

平成29年度
屋久島世界自然遺産地域における森林
生態系に関するモニタリング調査結果

平成30年7月30日
林野庁 九州森林管理局

1 調査内容

- (1) 屋久島中央部地域の垂直方向の植生モニタリング調査
- (2) 高塚山下層植生衰退箇所保護対策及び設置後の植生回復調査
- (3) 高層湿原（小花之江河）植生保護柵設置及び設置後の植生回復調査
- (4) 縄文杉大枝等健全度調査並びにケーブリング設備の撤去

1 (1) 屋久島中央部地域の垂直方向の植生モニタリング調査

➤ 調査箇所と調査内容

- ア) ①標高別定点プロット調査（6地点）、②植物相調査（7地点）、③林冠ギャップ地点の植物調査（5地点）
- イ) 群落配分図・群落横断図の作成
- ウ) 衰退樹木等のモニタリング
- エ) 過去調査（H14,19,24）と比較・分析し動態予測を行い評価する

屋久島西部
(H16,21,26)

屋久島北部 (H17,22,27)

屋久島東部
(H13,18,23,28)

屋久島中央部 (H14,19,24,29)

特徴：積雪により湿潤環境が保たれ、スギの生育適地となっていて大径木が多い。

屋久島南部 (H15,20,25)

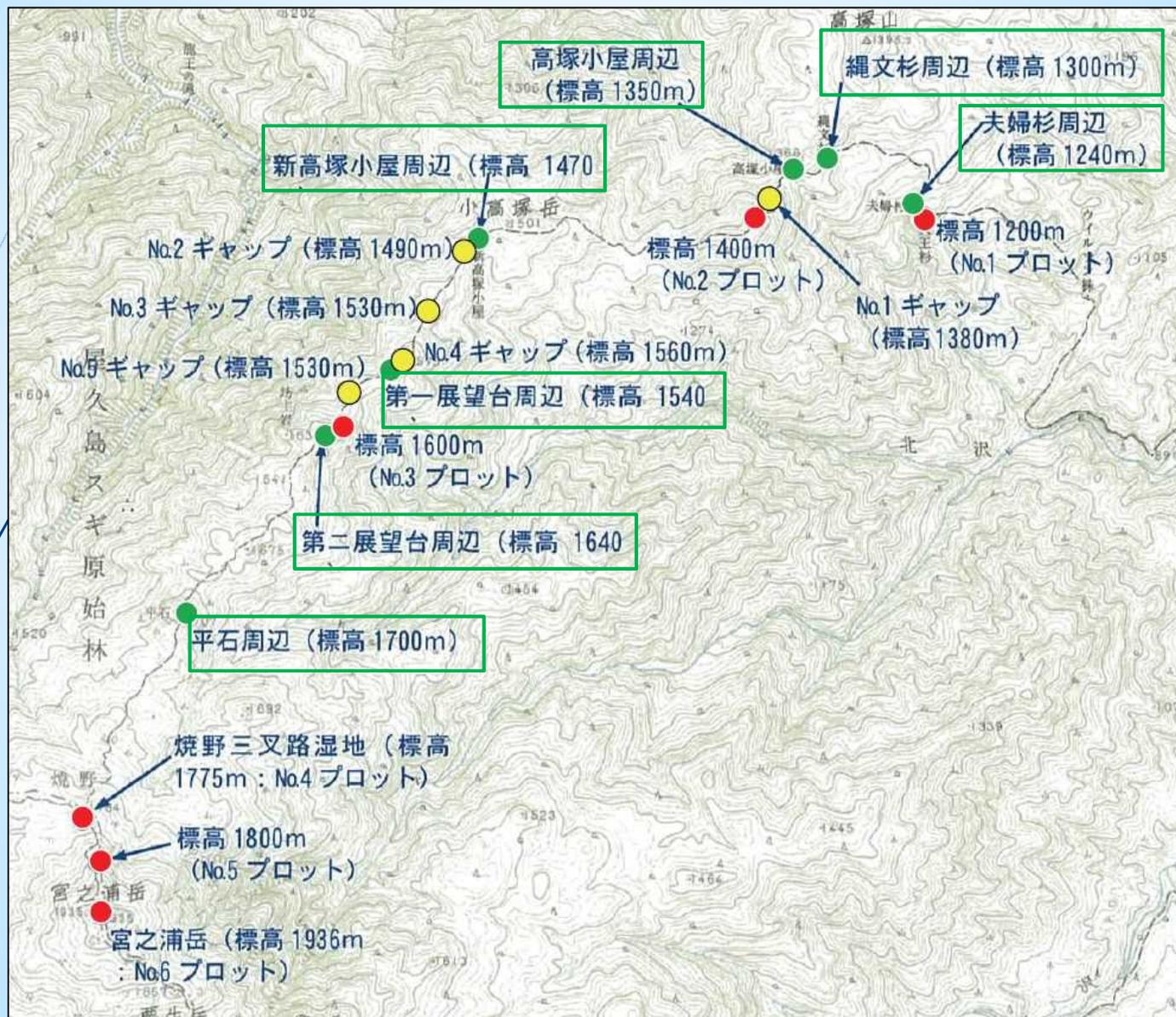
1 (1) 屋久島中央部地域の垂直方向の植生モニタリング調査

ア) ① 標高別定点プロット調査結果

No.	平成24年度と平成29年度調査との比較
No.1 EL.1200m	<ul style="list-style-type: none">83種の植物種が確認された。種構成の変化はほとんどみられないが、草本層ではユズリハやハイノキ、アセビなどの不嗜好性植物が目立ち、一方で嗜好性植物のスギやリョウブなども多く確認された。
No.2 EL.1400m	<ul style="list-style-type: none">77種の植物種が確認された、低木層ではハイノキが優占し、その他サクラツツジやヒメサカキ、ヤクシマシャクナゲなどが生育していた。草本層ではヒメシャラやユズリハ、ハイノキ、スギなどの稚樹が生育していた。
No.3 EL.1600m	<ul style="list-style-type: none">46種の植物種が確認された。草本層ではハイノキやタンナサワフタギ、ヤクシマシャクナゲなどの不嗜好性植物が増加し、ヤマグルマなどの嗜好性植物は減少していた。
No.4 EL.1775m	<ul style="list-style-type: none">16種の植物種が確認された。高木層、亜高木層、低木層を欠き、草本層のみが成立していた。不嗜好性植物であるアセビやヤクシマシャクナゲなどの生育も確認されるが、嗜好性植物であるヤクシマダケが目立ち、イヤコケスミレなどが混生していた。イの矮小化が懸念されていたが、イの被度・群度はほぼ変化はない。H24にわずかに確認されたイッサンキンカ、フモトスミレ、ヒメウマノアシガタは確認できなかった。
No.5 EL.1800m	<ul style="list-style-type: none">15種の植物種が確認された。植生の大きな変化は見られなかったが、草本層は嗜好性植物であるヤクシマダケが優占していた。H24にわずかに確認されていたオオゴカヨウオウレンとスギは確認されなかった。
No.6 EL.1936m	<ul style="list-style-type: none">15種の植物種が確認された。植生の大きな変化は見られなかったが、草本層は嗜好性植物であるアオスゲやヤクシマダケの増加が確認された。H24にわずかに確認されていたコメススキ、ヒロハコメススキなど3種が確認されなかった。

1 (1) 屋久島中央部地域の垂直方向の植生モニタリング調査

ア) ②植物相調査 (7地点)



