

屋久島世界遺産地域における高層湿原保全対策検討会について

1 これまでの経緯、本年度の進め方

1-1 これまでの経緯

高層湿原(花之江河及び小花之江河)は、屋久島への高速船の就航や世界自然遺産登録に伴う入込者の急増、1990年代後半からのヤクシカの急増などにより、その状態が短期間で急激に変化しつつあると考えられる。行政機関では、これまで様々なモニタリング調査(流路、湛水域、土砂堆積、湿原植生、土壌断面、希少種、植生回復状況等)を実施するとともに、登山道の整備、登山道からの土砂流入防止対策、植生保護柵の試験的設置などの保全対策を実施してきた。

しかしながら状況の改善が見られないことから、科学委員会及び学識経験者の助言を踏まえて、平成30年度に「高層湿原保全対策検討会」が設置された。

検討会は平成30年度からの5年間を目途に、1年目は既往のモニタリング結果および調査資料のレビューと進め方の検討、2年目と3年目は湿原の地形地質・堆積物の調査、水収支に係る水文量観測・湿原地質の調査および試行的保全対策の実施、4年目は現地調査・観測を継続して実施するとともに湿原の成り立ちと湿原の荒廃に影響を及ぼしている要因の把握を行い、最終年度の5年目は保全対策(案)を取りまとめることとしている。

本検討会で策定した保全対策は令和5年度の第1回科学委員会へ報告する予定である(表1-1)。

1-2 本年度の検討の進め方

本年度(5年目)は大きく、①現地調査およびモニタリングの結果を踏まえ湿原の成り立ちや、湿原が置かれた現状について把握するとともに、②湿原の保全対策とその進め方について取りまとめることの二つを予定している。

表1-1 全体スケジュール(予定)



2 令和3年度の結果概要

2-1 令和3年度に実施した各種モニタリング調査、地形・地質調査、試行的保全対策

各種モニタリング調査、地形・地質調査、試行的保全対策の結果の概要は以下のとおりである。
なお、詳細な結果については、令和3年度第2回科学委員会において報告済である。

(1) 小花之江河における植生保護柵設置後の植生回復調査

平成 29 年度の植生保護柵設置後、最初の調査から令和3年度までに、柵内外で 17 種の新規加入種を記録し、柵内外ともに種数は増加傾向にある。種数の増加に伴い、元々被度の高かったハリコウガイゼキショウの被度は令和2年度から減少傾向にある。ハリコウガイゼキショウの次に被度の高かったヤクシマホシクサは本年度、一部の柵内外で増加したプロットもあり、必ずしもハリコウガイゼキショウと同じ推移ではないことが推測される。また、乾燥化については、乾燥の指標の1つとしているヤクシマダケの進入は見られなかったことから、花之江河ほど乾燥化は進行していないと推測した。

(2) 表流水、地下水、水温・気温等モニタリング調査

令和元年度からの表流水調査では、表流水は降雨直後一気に上昇するが、雨が止むと急に減水し湿原内にとどまる時間は短いことが確認できた。花之江河については、集水面積が小さく、また黒味岳歩道方面集水域からの流入が地下水(伏流水)に限られる(無降雨時の表流水は湿原に入らない)ため、湿原の水文環境は厳しい環境にあるといえる。なお、花之江河においては湿原表面・基盤の3次元形状、堆積物の層厚や構成材料(無機物は砂)が把握されているので、これらの結果と水文環境との関係について検討を進める。

(3) 地形等調査 (GPS 測量、土壌調査、木道下地形調査)

<GPS 測量による地形調査>

湿原中央部の扇状地から小楊枝川支流に向かって約 2000 m²を PPK(後処理キネマティック)方式で GPS 測量した結果から、湿原北東側の集水域(黒味岳歩道方面)から発した流れが湿原に入り込み、永年にわたって運んできた土砂が積もって堆積地形(小型の扇状地)を形作っていることがわかった。この堆積地形により、湿原内の流路は西側に押し出される形で湾曲している。なお、無降雨時の表流水は現在湿原の東端を通過して湿原外に排出されている。

<湿原堆積物の土壌分析による湿原成立年代推定調査>

これまでの基盤面の調査や堆積物(土壌)採取から、7000 年前に堆積したアカホヤ(鬼界カルデラの大量噴火に伴って噴出した火山灰)のより下位に湿原の痕跡があると推測される。令和3年度に湿原の2箇所(アカホヤ下位の堆積物(土壌))を採取し年代測定を行った結果、1箇所についてはおよそ 7,170~7,413 年前の年代が同定された。このことから、湿原は鬼界カルデラ噴火以前から湿原あるいはそれに近い状態であったと考えられる。

