

屋久島世界遺産地域モニタリング計画 評価項目の評価シート（案）

評価項目	-					
評価案の作成主体	科学委員会					
評価年	2022 年					
評価対象期間	モニタリング開始年～2021 年					
総評	一部観測地点で気温の上昇、降水量の増加、風速の低下、日照時間の減少、地温の増加、降下ばいじん量（総量及び不溶解成分）の減少傾向が確認されている。水質について統計的な変化傾向は見られていない。					
対応するモニタリング項目とその評価	No.	モニタリング項目	No.	評価指標	評価基準（概要）	個別評価
	1	気象データの測定	1	気温、湿度、地温、土壌水分、降水量等	－	－ （評価基準なし）
	2	大気組成、水質測定	2	降下ばいじん量	－	－ （評価基準なし）
	3		pH, DO, BOD, COD, SS, 大腸菌群数	－	－ （評価基準なし）	
評価の理由等	（個別モニタリング項目の評価結果に係る背景、評価の理由のほか、評価プロセス等、評価結果に係る特記事項を簡潔に記載。） 気象データの測定や大気組成、水質測定については、基礎的環境情報の把握が目的であり、その適正状態や改善/悪化傾向を評価する基準はないため、評価なしとした。 但し、先述のとおり、気温の上昇や降水量の増加等、有意な変化が一部の観測地点で確認されている。					
遺産地域の管理施策に関する特記事項・課題等	（評価項目の評価結果に密接に関連する管理施策として、特筆すべき事項があれば記載。また、管理施策の現状等を踏まえた今後の遺産管理上の課題について記載） - 降下ばいじん量（総量）は、火山噴火等の影響もあり、今後も増加に注視していく。 - 水質調査は調査回数がまだ少ないため、今後も注視していく必要がある。					
今後の遺産地域の管理の方向性に関する意見	（調査手法等へのコメントではなく、上記課題を踏まえた「遺産地域の管理の方向性」等についての助言等があれば、適宜記載。） 気候変動が遺産地域の自然環境に与える影響を把握するため、気候変動影響に関連した基礎的データのモニタリング実施が望まれる。					

屋久島世界遺産地域モニタリング計画 評価項目の評価シート (案)

評価項目	A 天然スギ林が適切に保護・管理され、天然スギが持続的に世代交代すること					
評価案の作成主体	科学委員会					
評価年	2022 年					
評価対象期間	天然スギ林の現状把握：2009 年～2019 年、動態把握：1983 年～2021 年					
総評	スギの分布・階層構造の変化は少なく、亜高木層以下の下層にも見られるため消失のリスクは少ない。					
対応するモニタリング項目とその評価	No.	モニタリング項目	No.	評価指標	評価基準（概要）	個別評価
	3	天然スギ林の現状把握	4	天然スギ林の面積	天然スギ林の面積が大きく減少していないこと	
	4	天然スギ林の動態把握	5	天然スギ林の種組成及び階層構造	天然スギ林の種組成及び階層構造に大きな変化がみられないこと	
評価の理由等	（個別モニタリング項目の評価結果に係る背景、評価の理由のほか、評価プロセス等、評価結果に係る特記事項を簡潔に記載。） (3)スギの本数密度分布は 10 年間では全体的な変化は少なく、中央部で本数密度の増加も一部見られるため、適かつ現状維持とした。 (4)スギ以外の樹種で本数密度が減少したものもあったが、スギは確認本数の変動が小さく、亜高木層以下の下層にも見られる。階層別に見ると全体的に優占種の変化は少なく、群集レベルでの変化は確認できなかった。種組成・種数・個体数については変化も見られたが、自然攪乱後の植生遷移の範囲内と考えられる。以上より、適かつ現状維持とした。					
遺産地域の管理施策に関する特記事項・課題等	（評価項目の評価結果に密接に関連する管理施策として、特筆すべき事項があれば記載。また、管理施策の現状等を踏まえた今後の遺産管理上の課題について記載） ・スギは寿命が長く、分布について 10 年間では変化が分からない部分もあるため、モニタリング方法やデータ分析の工夫も必要。 ・モニタリングの実施箇所（評価箇所）のうち、森林生態系多様性基礎調査の調査箇所は、現地到達が困難な場合、調査が実施されないため、定期的なモニタリングデータとして活用できない場合がある。 ・種組成や階層構造のモニタリングの大部分については、モニタリング項目 No.7 の植生垂直分布の調査の一貫として調査されているが、天然スギ林部分を抽出した整理・分析もあるとよい。 ・スギの本数密度の増加傾向や種組成の変化については統計的有意性も見るとよい。					
今後の遺産地域の管理の方向性に関する意見	（調査手法等へのコメントではなく、上記課題を踏まえた「遺産地域の管理の方向性」等についての助言等があれば、適宜記載。）					

