

令和2年度世界遺産地域モニタリング調査等結果(概要)

令和2年度世界遺産地域モニタリング調査では、①屋久島北部等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天然スギ林の現状把握、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。本資料では昨年度第2回科学委員会時点において、未報告部分のあった①と④について新たな結果を報告する。

1. 屋久島北部地域の垂直方向の植生モニタリング調査

屋久島北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17年度、平成22年度及び平成27年度に実施した屋久島北部の標高0m地点(海岸林)から標高1400m地点(高塚山山頂付近)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、図1-2に示す。

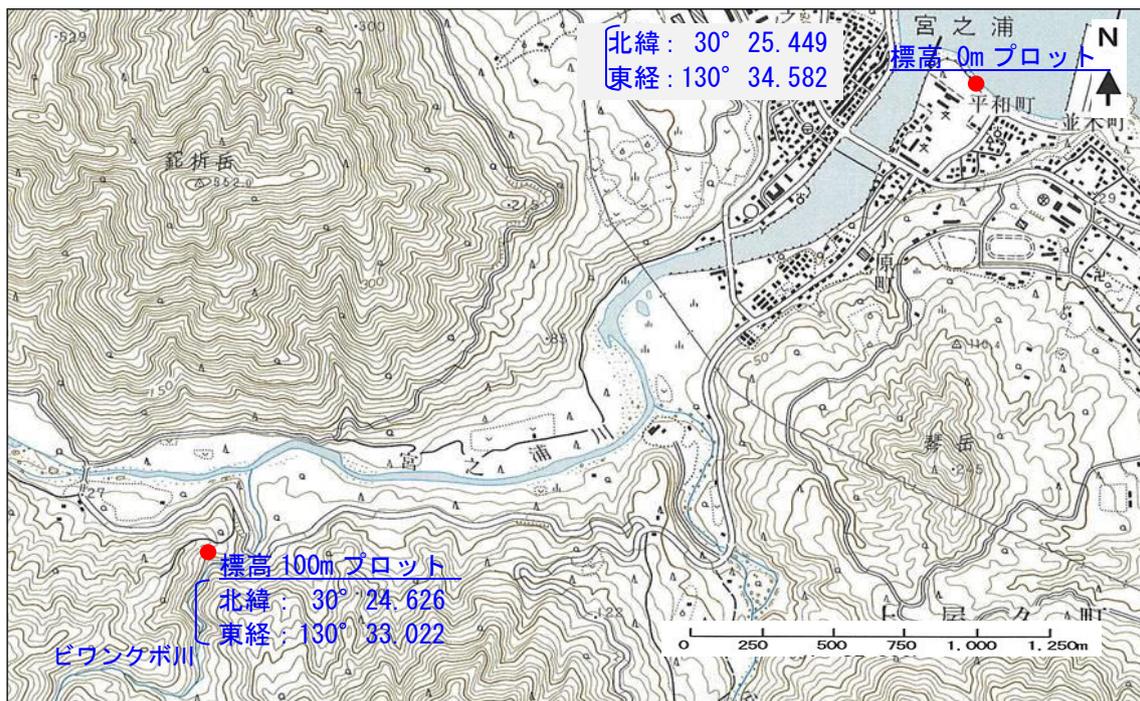


図 1-1 植生垂直分布の各種調査箇所(北部地域等、0m・100m)