<木道下の地形調査>

木道設置から約 40 年が経過した。設置当初、南側(小花之江河側)の集水域から入った水の流れは、木道下を通り抜けて湿原全体に供給されていたが、時間の経過とともに運ばれてきた土砂が木道より南側に集積したため木道下を横切ることが困難になり木道下に新たな流路を刻んだと推測される。こうした流路の変遷により湿原に及ぼす影響を把握するために、木道下の GPS 測量を行った。

花之江河には、湿原への水の流入部分に植生保護柵(フレームと網で構成、以下「シカ柵」という。)が設置されており、隣接する木道と相まってその周辺に土砂・枝条を多量に集積させたことによって、水の流れを変え、湿原への土砂や枝条の移動を妨げている。

なお、現在湿原に入ってきた水の流れは二手に分かれ、その一つは木道まで達したあと東方に折れて木道下に刻まれた流路を通り、祠付近で東側からの流れと合流し、湿原を縦断する最も大きな流れを形成する。そのため祠の周辺では流水による流路の浸食が進行している。

(4) 希少種ハバマメシジミ調査

ハバマメシジミは落ち葉溜まりを好んで生息する二枚貝であり、鹿児島県 RDB において、絶滅危惧 I 類に指定されている。本種については、生息状況の変化を把握するため、過年度(H18,H22,H27)からコドラート調査(0.5 m²)と落ち葉溜りでの概況調査を実施してきた。

令和3年度調査では過年度の調査個所に加え、デトリタスが堆積している淀みにおいても生息確認を行ったところ、平成 27 年度から生息が確認されなかった花之江河でも2個所で個体を確認することができた。特に流れのない淀みでは、50 個体以上を確認した。

小花之江河においても、平成 27 年度から生息確認は1箇所のみであったが、3個所で確認できた。

(5) 花之江河における試行的保全対策

令和元年 12 月に試行的保全対策で設置した丸太木柵工の上流側は、3箇所とも砂礫の上に枝条が堆積しつつあり、水中には水生植物が生育し始めていたことから、丸太木柵工が期待した効果を発揮しつつあることが確認できた。今後は、現状を維持し、当初の令和4年度で撤去するという方針を延長して継続することを検討していくこととした。

(6) 屋久島高層湿原保全対策（素案）の作成等

屋久島高層湿原保全対策については、構成案と具体的な対策の素案の作成を行った。

なお、この保全対策については、令和 4 年度中に取りまとめを行い、令和 5 年度第 1 回科学委員会で報告する予定としている。

<シカ柵の影響について>

花之江河のシカ柵は、ヤクシカによる湿原植生への採食や踏圧等の影響を評価するために、平成 23 年に環境省によって設置されたものであり、シカ柵設置による効果（植生保護やシカによる影響へ軽減）は評価されている。一方、湿原への水の流入部分に設置しているため、湿原への水や枝条の自然流入が阻害されている現状もある。これまでのシカ柵内外の植生調査からは、シカの嗜好性種、不嗜好性種に極端に偏っているわけではないことが示唆されており、シカ柵を撤去した場合には、シカ柵に堆積していた落葉落枝が湿原内木道より北側に徐々に流れ込むことで、シカ柵辺縁部の水流がシカ柵設置前の状況に戻り、湿原全体における水の流入量の偏りが緩和されると考えられた。このため、シカ柵設置から約 10 年が経過した現状について、関係各所に丁寧な説明をし、可能な限り湿原を変化させる人為的影響を最小限に抑え、湿原環境を自然の長期的遷移に委ねるようにしていくことを目標としている。

2-2 令和3年度検討会の開催

令和3年度の検討会は令和3年 11 月に1回開催し、モニタリング調査と試行的保全対策の中間報告、高層湿原保全対策の骨子や具体的な対策について検討を行った。また、湿原環境に対する木道やシカ柵の影響についても議論した。

3 令和4年度に実施するモニタリング調査及び検討会の開催

令和2年度から開始した表流水や地下水のモニタリング調査、湿原の地形地質・堆積物（土壌）調査及び試行的保全対策工のモニタリングを継続して実施し、結果を分析するとともに保全対策（案）を取りまとめる。そのための検討会を9月と12月もしくは翌1月に開催する予定である。

