、日照時間については小瀬田で増加、尾之間で低下傾向だった。

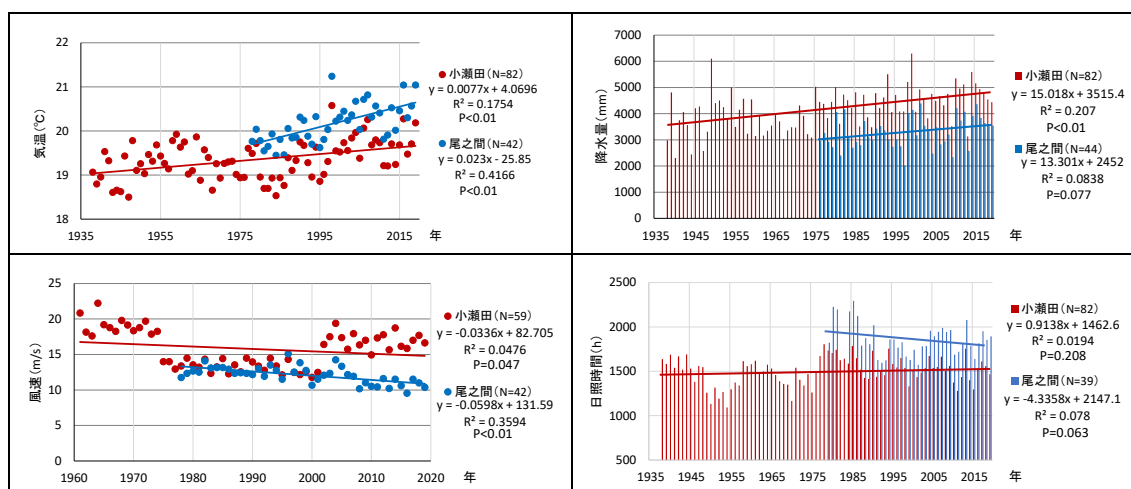


図 4-2 小瀬田・尾之間ににおける気象データの経年変化

(左上：年平均気温、右上：年降水量、左下：月最大風速の年平均、右下：年日照時間)

その他機関のモニタリングデータの収集・分析

鹿児島県及び屋久島森林生態系保全センターで観測している年降水量の推移を図4-3に示した。屋久島内において全体的な降水量の増減傾向は見られなかったが、まだデータ数が少ないため、引き続きモニタリングしていくことが重要である。

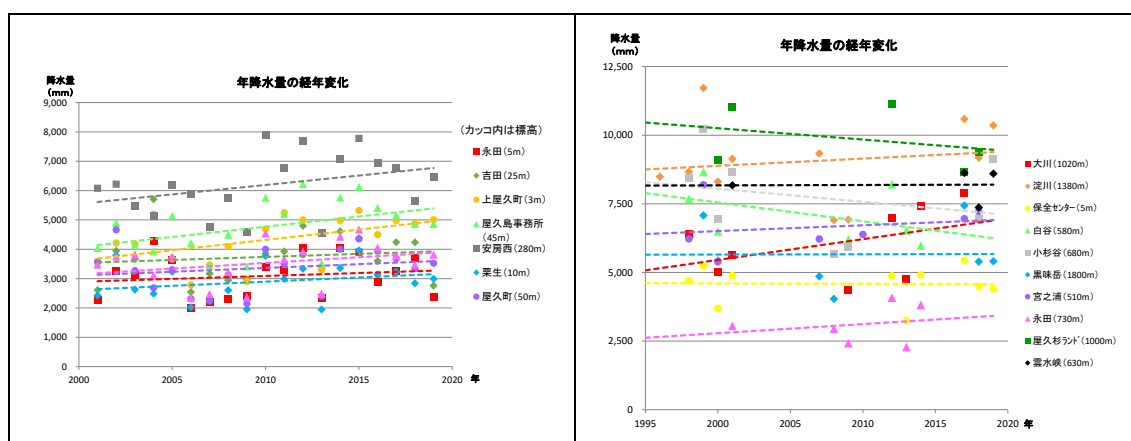


図 4-3 年降水量の経年変化

(データ提供：鹿児島県土木部砂防課 (左)、屋久島森林生態系保全センター (右))