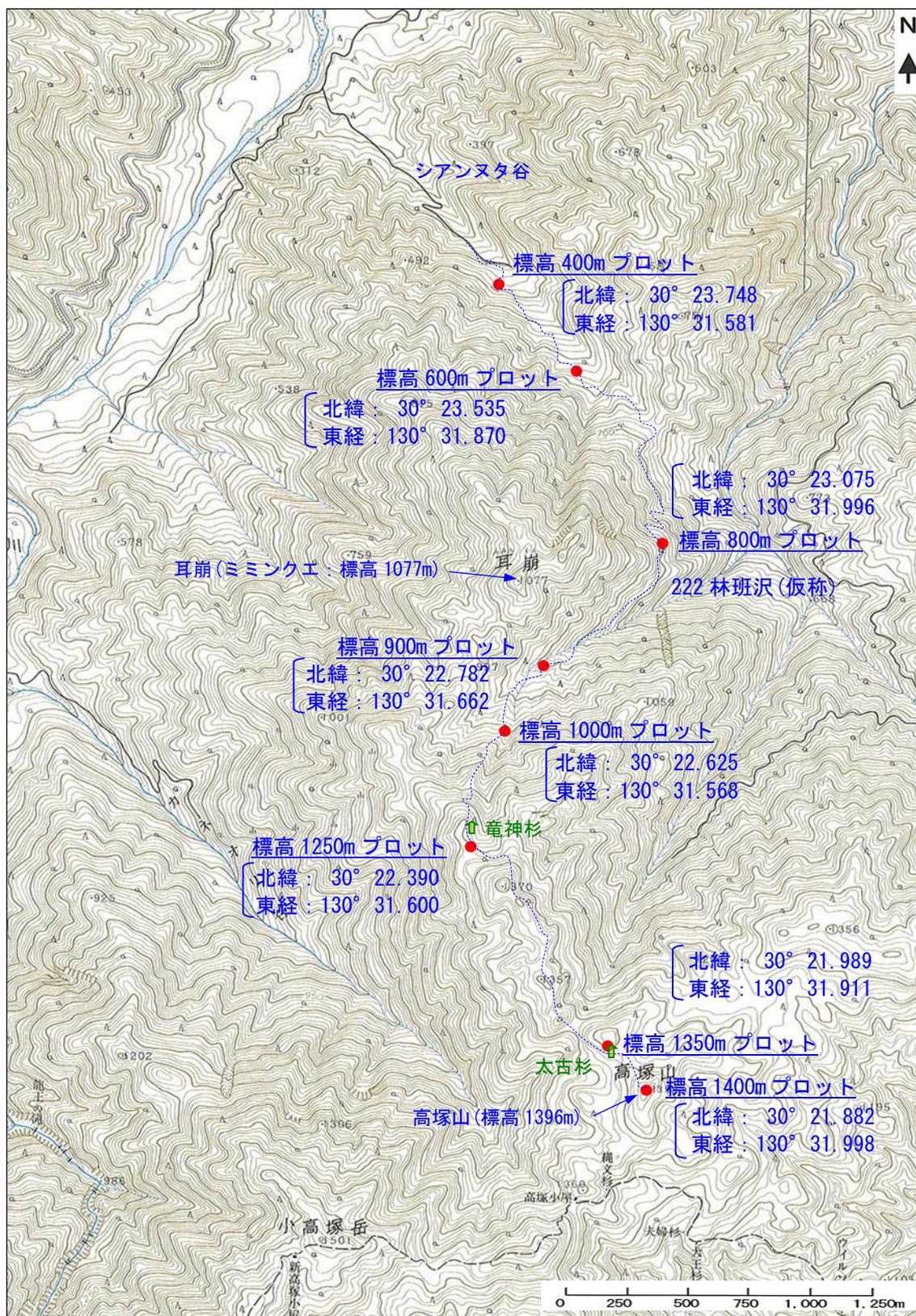


図 1-2 植生垂直分布の各種調査箇所 (北部地域等、400m~1400m)

	標高 1000m	標高 1250m
群落横断面図		
群落縦断面図		
植生概況	スギが優占し、アカガシ、ツガ等が出現する針交混交林。各階層でシカの不嗜好植物が目立つが、東側は崖地、西側は緩傾斜地のため、出現種や階層構造がやや異なる。	スギが優占する針葉樹天然林。胸高直径 200cm に達しようとするスギの大径木や、胸高直径が 70cm を超えるヒメシヤラ等が出現。幹上や伐株上には着生植物が多数見られる。
	標高 1350m	標高 1400m
群落横断面図		
群落縦断面図		
植生概況	ヒノキ天然林。1本が胸高直径 200cm を超過。空中湿度が高くヤマグルマの樹上にヒノキの着生が見られる等、特異な景観である。低木・草本層は突出してハイノキが多い。	スギ天然林。風衝及び落雷の被害が目立つ。スギとヒメシヤラ1本ずつが、初めて高木層に達した。下層植生はシカ不嗜好植物がほぼ倍増し、食害の影響を強く受けている。