3-1 令和4年度の調査項目

本年度に実施する調査項目は以下の(1)～(5)の5項目となる。

- (1) 小花之江河における植生保護柵設置後の植生回復調査
- (2) 水の収支、地下水、水温・気温等モニタリング調査
- (3) 花之江河における試行的保全対策
- (4) 花之江河の登山道周辺から湿原への土砂流入の現状把握
- (5) 希少種ハベマメシジミ調査

(1) 小花之江河における植生保護柵設置後の植生回復調査（8月～9月実施）

平成29年度及び一部令和元年度に花之江河に設置した調査プロット（図3-1）において、令和4年度も植生保護柵内外のモニタリング調査を継続して実施する。調査結果を取りまとめ、生育状況や環境の変化について分析し、対策の必要性について考察する。

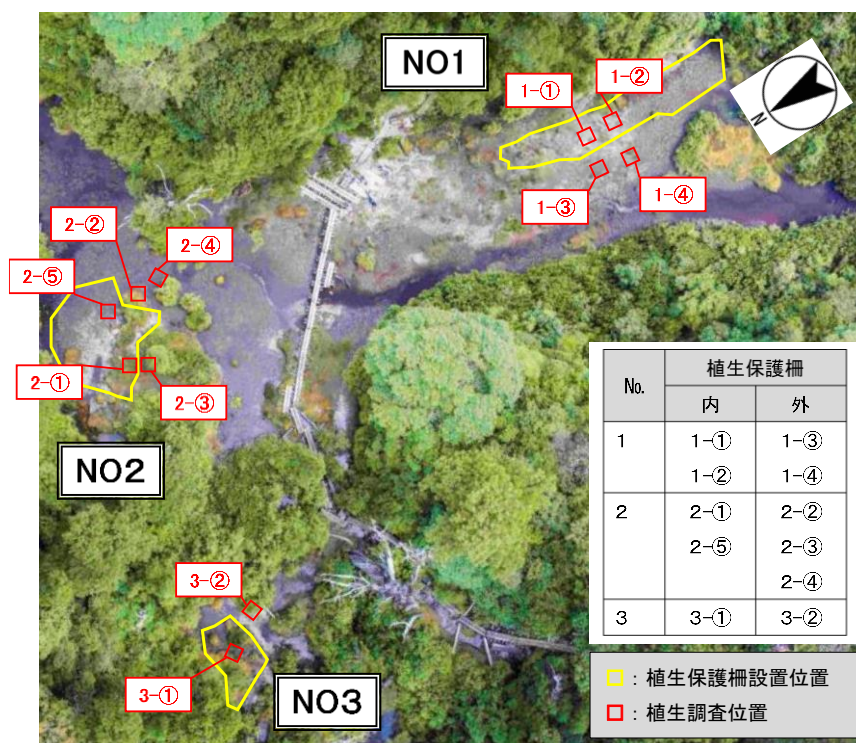


図3-1 高層湿原の保全対策モニタリング調査箇所位置図

(2) 地表流、地下水、水温・気温等モニタリング調査

令和元年10月に設置された各種観測機器は令和4年度まで稼働させる予定である(表3-1、図3-2)。これまで得られた観測記録を解析して湿原の水文環境の特徴を把握する。

表3-1 計測調査地点(令和2年度)

項目	花之江河	小花之江河
水位計による水位観測(通年)	流入1箇所(上流側へ移動) 流出1箇所	なし
水位・流速観測(年数回)	流入2箇所、流出1箇所 ※内、流入1箇所、流出1箇所では水位計による水位観測を行っている。	流入1箇所、流出1箇所
水温度計(通年)	1箇所	1箇所
泥炭層温度計(通年)	1箇所	1箇所
大気圧計(通年)	1箇所	なし
温湿度計(通年)	1箇所	なし
地下水位計(通年)	1箇所	1箇所