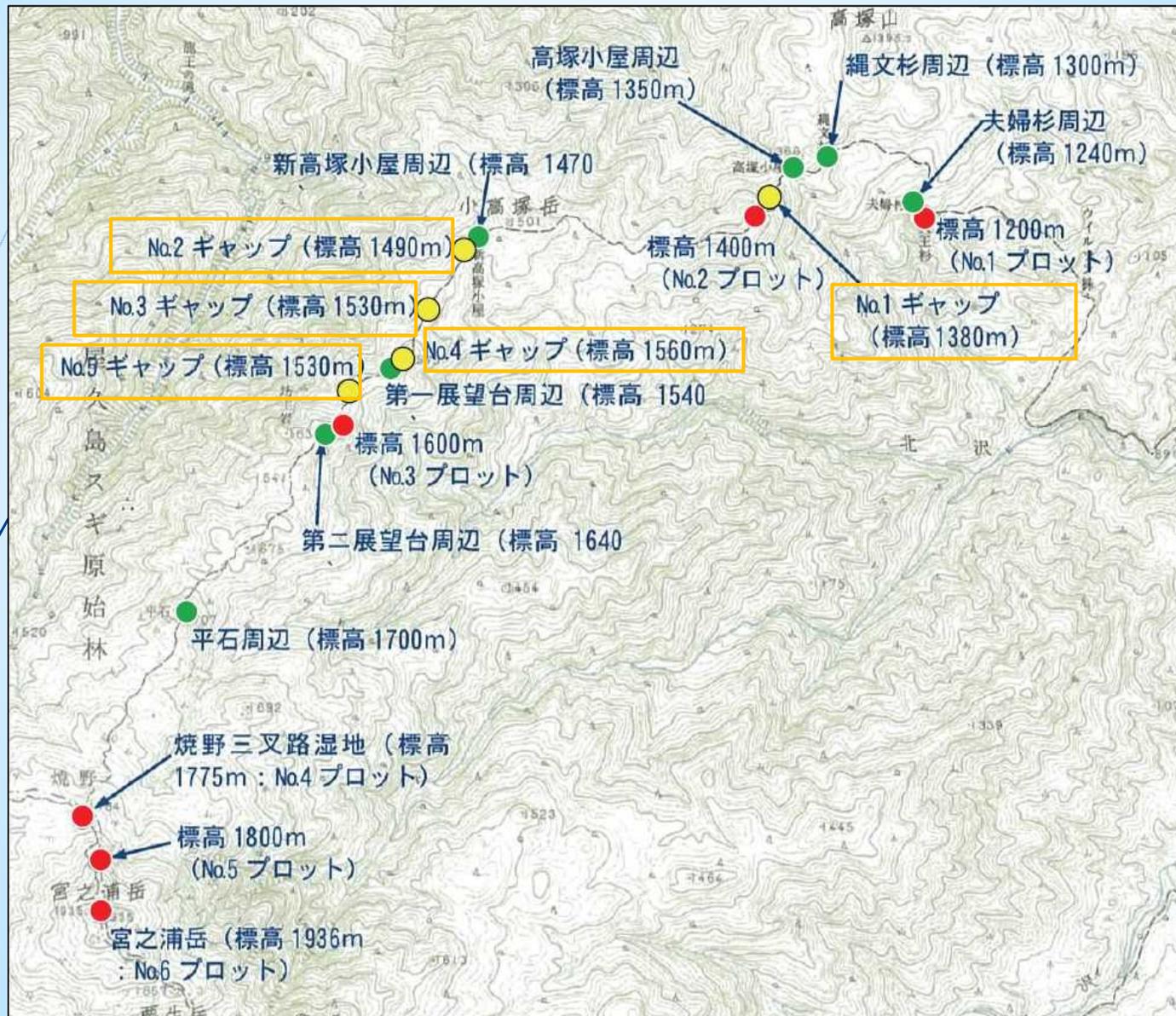
1 (1) 屋久島中央部地域の垂直方向の植生モニタリング調査

ア) ②植物相調査結果

No.	平成24年度と平成29年度調査との比較
夫婦杉周辺 EL.1240m	<ul style="list-style-type: none">出現種に大きな変化は見られなかった。夫婦杉には、マルバヤマシグレやサクラツツジ、ソヨゴ、アクシバモドキなど22種の着生植物が確認された。内、ヒメヒサカキ、ヤマボウシなど6種が新たに確認された。
縄文杉周辺 EL.1300m	<ul style="list-style-type: none">低木層ではハイノキ、サクラツツジなど、草本層ではスギヤヒメヒサカキなどの稚樹の他、ヒメツルアリドオシ、フタリスズカなどが確認された。縄文杉には、アクシバモドキ、ソヨゴ、ヤマグルマなど17種の着生植物が確認された。ヒメツルアリドオシ、コケシノブの2種が新たに確認されたが、H24年度に確認されていた、キヨスミコケシノブ及びコウヤコケシノブの2種は確認されなかった。
高塚小屋周辺 EL.1350m	<ul style="list-style-type: none">出現種に大きな変化は見られなかった。ヤクシカの食害は少ないが、登山道、デッキ沿いやテント場周辺は、登山者の踏圧によって林床植物が少ない。
新高塚小屋周辺 EL.1470m	<ul style="list-style-type: none">出現種の大きな変化は見られなかった。新高塚小屋近くに設置された階段周辺では、リョウブ、コウヤコケシノブ、アクシバモドキの生育が確認された。H24年度の調査でヤクシカの食害によりヤクシマヒメバライチゴの衰退が懸念されていたが、今回の調査ではヤクシカの食害は確認されなかった。
第1展望台周辺 EL.1560m	<ul style="list-style-type: none">高木層を欠き、亜高木層、低木層、草本層が成立していた。森林の階層構造に大きな変化は見られなかったが、H24年度に確認されたヤクシマリンドウやコバノクロツルは確認されなかった。
第2展望台周辺 EL.1640m	<ul style="list-style-type: none">高木層を欠き、亜高木層、低木層、草本層が成立していた。森林の階層構造に大きな変化は見られなかった。