屋久島世界遺産地域モニタリング計画 評価項目の評価シート (案)

評価項目	B その他の特異な自然景観資源が適切に保護・管理されていること					
評価案の作成主体	科学委員会					
評価年月	2022 年					
評価対象期間	2012 年～2021 年（ただし一部のデータは 2011 年以前のものも使用）					
総評	一部の著名杉で樹勢の低下や人為的影響が見られるが対策はとられており、自然景観資源については一部の眺望の問題を除き大きな変化は起きていない。					
対応するモニタリング項目とその評価	No.	モニタリング項目	No.	評価指標	評価基準（概要）	個別評価
	5	著名ヤクスギ等の巨樹・巨木の現状把握	6	著名ヤクスギである各個体の枝数、葉量	著名ヤクスギである各個体の枝数、葉量に著しい変化がみられないこと	
	6	その他の特異な自然景観資源の現状把握	7	特異な自然景観資源の現況	特異な自然景観資源の規模、形態等に著しい変化がみられないこと	
評価の理由等	（個別モニタリング項目の評価結果に係る背景、評価の理由のほか、評価プロセス等、評価結果に係る特記事項を簡潔に記載。） (5)一部の著名杉で枝先の枯損や踏圧等の人為的影響が見られるが、著しい変化ではなく、樹勢診断結果に応じた対策がとられているため、悪化傾向だが適合とした。 (6)景観や看板については、周辺の植生が成長して見えづらくなっている場所があるが、その他の場所で大きな変化は起きていないこと、周辺植生の成長も自然要因による変化で、展望場所からの見え方の問題のため、適合かつ現状維持とした。					
遺産地域の管理施策に関する特記事項・課題等	（評価項目の評価結果に密接に関連する管理施策として、特筆すべき事項があれば記載。また、管理施策の現状等を踏まえた今後の遺産管理上の課題について記載） ・ 樹勢衰退の要因に応じて適切な対応をとる必要がある。 ・ 評価指標や評価基準を追加するとよい（葉色や、根茎の露出状況等生育土壌の状態に関するもの）。 ・ 景観や看板が見えづらい地点について、対策を講じる必要がある。					
今後の遺産地域の管理の方向性に関する意見	（調査手法等へのコメントではなく、上記課題を踏まえた「遺産地域の管理の方向性」等についての助言等があれば、適宜記載。） ・ 縄文杉が見えやすいように周辺の低木に剪定等の手入れをすることに異論はないが、手入れの範囲が制限なく拡大しないように、絶滅危惧種の保全の観点や観光上の特殊性などの論点を整理して、基準を設けて実施するべき。					

屋久島世界遺産地域モニタリング計画 評価項目の評価シート (案)