※樹形図については「財団法人サンワみどり基金（1981）

樹の本」から引用・改変

表 1-2 階層毎の木本数

標高 0m				標高 100m			
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)
H17	44	83	1485	H17	59	175	333
H22	51	108	1637	H22	65	223	267
H27	59	71	363	H27	83	79	205
R2	73	103	94	R2	93	188	193

0m 階層別本数

100m 階層別本数

<p>高木層・亜高木層とも増加した。これは松枯れが進行したことによって、低木層や亜高木層のモクタチバナ等がそのギャップに侵入し、次の階層に進行したことが考えられる。低木層の平成 22 年度と平成 27 年度の本数に開きがあるのは、調査地が区画整理に入り、小プロットを内陸側に再設定したことが影響している。本年度の低木層はさらに減少している。</p>	<p>高木層は平成 17 年度から徐々に増加してきているが、低木層は逆に徐々に減少している。亜高木層は増減が交互に起きている。過去にシカの誘引捕獲が行われており、元々シカが多かった地域である。低木層の本数の減少は、シカによる下層植生の食害と、大きな攪乱を受けておらず、上層木が生長し、鬱閉したことによる陽光不足が考えられる。</p>
--	--

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)
H17	43	45	33	H17	55	63	73
H22	47	48	61	H22	73	110	120
H27	39	7	22	H27	70	51	92
R2	41	17	18	R2	73	77	60

400m 階層別本数

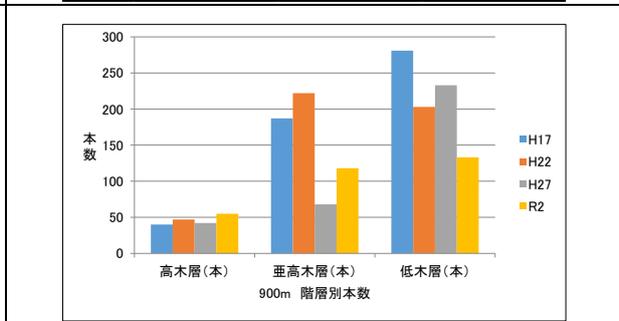
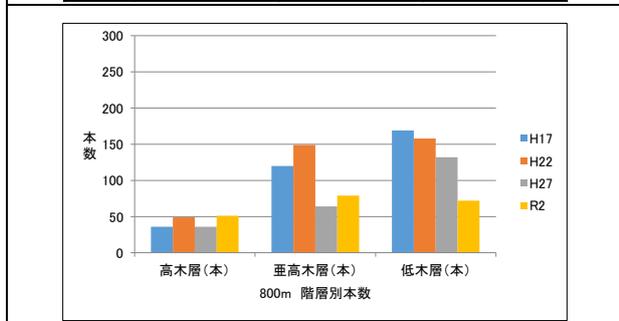
600m 階層別本数

<p>平成 17 年度から平成 22 年度にかけて各階層で増加が見られており、周辺で大きな攪乱があった可能性がある。亜高木層は増減が交互に起きている。低木層は平成 22 年度から徐々に減少している。低木層の減少はシカによる下層植生の食害や、台風等の豪雨時の沢の増水による流出等が考えられる。</p>	<p>平成 22 年度の各階層の本数が多く、平成 17 年度から平成 22 年度までの間に、周辺で大きな攪乱があった可能性がある。それ以降は高木層・亜高木層で増減を繰り返しているが、低木層は減少している。これはシカによる食害と、大きな攪乱を受けておらず、上層木が生長し、鬱閉による陽光不足が考えられる。</p>
---	---

標高 800m	標高 900m
---------	---------

年度	高木層(本)	亜高木層(本)	低木層(本)
H17	36	120	169
H22	49	149	158
H27	36	64	132
R2	51	79	72

年度	高木層(本)	亜高木層(本)	低木層(本)
H17	40	187	281
H22	47	222	203
H27	42	68	233
R2	55	118	133