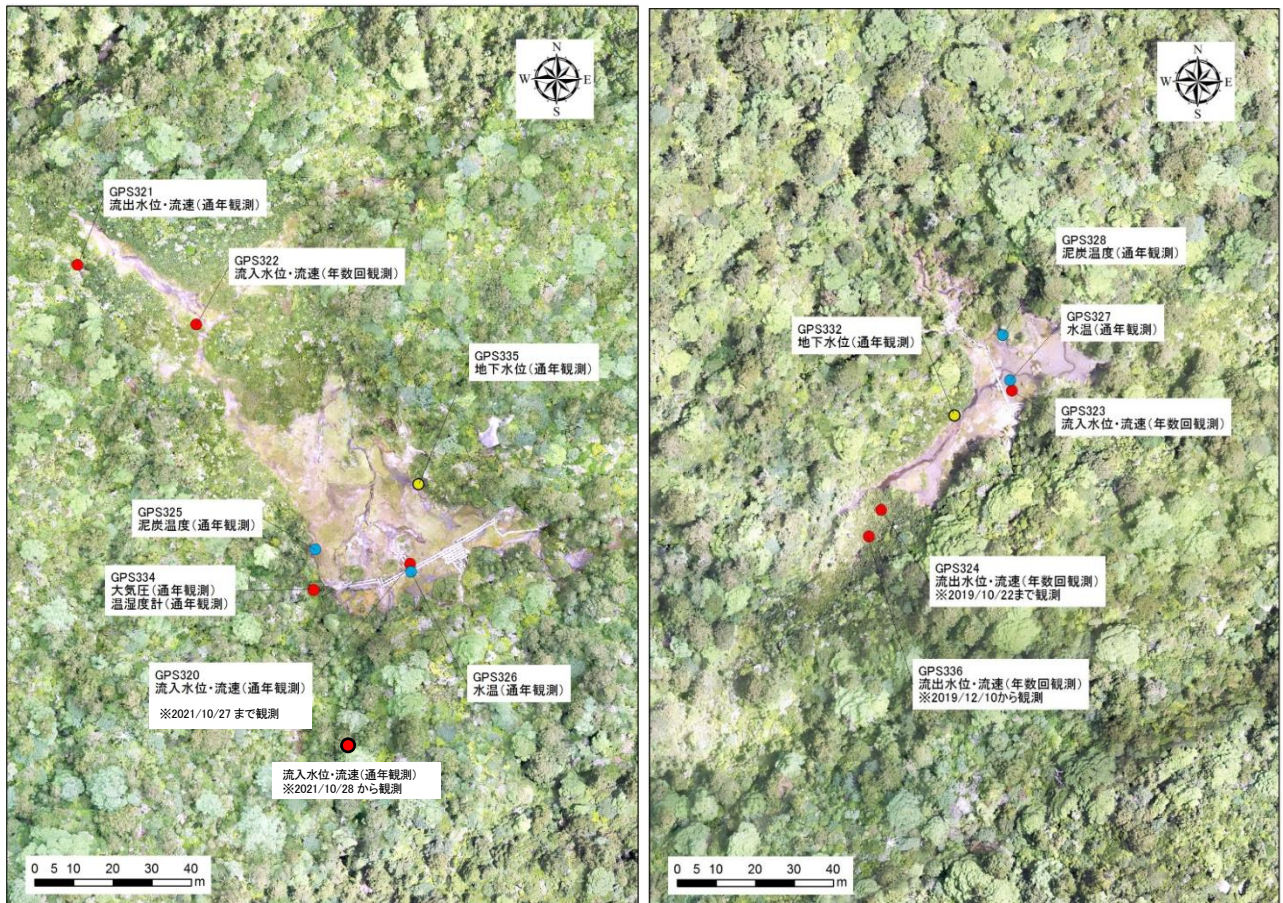


図3-2 水収支の調査位置

(3) 花之江河における試行的保全対策のモニタリング

令和元年度から引き続き設置している丸太木柵工上流部の土砂や枝条等の堆積をモニタリングし、土留め効果を発揮しつつあることが確認できている。設置4年目となる令和4年度にはどの程度路床勾配に影響するのかを評価する。今後は、より具体的な対策（例えば、シカ柵や木道の一部を試験的に撤去もしくは嵩上げ等）の検討に移る際、丸太木柵工の効果を期待して、湿原の急激な変化を低減させるための一時的な対策として活用することも検討していく。