平石周辺 EL.1700m	<ul style="list-style-type: none">森林限界付近であるため、草本層のみが成立していた。植生はヤクシマダケ群集となっている。森林の階層構造に大きな変化は見られなかった。

1 (1) 屋久島中央部地域の垂直方向の植生モニタリング調査

ア) ③林冠ギャップ地点の植物調査 (5地点)



1 (1) 屋久島中央部地域の垂直方向の植生モニタリング調査

ア) ③林冠ギャップ地点の植物調査結果

No.	平成24年度と平成29年度調査との比較
No1ギャップ	<ul style="list-style-type: none">• 低木層及び草本層の種数が増加したが、出現種のほとんどはヤクシカの不嗜好性植物であった。• 落雷ギャップⅠではヤクシカの食害は確認されなかったが、草本層の優占種はホウロクイチゴからコバノイシカグマ（不嗜好性植物）に変わった。落雷ギャップⅡではリョウブやナナカマドの実生にヤクシカの食痕が多数確認された。
No2ギャップ	<ul style="list-style-type: none">• 落雷ギャップでは低木層にヤクシマシャクナゲ、ハイノキ、アセビ、草本層にホウロクイチゴ、コバノイシカグマ、アセビが確認され、草本層の植被率が増加や出現率の増加が確認された。• 倒木ギャップでは草本層にヤクシマシャクナゲ、アセビ、ナナカマド、アクシバモドキ、ヤクシマホツツジが確認され、植被率の増加や草本層の出現種の増加が確認された。
No3ギャップ	<ul style="list-style-type: none">• 草本層の出現種が10種から16種に増加した。その中にはヤクシカの嗜好性植物であるイワガラミ、ヤマグルマ2種が含まれていた。
No4ギャップ	<ul style="list-style-type: none">• 草本層の出現種が10種から25種に増加した。その中にはヤクシカの嗜好性植物であるヤクシマヒメバライチゴ、イワガラミ、コミヤマカタバミ、リョウブなどが含まれていた。
No5ギャップ	<ul style="list-style-type: none">• 草本層の出現種が10種から24種に増加した。その中にはヤクシカの嗜好性植物リョウブ、スギ、タンナサワフタギなどが含まれていた。