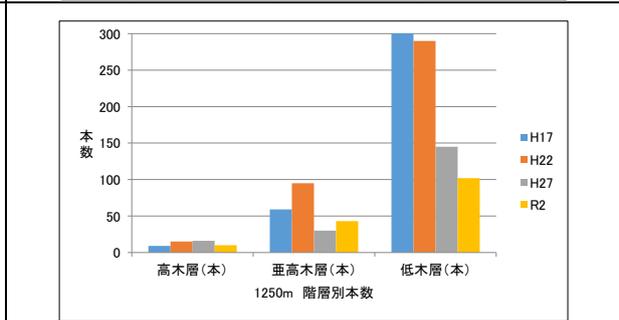
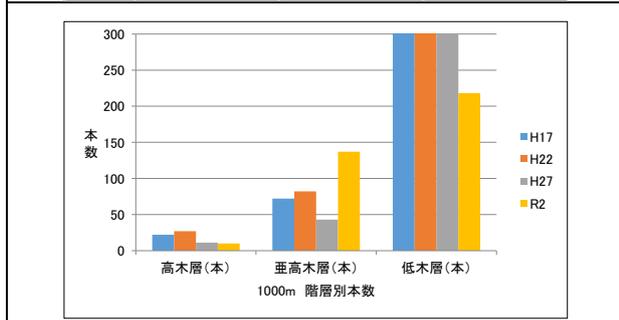
高木層・亜高木層で増減を繰り返しているが、低木層は平成 17 年度の調査から徐々に減少し、特に本年度の減少が著しい。調査地は西向きの尾根で乾燥しており、裸地も目立つ。低木層の本数の減少は、乾燥と土壌の流出の可能性がある。疎林で明るく、一部にシダ類等の回復が見られるが、シカの口が届く範囲であり、食害や裸地の増加が懸念される。

平成 17 年度の調査から、各階層で増減を繰り返している。亜高木層は平成 27 年度に大幅に減少したが、本年度にはやや回復が見られる。低木層は平成 27 年度から 100 本の大幅な減少が見られた。高木層は本年度、過去最高の 55 本を計測した。高木層の本数増加により林冠が鬱閉し、陽光の照射が妨げられたことや、シカの食害が影響したと考えられる。

1000m	1250m
-------	-------

年度	高木層(本)	亜高木層(本)	低木層(本)
H17	22	72	309
H22	27	82	328
H27	11	43	330
R2	10	137	218

年度	高木層(本)	亜高木層(本)	低木層(本)
H17	9	59	306
H22	15	95	290
H27	16	30	145
R2	10	43	102



亜高木層は増減が交互に起きている。高木層・低木層は減少傾向にあり、特に低木層は 100 本以上の大幅な減少である。低木層ではサクラツツジ、ハイノキが全体の 80%近くを占め、亜高木層ではサクラツツジ、ユズリハ、ハイノキで 60%以上を占めている。いずれもシカ食害の影響を強く受けた種構成である。

亜高木は増減を繰り返しているが、低木層は平成 17 年度から減少し続け、本年度は平成 17 年度の 3 分の 1 である。主な樹種は不嗜好植物のサクラツツジ、ヒメヒサカキ、ハイノキで全体の 94%を占めている。下層植生のハイノキにはシカの食痕が多数見られた。高木層の減少は風衝被害による樹高の低下である。

標高 1350m				標高 1400m			
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)
H17	6	13	466	H17	0	49	648
H22	8	39	444	H22	0	56	648
H27	8	11	282	H27	0	23	194
R2	6	20	242	R2	2	19	265

階層	H17	H22	H27	R2
高木層(本)	6	8	8	6
亜高木層(本)	13	39	11	20
低木層(本)	466	444	282	242

階層	H17	H22	H27	R2
高木層(本)	0	0	0	2
亜高木層(本)	49	56	23	19
低木層(本)	648	648	194	265

亜高木は増減を繰り返しているが、低木層は平成 17 年度から減少し続け、本年度は平成 17 年度の約半数である。低木層の内訳はハイノキが 158 本と突出して多く、サクラツツジ、ヒメヒサカキ、シキミの不嗜好植物 4 種で 95% と、シカ食害の影響を強く受けた種構成となっている。高木層の減少は風衝被害である。

風衝や落雷の影響を受ける調査地である。このため平成 17 年度の調査以来、高木層の出現が見られなかったが、初めてスギ、ヒメシャラ各 1 本が高木層に到達した。低木層は増加した。サクラツツジ、シキミ、ハイノキ、アセビの不嗜好植物 4 種で 90% を超え、シカの食害の影響を大きく受けた種構成である。

2. 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、森林生態系の脆弱性の評価等を行った。

各機関の調査地点を図 2-1 に示す。



図 2-1 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有意に増加傾向にあった。月最大風速の年平均は尾之間で有意に減少傾向が見られた。日照時間は尾之間で低下していたが、有意差は見られなかった。