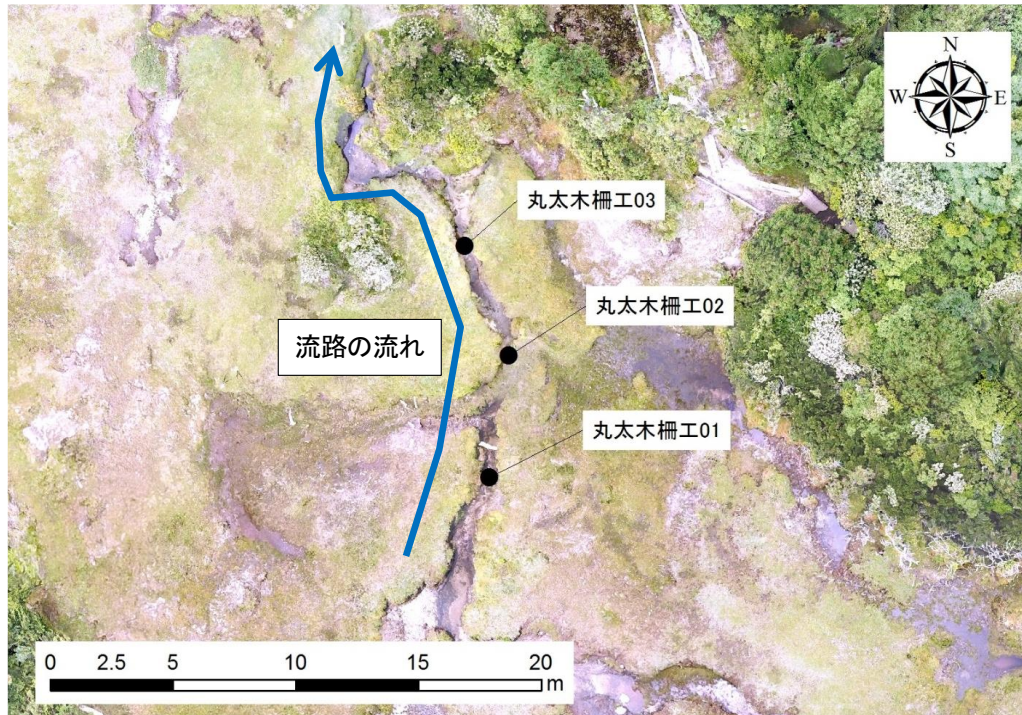


図 3-3 試行的保全対策（丸太木柵工）の設置箇所

(4) 花之江河の登山道周辺から湿原への土砂流入の現状把握

黒味岳歩道方面から流出した土砂が集積して花之江河中流部には小型の扇状地が形成されている（図3-4）。この扇状地は花之江河を塞ぎ上げることで自然のダム役割を果たし、湿原の水源涵養機能を維持してきた。ところが、歩道の浸食防止対策の実施によって黒味岳歩道方面から扇状地への土砂供給が減少し、湿原流路の縦侵食（深さ方向の侵食）が顕著になり、塞ぎ上げ効果の役割が小さくなり、水の貯留に係わる湿原全体のバランスが崩れてきた可能性がある。

こうした状況を探るために、黒味岳歩道方面からの土砂供給に影響していると思われる、歩道の浸食対策工（蛇籠や土留め柵）、歩道から湿原へ表流水の経路について現状把握を行い、対処方法について整理する。