評価項目	C 植生の垂直分布が維持されていること					
評価案の作成主体	ヤクシカWG					
評価年月	2022 年					
評価対象期間	2012 年～2021 年（ただし一部のデータは 2011 年以前のものも使用）					
総評	森林の階層構造に大きな変化は見られず、上層木の種組成の変化は自然の推移によるものと考えられるが、下層植生や低木層の種組成の変化はヤクシカによる影響の可能性もある。					
対応するモニタリング項目とその評価	No.	モニタリング項目	No.	評価指標	評価基準（概要）	個別評価
	7	植生の垂直分布の動態把握	8	群集、種組成及び階層構造	群集、種組成及び階層構造に大きな変化がみられないこと	
評価の理由等	（個別モニタリング項目の評価結果に係る背景、評価の理由のほか、評価プロセス等、評価結果に係る特記事項を簡潔に記載。） ・ 原生自然環境保全地域での毎木調査結果については、幹数が減少傾向にあった調査地点や階層別に見ると優占種が変化した調査地点もあったが、各地域とも全体的には変化は少なく、群集レベルでの変化は確認されなかった。 ・ 東部、西部、南部、北部、中央部の 5 地域の植生垂直分布調査結果については、階層別に見ると、優占種が変化した地点もあったが、各地域とも全体的には変化は少ない。また、群集レベルでの変化もない。低木層以上の植物種について種組成、種数、個体数ともに変化が見られたが、自然攪乱後の植生遷移の範囲の変化と考えられる。下層植生の植物種数を見ると、西部地域を除き、2000 年代の種数に回復しているが、消失種もあるほか、種組成の変化が大きく、ヤクシカの痕跡等も見られる。 ・ その他、屋久島全域での標高別の調査については、全体として低木層に大きな増減が見られたほか、種組成の変化が大きく、自然攪乱やヤクシカの採食等の影響が考えられる。 以上より、群集や階層構造には変化がなく、下層植生や低木層に種組成の変化が見られたが、後述の森林生態系管理目標Ⅱの指標となっている下層植生の種数は増加している箇所も多いことも考慮し、適合かつ現状維持とした。					
遺産地域の管理施策に関する特記事項・課題等	（評価項目の評価結果に密接に関連する管理施策として、特筆すべき事項があれば記載。また、管理施策の現状等を踏まえた今後の遺産管理上の課題について記載） ・ 種組成の変化が自然攪乱や自然の推移（植生遷移）によるものか、ヤクシカの影響によるものか考察し、変化要因に応じて適切な対応をとる必要がある。 ・ 2019 年に整理された森林生態系の管理目標Ⅱでは、植生の垂直分布については、評価指標を下層植生の「植物種数」とし、評価基準を「各標高帯において 2000 年代の確認植物種数に回復させる」としている。					
今後の遺産地域の管理の方向性に関する意見	（調査手法等へのコメントではなく、上記課題を踏まえた「遺産地域の管理の方向性」等についての助言等があれば、適宜記載。）					

屋久島世界遺産地域モニタリング計画 評価項目の評価シート（案）（1/2）

評価項目	D 生物多様性が維持されていること					
評価案の作成主体	ヤクシカWG					
評価年月	2022 年					
評価対象期間	2012 年～2021 年（ただし一部のデータは 2011 年以前のものも使用）					
総評	ヤクシカの生息密度は減少傾向にあるが、目標密度には達していない地域も多く、林床植生や希少種・固有種は多くの場所で減少傾向にある。外来植物（アブラギリ）の侵入状況は変わらない。					
対応するモニタリング項目とその評価	No.	モニタリング項目	No.	評価指標	評価基準（概要）	個別評価
	8	ヤクシカの動態把握及び被害状況把握	9	ヤクシカの個体数	ヤクシカの生息密度が適正に保たれていること	
			10	ヤクシカの捕獲頭数	捕獲頭数が適正な生息密度維持のために、寄与していること	
			11	ヤクシカによる植生被害及び回復状況	林床植生に過度な摂食がみられずに、森林生態系の維持及び適切な森林更新が期待されること	
	9	希少種・固有種の分布状況の把握	12	林床部の希少種・固有種の分布・生育状況	希少種・固有種の生育地・生育個体数が減少していないこと	
			13	ヤクタネゴヨウの分布・生育状況	ヤクタネゴヨウの生育地・生育個体数が減少しておらず、更新が期待されること	
	10	外来種等による生態系への影響把握	14	外来植物アブラギリの分布状況	アブラギリの生育分布域が拡大していないこと	
評価の理由等	（個別モニタリング項目の評価結果に係る背景、評価の理由のほか、評価プロセス等、評価結果に係る特記事項を簡潔に記載。） (8)-9 ヤクシカの生息密度は全体的に減少傾向であるが、鹿児島県の設定目標に達していない 30 頭/k m²を超えた地域も多くあるため、改善傾向にあるが不適合とした。 (8)-10 捕獲が実施されていない高標高地域や西部地域でも生息密度が減少し、捕獲の効果が出ている可能性があるが、適正な生息密度にまでは至っていない地域が多くあるため、上記と同様、改善傾向にあるが不適合とした。 (8)-11 植生保護柵内外の植生被度を見ると、柵外被度が柵内の半分以下となっている地点も多くあり、森林生態系の維持や森林更新が懸念されるが、経年傾向については柵内の被度や種数が減少しているところ植生影響が増加しているところが特に多いことはないため、不適合かつ現状維持とした。					