高標高地の気象

積雪について観測している機関がないため、本事業で黒味岳において、自動撮影カメラを設置し、定期的な（1時間おき）撮影による積雪深の観測を実施した。

調査結果を図4-4に示す。今年度の最高積雪深は45cmで、2013～2016年度の60～80cmと比べ少なくなっていた。また、根雪期間の最長は8日間（12月28日～1月4日）で、2013～2016年度の42日、59日、19日、18日と比べ短くなっていた。

前述のとおり気温が上昇傾向を示している中、降雪量も少なくなっている傾向が見られたが、観測を開始してまだ数年のため、今後も継続してモニタリングしていくことが重要である。

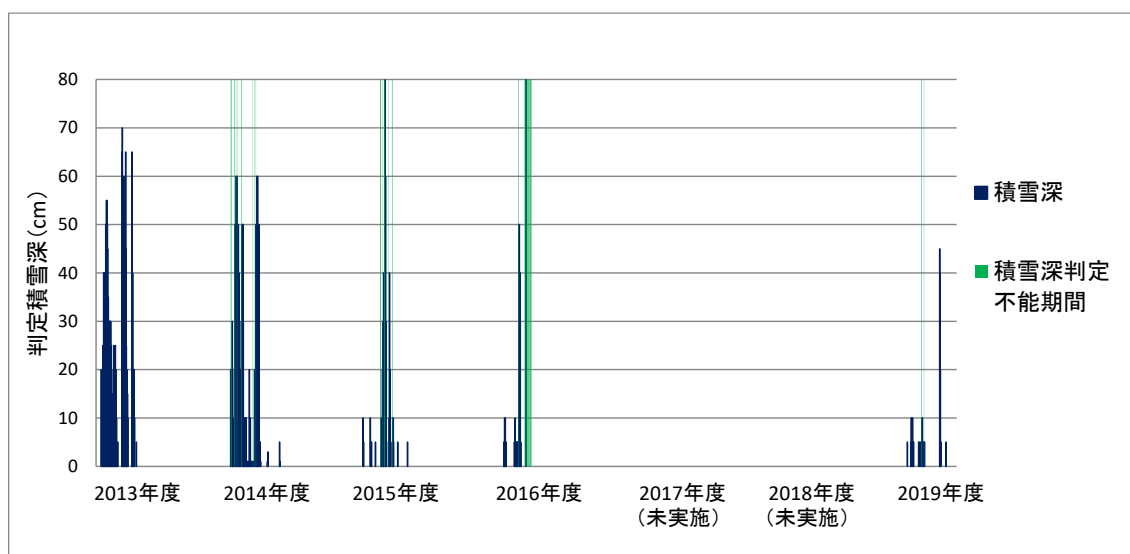


図4-4 黒味岳における積雪深の変化

動態予測及び脆弱性の評価

気象庁アメダス気象観測所の小瀬田及び尾之間における年平均気温は両観測所で有意に上昇傾向にある。今後も気温上昇が続き、中標高～高標高域に生育するヤクスギの生育可能高度が上がった場合、高標高域のみに成立するヤクシマダケの分布域にヤクスギ等が侵入することで、ヤクシマダケ群落の分布域が縮小する可能性がある。また、高層湿原においては、気温上昇に伴い乾燥を好む維管束植物が湿地へ侵入することで、希少な湿原植物の生育地の縮小や消失が予測される。

降水量については、長期的には増加傾向にあるものの、近年の傾向ははっきりせず、降水量の今後の増減傾向に注意する必要がある。

なお、尾之間では春季の降水量に減少傾向が見られた。春季の降雨の変化は、水ストレスによる植物の開葉、開花に影響すると考えられるため、今後も注視していく必要がある。また、気候変動の生態系への影響を見ていくとき、標高に応じた生態系が形成されていることから、気象要素の標高差に着目する必要がある、今後も継続的に観測結果を整理し、分析していく必要がある。