1 (1) 屋久島中央部地域の垂直方向の植生モニタリング調査

イ) 群落配分図・群落横断図の作成

	No1	No2
群落配分図		
群落横断図		
結果	低木層・草本層の植被率は、ほとんど変わらない	低木層・草本層は、ヤクシカの不嗜好性植物の割合が増えた

1 (1) 屋久島中央部地域の垂直方向の植生モニタリング調査

イ) 群落配分図・群落横断図の作成

	No3	No4
群落配分図	<p>ヒメシヤラ ヤマグルマ スギ ヤクシマダケ ヤクシマシヤクナゲ タンナサワフタギ ハイノキ スギ ヤクシマシヤクナゲ ヤマボウシ アセビ</p>	<p>ヤクシマダケ イボミズゴケ ヤクシマススキ イ ヤクシマダケ アセビ コドラート</p>
群落横断図	<p>ヤクシマシヤクナゲ アセビ ヤクシマシヤクナゲ ハイノキ スギ 枯木 スギ タンナ サワフタギ リョウブ ヤクシマダケ プロット位置</p>	<p>ヤクシマダケ イボミズゴケ ヤクシマススキ イ ヤクシマホシクサ ヤクシマダケ コドラート</p>
結果	<p>低木層・草本層は、ヤクシカの不嗜好性植物の割合が増えた</p>	<p>ヤクシカの食害で本数が少なく矮小化していたイの被度・群度の拡大が確認された</p>

1 (1) 屋久島中央部地域の垂直方向の植生モニタリング調査

ウ) 衰退樹木等のモニタリング

No.	平成24年度と平成29年度調査との比較
No.1 EL.1200m	<ul style="list-style-type: none">• 4本の調査対象木を調査した• 部分的に枝枯れ及び根元から幹の一部に腐朽や樹洞が視認される樹木が見られた• 一部の樹木に登山者の踏圧被害も確認された
No.2 EL.1400m	<ul style="list-style-type: none">• 4本の調査対象木を調査した• 部分的に枝枯れ及び根元から幹の一部に腐朽や樹洞が視認される樹木が見られた• 一部の樹木に登山者の踏圧による被害も確認された
No.3 EL.1600m	<ul style="list-style-type: none">• 4本の調査対象木を調査した• 部分的に枝枯れ及び根元から幹の一部に腐朽や樹洞が視認される樹木が見られた• 一部の樹木に登山者の踏圧による被害も確認された

1 (1) 屋久島中央部地域の垂直方向の植生モニタリング調査

エ) 過去調査 (H14,19,24) と比較・分析し動態予測を行い評価する

気象条件と植生
の変化について



- ・過去5年間、気象条件の大きな変化は見られない
- ・気象条件と植生の有意な相関は、確認できていない

ヤクシカ個体数と植生
の変化、及びヤクシカ
個体数変動による
動態予測



- ・ヤクシカの個体数減少に伴い、嗜好性植物の増加が確認された地点があった
- ・全体的には不嗜好性植物の優占度が高かった
- ・ヤクシカが現在のまま推移(減少傾向)した場合、嗜好性植物の増加が期待されるが、ヤクシカが増加した場合、植生への影響が懸念される

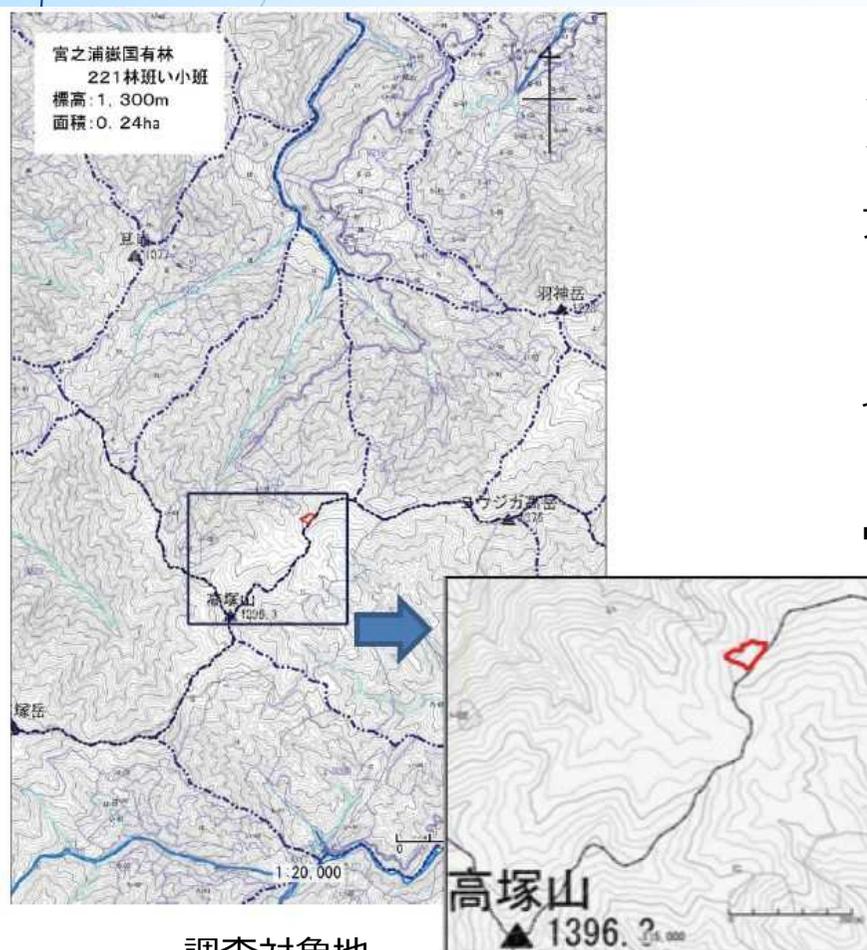
1 (2) 高塚山下層植生衰退箇所保護対策及び設置後の植生回復調査

➤ 調査項目

ア) 保護柵等設置

イ) 下層植生衰退保護柵設置後の植生回復調査

ウ) ヤクシカ生息状況調査



調査対象地

➤ 保護柵設置及び調査日

ア) 保護柵設置等

(1) シカ柵の設置：平成29年10月9日～11日

(2) 編柵工及びそだ筋工：平成29年12月18日～20日

イ) 下層植生衰退保護柵設置後の植生回復調査

平成29年11月16日

ウ) ヤクシカ生息状況調査

(1) 糞粒調査：平成29年11月2日

(2) 無人撮影調査：平成29年9月8日～10月11日

(33日間)