屋久島世界遺産地域モニタリング計画 評価項目の評価シート（案）（2/2）

評価項目	D 生物多様性が維持されていること
評価の理由等	（個別モニタリング項目の評価結果に係る背景、評価の理由のほか、評価プロセス等、評価結果に係る特記事項を簡潔に記載。） (9)-12 2011 年以降の環境省のモニタリングでは、調査対象種全体で見ると、生育地点数や個体数に減少は見られないが、絶滅が心配される種もあるほか、ある程度定量的な評価が可能な 20 個体以上が確認されている種の個体群の変化を見ると、減少している個体群も多いため、不適合かつ現状維持とした。 (9)-13 ヤクタネゴヨウは稀に起こる大きなギャップ形成の時のみ更新し、林内で稚樹が育たないことが通常であるが、枯死が少し見られ、低木層では植被率、種数、本数が概ね減少傾向であるため、適合だが悪化傾向とした。 (10)アブラギリは経年比較が可能な西部地域において、分布地点数はほぼ横ばいであり、分布域の多少の変化はあるが分布域の拡大はなかったため、適合かつ現状維持とした。
遺産地域の管理施策に関する特記事項・課題等	（評価項目の評価結果に密接に関連する管理施策として、特筆すべき事項があれば記載。また、管理施策の現状等を踏まえた今後の遺産管理上の課題について記載） ・糞塊法や糞粒法など、それぞれの結果の解釈に留意するほか、複数の調査結果を統合した分析も望まれる。 ・センサーカメラ調査による撮影個体数のモニタリングや、CPUE（捕獲効率）の継続的整理も検討課題。 ・2019 年に整理された森林生態系の管理目標 I では、植生保護柵内外の状況について、評価指標を「シダ植物の被度」とし、評価基準を「植生保護柵外のシダ植物の被度を柵内の 50%を目安として回復させる」としている。 ・ヤクシカの生息密度の低減と植生回復の関係を解析し、個体数管理に活かしていく必要がある。 ・2019 年に整理された森林生態系の管理目標 IV では、絶滅のおそれのある固有植物種等の保全について、評価指標が「希少種・固有植物種の生育確認箇所数・個体数」、評価基準が「既往調査地において絶滅のおそれのある固有植物種等の生育確認箇所数・生育個体数を過年度から維持増加させる」となっており、本モニタリング計画とほぼ同じ評価指標・評価基準となっている。 ・希少種等の生育状況の変化について、定性的かつ定量的に正しく評価するための適切な複数の指標の設定が望まれる。 ・モニタリング対象種は調査地点の生育可能性等を踏まえて検討する必要がある。 ・アブラギリの拡大を防ぐため、間伐後の駆除や照度管理等を慎重に行う必要がある。
今後の遺産地域の管理の方向性に関する意見	（調査手法等へのコメントではなく、上記課題を踏まえた「遺産地域の管理の方向性」等についての助言等があれば、適宜記載。） ・希少種や固有種は世界遺産地域や国立公園から外れている低地照葉樹林帯にも多く見られるため、その環境の重要性を認識し、保護を強化する必要がある。

屋久島世界遺産地域モニタリング計画 評価項目の評価シート (案)