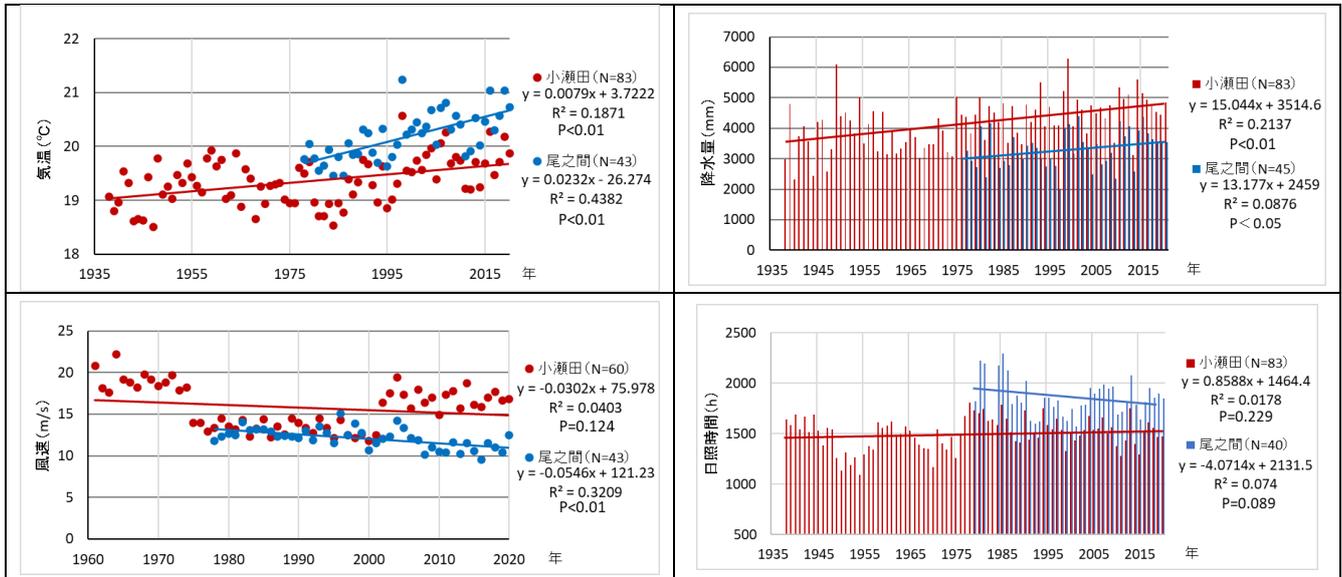


図 2-2 小瀬田・尾之間ににおける気象データの経年変化

(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2-3に示した。観測データの中で有意な増加傾向が見れたのは「上屋久町」のみで、全体的な増加傾向は確認できなかった。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。