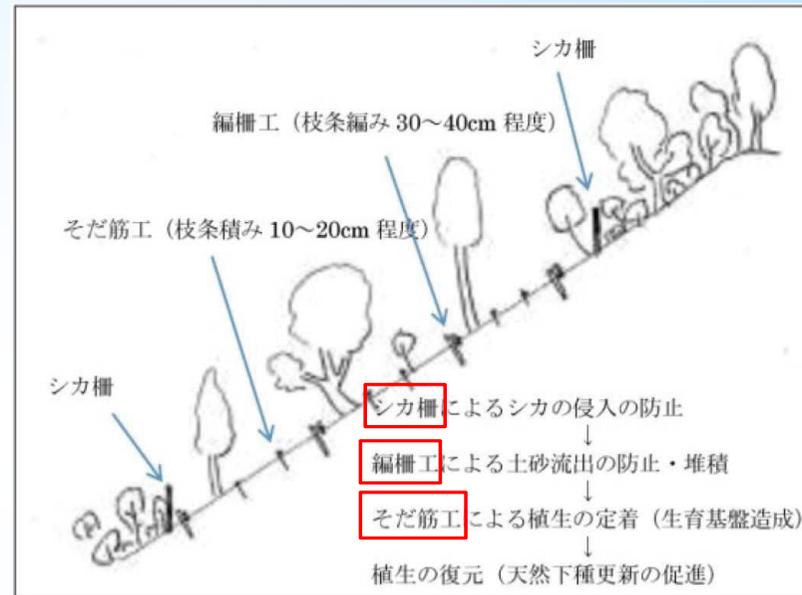
1 (2) 高塚山下層植生衰退箇所保護対策及び設置後の植生回復調査

ア) 保護柵等設置

植生復元を促進するため、植生保護柵・編柵工・そだ筋工を設置



植生保護柵等の設置図 (平面)



植生保護柵等の設置図 (断面)



シカ柵設置による
シカ侵入防止



編柵工による土砂抽出
防止・堆積



そだ筋工による
植生の定着

1 (2) 高塚山下層植生衰退箇所保護対策及び設置後の植生回復調査

イ) 下層植生衰退保護柵設置後の植生回復調査

■ 土砂流出調査結果

- H28年度は10地点平均5.9mmの表面侵食が確認されていたが、H29年度は平均48mmの流出が確認された。平均42mm進行している。

土砂流出状況調査結果

No.	保護柵内外	H28年度 ^{※1} (mm)	H29年度 ^{※2} (mm)	流出進行 (mm)
No. 1	柵外	5	15	10
No. 2	柵内	12	※3	—
No. 3	柵外	8	90	82
No. 4	柵内	4	31	27
No. 5	柵外	7	73	66
No. 6	柵内	8	32	24
No. 7	柵外	5	65	60
No. 8	柵内	5	30	25
No. 9	柵外	2	※3	—
No.10	柵外	3	※3	—
平均		5.9	48.0	42.0

※1 平成 28 年度調査：平成 28 年 11 月 16 日

※2 平成 29 年度調査：平成 29 年 11 月 16 日

※3 調査杭不明のため、計測不能

1 (2) 高塚山下層植生衰退箇所保護対策及び設置後の植生回復調査

イ) 下層植生衰退保護柵設置後の植生回復調査

■ スギ苗木植栽試験結果

- 根元径で平均5.3mm、樹高で平均6.5mmの成長が確認された。

スギ苗木植栽試験結果

No.	保護柵 内外	根元径 (mm)			樹高 (cm)			備考
		H28	H29	生長量	H28	H29	生長量	
No. 1	柵外	8	12	4	38	33	※	先折れ
No. 2	柵内	9	14	5	36	43	7	
No. 3	柵外	8	15	7	41	41	※	枯れ
No. 4	柵内	8	13	5	42	44	2	
No. 5	柵外	9	14	5	38	36	※	先折れ
No. 6	柵内	9	12	3	38	32	※	先折れ
No. 7	柵外	9	15	6	42	59	17	
No. 8	柵内	8	15	7	40	40	0	
平均		8.5	13.8	5.3	39.4	41.0	6.5	

※：対象木が先折れ又は枯損のため計測不能

1 (2) 高塚山下層植生衰退箇所保護対策及び設置後の植生回復調査

イ) 下層植生衰退保護柵設置後の植生回復調査

■ 保護柵内外の植生調査結果

- 保護柵内では6~12種、保護柵外では6~10種が確認された
- ヤクシカの嗜好性植物の内、何種かが柵内で多く確認されていることから、柵設置効果が認められると考えられる