評価項目	D 生物多様性が維持されていること					
評価案の作成主体	高層湿原保全対策検討会					
評価年月	2022 年					
評価対象期間	2012 年～2021 年 (ただし一部のデータは 2011 年以前のものも使用)					
総評	湿原の面積に大きな変化はないが、堆積土砂や落ち葉溜まりの状態が変化しており、一部の植物群落に減少が見られる。					
対応するモニタリング項目とその評価	No.	モニタリング項目	No.	評価指標	評価基準 (概要)	個別評価
	11	高層湿原の動態把握	15	湿原の面積	湿原面積が大きく減少していないこと	
			16	湿原の水深、土砂堆積深及び落ち葉だまりの分布面積	湿原の水深が維持され、土砂堆積深、落ち葉溜まりの分布面積に著しい変化がみられないこと	
	12	高層湿原植生の動態把握	17	湿原植生群落の分布、種組成	植生群落分布面積及び位置、種組成に変化がみられないこと	
評価の理由等	(個別モニタリング項目の評価結果に係る背景、評価の理由のほか、評価プロセス等、評価結果に係る特記事項を簡潔に記載。) (11)–15 流路の変更や浸食箇所拡大は見られるものの、花之江河、小花之江河ともに湿原面積自体に大きな変化はないため、適合かつ現状維持とした。 (11)–16 湿原は遷移により元々変化していくものではあるが、花之江河では、湿原全体に土砂が堆積しにくくなり、落ち葉溜まりの大きな減少が見られるほか、小花之江河でも土砂堆積の局所的な集中や落ち葉だまりの減少が見られるため、適合だが悪化傾向とした。 (12)湿原植生について、全体的には変化が少ない項目が多かったものの、土砂堆積地の増加、ヤクシマダケの侵入、イボミズゴケ群落の 15%の減少 (小花之江河) も見られたため、適合だが悪化傾向とした。					
遺産地域の管理施策に関する特記事項・課題等	(評価項目の評価結果に密接に関連する管理施策として、特筆すべき事項があれば記載。また、管理施策の現状等を踏まえた今後の遺産管理上の課題について記載) ・湿原面積に大きな変化はないものの、流路及び湛水域だった箇所が減少傾向にあるため、水収支のモニタリングの継続が必要。 ・湿原の変化要因の分析と変化要因に応じた適切な対策が必要。					
今後の遺産地域の管理の方向性に関する意見	(調査手法等へのコメントではなく、上記課題を踏まえた「遺産地域の管理の方向性」等についての助言等があれば、適宜記載。) ・人為的影響による湿原の短期的遷移を抑制または緩和し、湿原環境を自然の遷移に委ねる状態に誘導する。(短期的遷移とは 1970 年代以降の湿原の変遷)					

屋久島世界遺産地域モニタリング計画 評価項目の評価シート（案）（1/3）

評価項目	E 観光客等による利用が適正に管理されていること					
評価案の作成主体	科学委員会					
評価年月	2022 年					
評価対象期間	2012 年～2021 年（ただし一部のデータは 2011 年以前のものも使用）					
総評	観光客数の減少、植生被度の減少や裸地化が一部見られたほか、登山道の荒廃、水質の弱酸性化状態が継続している。					
対応するモニタリング項目とその評価	No.	モニタリング項目	No.	評価指標	評価基準（概要）	個別評価
	13	利用状況の把握	18	屋久島入島者数	－	－ （評価基準なし）
			19	主要山岳部における登山者数	－	－ （評価基準なし）
			20	自然休養林における施設利用者数	－	－ （評価基準なし）
			21	携帯トイレ利用者数	2014 年までに宮之浦岳ルートを利用する登山者（パーティ別）の 60%以上、2022 年までに 90%以上が携帯トイレを所持すること	
			22	レクリエーション利用者の動向	－	－ （評価基準なし）
		23	レクリエーション利用や観光業の実態	－	－ （評価基準なし）	
	14	利用による植生等への影響把握	24	登山道周辺の荒廃状況、植生変化	登山利用に起因する周辺植生が衰退しておらず、荒廃箇所が増加・拡大していないこと	
25			避難小屋トイレ周辺の水質	登山利用に伴い、水質が汚染されていないこと		
評価の理由等	（個別モニタリング項目の評価結果に係る背景、評価の理由のほか、評価プロセス等、評価結果に係る特記事項を簡潔に記載。） (13)～18～20 入島者・登山者数等については、その把握が目的であり、適正状態や改善/悪化傾向を評価する基準はないため、評価なしとした。 但し、これらの急激な変化は、遺産地域の自然景観や生態系、観光資源等の価値に影響を及ぼす可能性がある。現状では、入島者数、登山者数ともに 2008 年頃より減少傾向にあり、特に近年の減少は新型コロナウイルスの影響が大きいと考えられる。一方、自然休養林の外国人利用者はコロナ前まで増加傾向にある。					