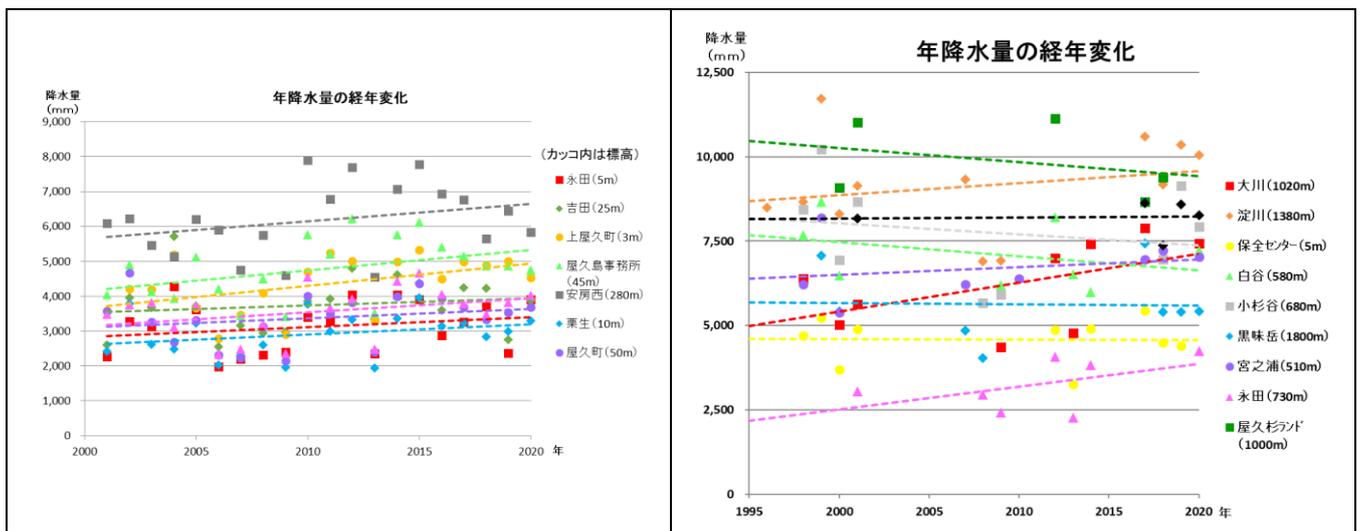


図 2-3 年降水量の経年変化

(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))

台風の接近数

気象庁による 1951 年から 2020 年までの九州南部への台風の接近数（上陸も含む）を図 2-4, 2-5 に示す。

台風の接近数（年平均）に増減傾向は見られなかった。一方、月別に見てみると、5 月で増加し、7 月、8 月で減少していた（ただし、有意ではない）。

なお、九州南部への台風接近数とは、台風の中心が宮崎県、鹿児島県の薩摩地方、大隅地方、種子島・屋久島地方のいずれかの気象官署等から 300km 以内に入った数をカウントしたものである。2 か月にまたがる場合は、両月でカウントしている。