種名	保護柵内				保護柵外			
	No. 2	No. 4	No. 6	No. 8	No. 1	No. 3	No. 5	No. 7
アオスゲ		+	+	+		+		+
イトスゲ	1・1	+			+	+		+
カナクギノキ			+	+	+			
コハウチワカエデ						+		
コバノイシカグマ	2・2		1・1	+	+	+	2・2	1・1
スギ	1・1	1・1	1・1	1・1	1・1	+	1・1	1・1
タカサゴシダ			+					
タンナサワフタギ		+	+	1・1	+		+	+
ナナカマド	+		+					
ハイノキ			1・1	+	+	1・1	+	+
ヒメシャラ			+	+	1・1			
ヒメツルアリドオシ						1・1		
マルバフユイチゴ								+
ヤクシマキイチゴ		+						1・1
ヤクシマナミキ		+						
ヤクシマヒメバライチゴ		1・1	+	+				
ヤクシマミヤマスマレ	+	+	+	+	+	+	+	+
ヤマボウシ		+						
ユズリハ	+	+	+	1・1		+	+	+
リョウブ		+				+		
合計 (種)	6	11	12	10	8	10	6	10
	17				15			

1 (2) 高塚山下層植生衰退箇所保護対策及び設置後の植生回復調査

ウ) ヤクシカ生息状況調査

■糞粒調査結果

- 糞粒は確認されなかった

■無人撮影調査（設置期間33日）

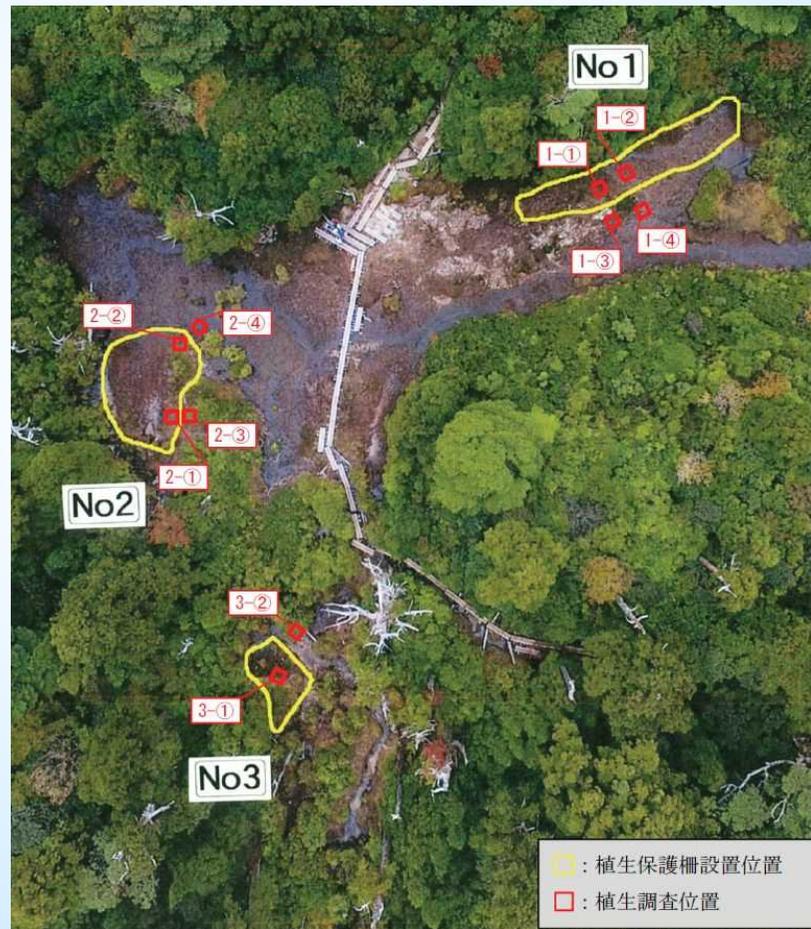
- 11個体確認
- H28年度は7日に1回確認したが、H29年度は4.1日に1回確認と確認頻度が増加した
- 採食しているような行動が多く撮影されていることから、餌場に利用していると考えられる



1 (3) 高層湿原植生保護柵設置及び設置後の植生回復調査

調査項目

- ア) 小花之江河に植生保護柵（3箇所）を設置し、ヤクシカの食害・踏圧から保護する
- イ) 植生保護柵内の植生回復状況（10地点）を把握する



植生保護柵設置位置（3箇所）と植生調査位置（10地点）

1 (3) 高層湿原植生保護柵設置及び設置後の植生回復調査

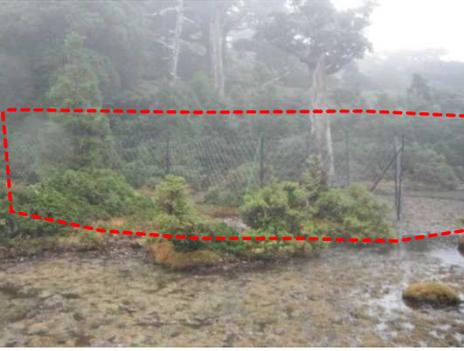
ア) 植生保護柵設置 (3箇所)

■ 設置後の課題

- 植生保護柵について、ヤクシカによるネット下方の潜り込み防止用の裾の引き出し等の是非について意見があった
- 流水による枝条等の堆積影響について意見があった

■ 対応

- 設置の状況を確認しながら、必要に応じて対応を検討していく

	No1	No2	No3
設置前			
設置後			

1 (3) 高層湿原植生保護柵設置及び設置後の植生回復調査

イ) 植生保護柵内の植生回復状況 (10地点)

■設置後の期間が短期間であるため詳細結果となっていないが、過去調査で「ヤクシカの採食の影響によって、一部は矮小化、一部は裸地化しつつある。」とあることから、継続した調査が求められる。