屋久島世界遺産地域モニタリング計画 評価項目の評価シート（案）（2/3）

評価項目	E 観光客等による利用が適正に管理されていること
評価の理由等	（個別モニタリング項目の評価結果に係る背景、評価の理由のほか、評価プロセス等、評価結果に係る特記事項を簡潔に記載。） (13)-21 携帯トイレの認知度は上がっているものの、携行率は頭打ちとなり、2014 年以降、7 割超で推移し、評価基準のレベルである 9 割に到達していないため、不適合かつ現状維持とした。 (13)-22 利用者の動向については、その把握が目的であり、適正状態や改善/悪化傾向を評価する基準はないほか、前提条件であるインターネット上でレクリエーション利用の動向が把握できる利用調整システムは現在も未導入であり、モニタリングもされていないため評価なしとした。 (13)-23 レクリエーション利用や観光業の実態については、その把握が目的であり、適正状態や改善/悪化傾向を評価する基準はないため、評価なしとした。 <u>但し、観光客の満足度や観光内容の変化は、遺産地域の生態系や自然景観等の変化に一部起因している可能性がある。現状では、観光客のほとんどが山岳部を利用し、トレッキング・登山の満足度に変化はないが、その他の活動も含めた全体の満足度が上昇傾向にある。</u> (14)-24 植生については一部で被度の減少や裸地の拡大が見られたほか、複数の登山道で浸食や荒廃の進行が確認されたため、不適合かつ現状維持とした。 （被度減少や浸食・荒廃等の進行速度の増加までは確認できなかったため、動向は現状維持とした。） (14)-25 測定値については、高い水準に移行（改善）したものも、低い水準に移行（悪化）したものも見られるが、多くの測定地点で pH の低い状態が継続しており、低下（酸化）する箇所も見られたため、不適合で現状維持とした。

屋久島世界遺産地域モニタリング計画 評価項目の評価シート（案）（3/3）

評価項目	E 観光客等による利用が適正に管理されていること
遺産地域の管理施策に関する特記事項・課題等	（評価項目の評価結果に密接に関連する管理施策として、特筆すべき事項があれば記載。また、管理施策の現状等を踏まえた今後の遺産管理上の課題について記載） ・ 2020 年以降の入湯者数、登山者数の減少はコロナ禍による影響が大きいと考えられるため、コロナ収束後の回復状況に留意する必要がある。 ・ 観光客の急激な増減は、環境保全と産業の安定化の両面でマイナスであり、島への入込客数、登山者数等の変化を評価するための基準に関する検討が必要。その際、満足度などの利用の質とあわせて議論することが重要。 ・ 高標高域のカウンターは頻繁なメンテナンスが必要である。 ・ 携帯トイレを携行しない理由、使用しない理由を把握した上で、普及啓発を工夫する必要がある。また、携行率のほか、使用率についても新たな基準を定め、山岳部のし尿問題の改善に携帯トイレが寄与するよう、取組を進める必要がある。 ・ 観光客数や登山者数のみでなく、滞在期間の長期化、ガイド利用等による満足度や消費単価の向上といった利用の質を追求し、定期的に利用動向を調査することが重要。 ・ 利用の質を評価するために、山岳部の利用に関しては、ルート別の満足度の違いやガイド同行の有無、山岳部ビジョンに基づく利用体験ランク等から目標値（評価基準）を設定できるとよい。また、目標値の設定にあたっては、当事者となるガイド事業者等の地元の観光関係者との調整と協力が不可欠。 ・ 登山利用がほとんどないルートでも浸食や荒廃が進んでいるため、登山利用以外の浸食や荒廃の要因も考えられる。 ・ 水温については、採水日や時間帯による変化が大きく、変化傾向の把握が難しい。水質の主な課題は pH（弱酸性化）である。
今後の遺産地域の管理の方向性に関する意見	（調査手法等へのコメントではなく、上記課題を踏まえた「遺産地域の管理の方向性」等についての助言等があれば、適宜記載。） ・ 利用者数などの評価基準のないものについては、過年度において混雑時に影響が出たときの人数や、利用者数から推定した尿尿の搬出量と実際の回収量の比率等から、暫定的な基準が設定できるのではないかと。 ・ 宿泊先（ホテル・民宿・避難小屋（山小屋））の情報があれば、来島が及ぼす経済効果も間接的に把握できる可能性がある。