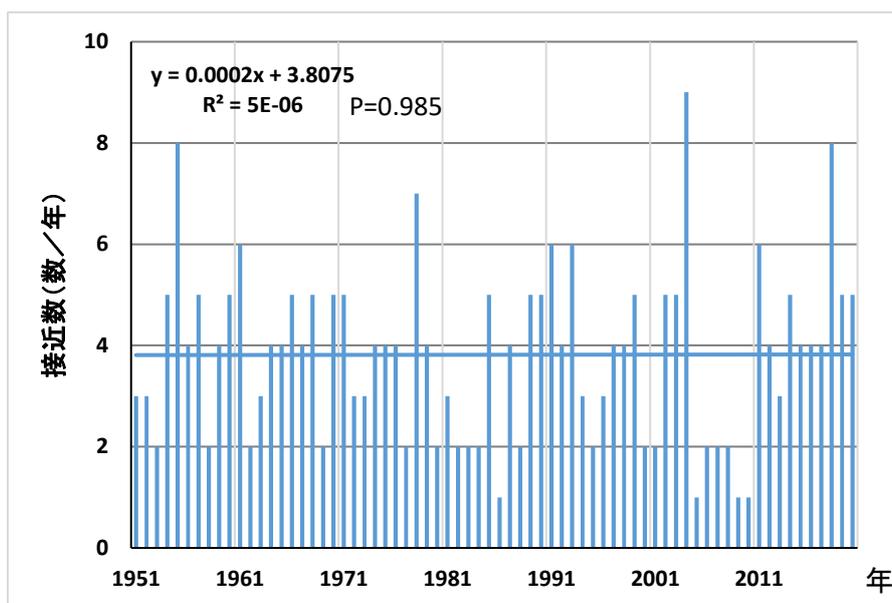


図 2-4 九州南部への台風の接近数（上陸も含む）の経年変化

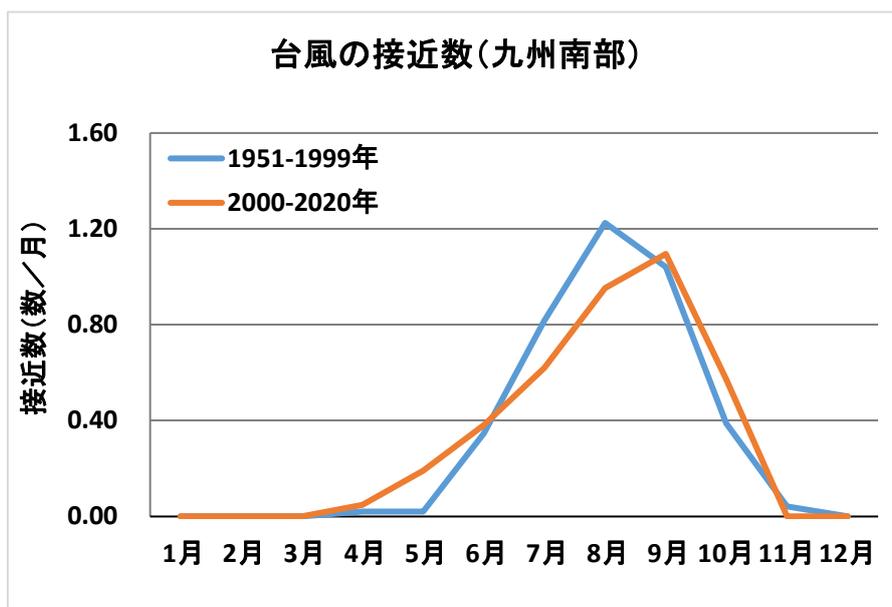


図 2-5 九州南部への台風の月別接近数（上陸も含む）の推移

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 2-6 に示す。令和 2 年度の最高積雪深は 60cm で、2013～2016 年度の 60～80cm と同程度となっていた。しかし、根雪期間の最長は 13 日間（2 月 1 日～2 月 12 日）で、昨年度（8 日間）よりは長くなったものの、2013～2016 年度の 42 日、59 日、19 日、18 日と比べると短くなった。

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。

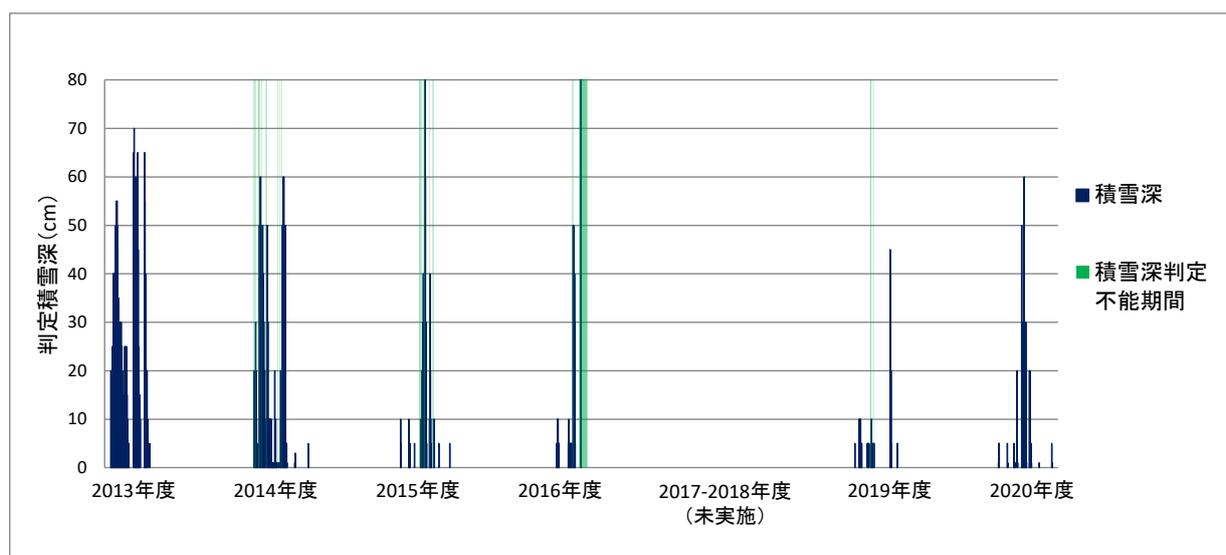


図 2-6 黒味岳における積雪深の変化

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り、これまでの傾向から今後も気温上昇が続く可能性が高いと予測される。気温上昇に伴い、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植生域に下の標高帯のヤクスギ等が侵入することで、屋久島の多様な植生が織りなす植生垂直分布の構造が単純化する可能性が危惧される。

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、希少な湿原植生の生育地の縮小や消失が危惧される。令和 2 年度は花之江河でヤクシマダケがパッチ状に 4 箇所確認したことから、新たな維管束植物の侵入状況について注視していくことが必要と思われる。

降水量については、長期の観測データのあるアメダス観測地点で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。