種名	ヤクシカ 好き嫌い	調査プロット									
		1				2				3	
		①	②	③	④	①	②	③	④	①	②
		柵内	柵内	柵外	柵外	柵内	柵内	柵外	柵外	柵内	柵外
アオスゲ	好き					+		+			+
アセビ	嫌い									1・1	+
アリノトウグサ		+		+		+			+		
イトスゲ										+	1・1
イボミズゴケ		1・1		+		1・1	1・1	3・3	1・1	3・3	2・2
キッコウハグマ											+
コケスマレ		1・1		+		1・1		+			
コケリンドウ										+	+
スギ	好き								+	1・1	
スギゴケ		1・1		+						+	1・1
スゲ属								+			
ハリコウガイゼキショウ		4・4	4・4	4・4	2・2	4・4	2・2	3・3	3・3	2・2	1・1
ヒカゲノカズラ	嫌い									2・2	3・3
ヒメカカラ										2・2	
ヒメツルアリドオシ										1・1	
ミヤマビャクシン								+			
モウセンゴケ											+
ヤクシマイバラ										2・2	
ヤクシマコオトギリ		1・1									
ヤクシマススキ										1・1	
ヤクシマホシクサ		1・1	1・1	1・1	1・1	2・2	1・1	2・2	1・1	1・1	1・1
ヤクシマママコナ										1・1	+
ヤクシマミヤマスマレ										+	
合計 (種)		7	2	6	2	6	3	7	5	15	12

○ : 確認

1 (4) 縄文杉大枝等健全度調査並びにケーブリング設備の撤去

➤ 調査項目

ア) 平成25年度に調査した大枝部の腐朽度等について健全度調査を実施

- 健全度調査は、非破壊法によるものとし、平成25年度調査と同様、センサー付きの音響波計測診断器「ドクターウッズ」を使用し、縄文杉の東側大枝の根元付近から枝先端に向かって3箇所を測定を実施した



ドクターウッズによる調査状況



計測位置 (3箇所)

1 (4) 縄文杉大枝等健全度調査並びにケーブリング設備の撤去

➤ 東側大枝基部（付け根）の調査結果

- 調査結果は概ねH25年度調査と同じであった
- 空洞率は危険な状態と思われる



解析結果（左：平成 25 年度、右：平成 29 年度）		
解析結果図		
推定空洞率	76.6%	78.8%
異常部断面積／全体断面積	140.10cm ² ／182.86cm ²	141.83cm ² ／179.97cm ²
平成25年11月の診断と比較して形状と推定空洞率は異なるが、足場の悪い状態での外形計測による違いが解析結果図に影響したものと考えられ、健全度は前回調査時と概ね同じであると考えられる。		

1 (4) 縄文杉大枝等健全度調査並びにケーブリング設備の撤去

- 東側大枝基部（付け根）+2m の調査結果
 - 調査結果はH25年度調査の形状と異なるが、計測箇所の影響が影響していると考えられ、H25年度調査と概ね同じと考えられる

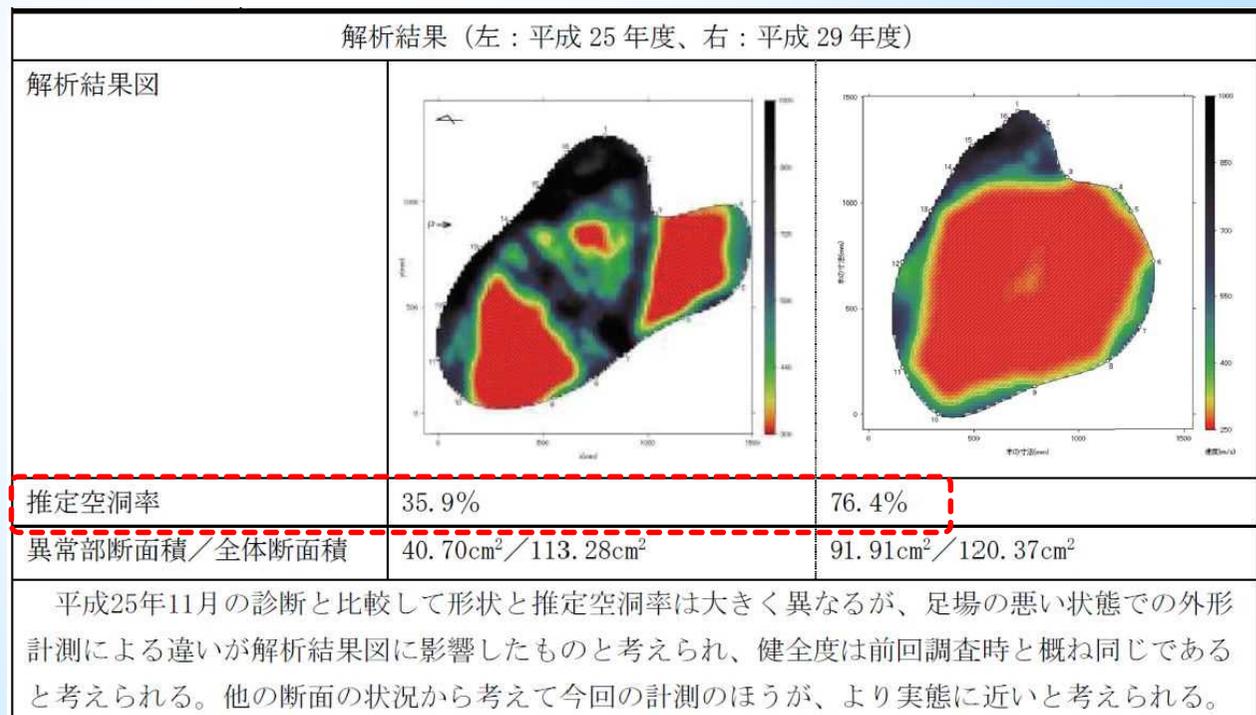


解析結果（左：平成 25 年度、右：平成 29 年度）

解析結果図		
推定空洞率	78.1%	74.8%
異常部断面積 / 全体断面積	127.20cm ² / 162.82cm ²	129.50cm ² / 173.09cm ²
<p>平成25年11月の診断と比較して形状と推定空洞率は大きく異なるが、足場の悪い状態での外形計測による違いが解析結果図に影響したものと考えられ、健全度は前回調査時と概ね同じであると考えられる。</p>		

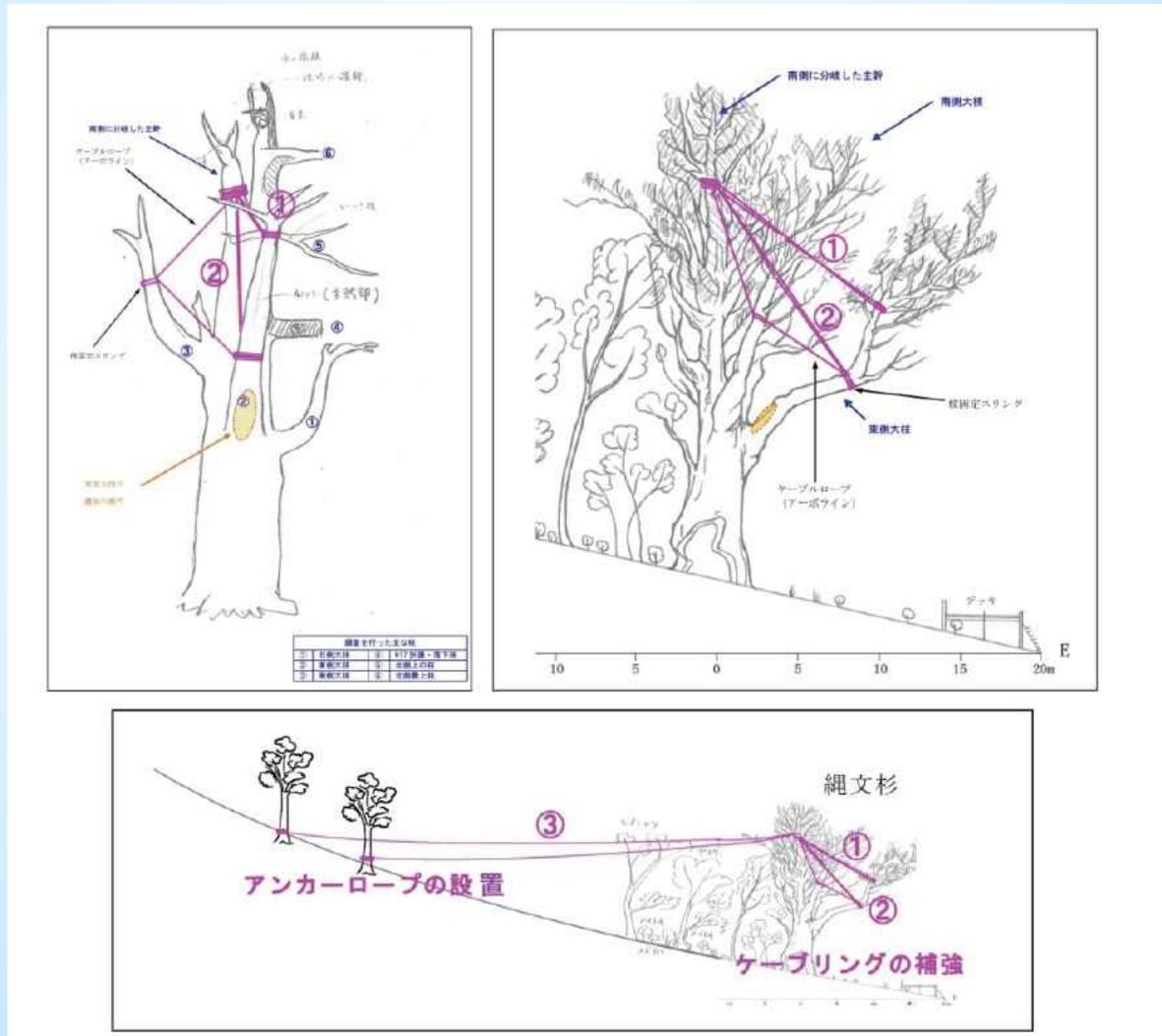
1 (4) 縄文杉大枝等健全度調査並びにケーブリング設備の撤去

- 東側大枝基部（付け根）+4m の調査結果
 - 調査結果はH25年度調査の形状と大きく異なるが、外形計測による違いが解析結果図に影響したものと考えられる。他の断面の状況から今年度の調査結果が実態に近いと考えられる。



1 (4) 縄文杉大枝等健全度調査並びにケーブリング設備の撤去

イ) H24年度、25年度に縄文杉大枝に設置したケーブル、アンカー等の設備を撤去



縄文杉ケーブリング設置状況