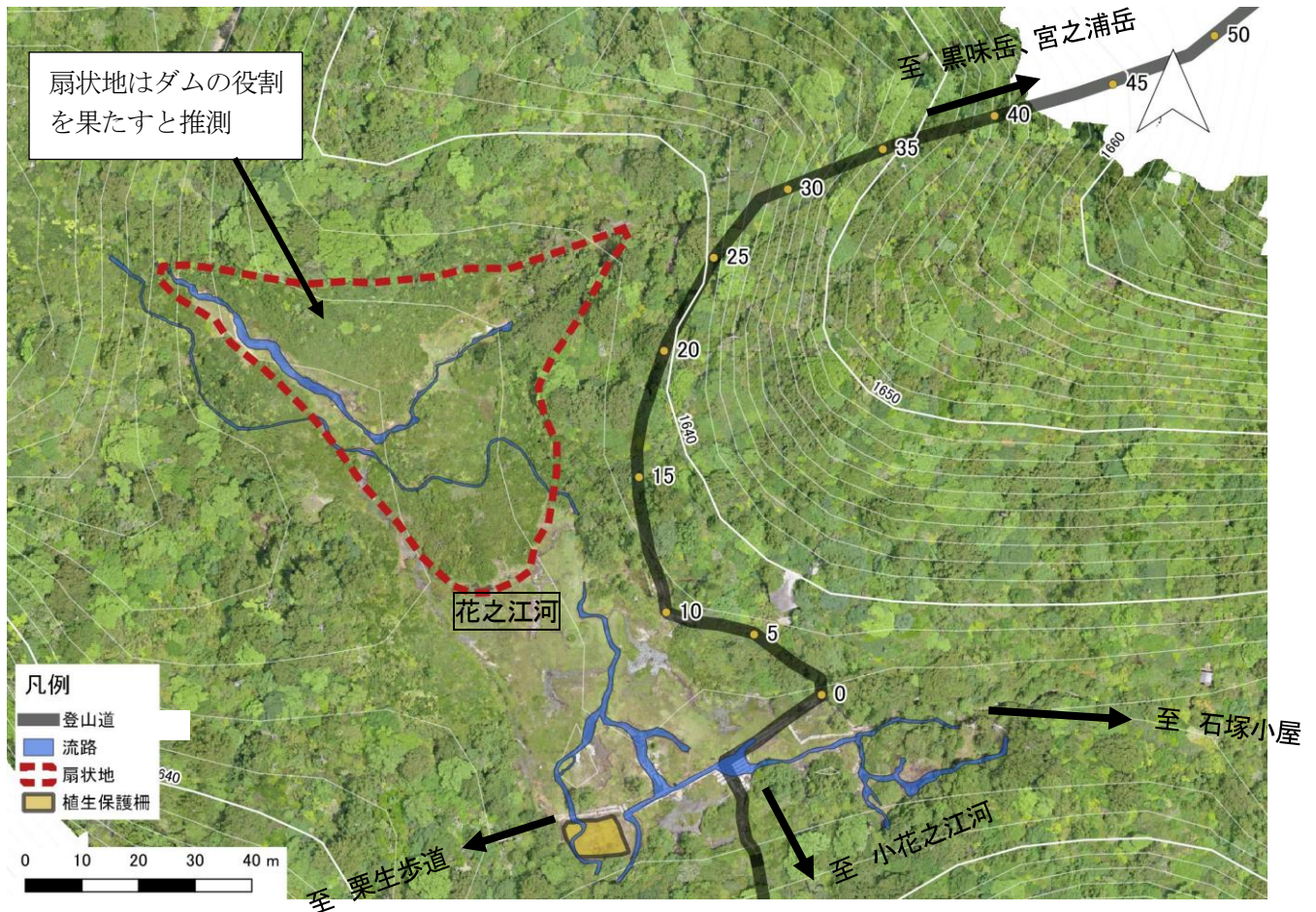


図3-4 花之江河に接する登山道

(5) 希少種ハバメシジミ調査

高層湿原の健全性を把握するために調査項目の1つとして当該種の調査を5年おきに実施して健全性の評価を行っている。評価は、確認個体の変動値が50%以内であれば経年変化の範囲内であることとしており、直近の令和2年度調査では変動値が50%を超えていたことから、令和3年度からは毎年調査を実施している。

今後、保全対策を実施していく際には、生息地への一定程度のかく乱が発生すると想定されることから、保全対策実施前には複数年をかけ、湿原全体を対象としてシジミの生息地を把握していく。

3-2 高層湿原保全対策の作成

湿原の成り立ちや湿原が置かれた現状について記述するとともに、湿原の保全対策とその進め方について取りまとめる。特に花之江河は、流路の固定化、木道によるダムアップ、木道や植生保護柵による枝条堆積等の要因によって湿原環境に影響が及んでおり、全体的な保全対策と平行して個々の具体的な対策についても取りまとめる。

留意点としては、「高層湿原保全対策」の策定後には、世界遺産管理計画へも反映されることになるため、世界遺産全体としての価値の保全と、よりよい形で次世代へ継承することを念頭におく。

3-3 検討会の開催（計2回開催）

本年度は検討の最終年度となることから、ここまでの調査結果を取りまとめるとともに、湿原保全対策(案)とその進め方について検討する。また、この過程で現地検討会を開催し、湿原の成り立ちや湿原環境の現状、保全対策の方向性等について説明し認識の共有を図る。

検討会は2回開催予定としており、1回目の検討会前には、オンライン等を活用して関係する各機関に向けて、湿原の現状について説明を行う。1回目(屋久島町で開催)は湿原の成り立ちや水文環境、保全対策(案)とその進め方について検討する。なお、これに先立ち現地検討会を開催する予定である。2回目(鹿児島市内で会議)は12月～翌1月に開催し、湿原全体の保全対策(案)とその進め方について最終的に取りまとめる。なお、これらの結果は令和5年度第1回科学委員会への報告を目標としている。

表 3-2 高層湿原保全対策検討会の議題

回	日程	開催場所	検討内容（議題案）
	(7月15日)	(屋久島)	(第1回屋久島世界遺産地域科学委員会) ※本年度調査予定の内容報告日
	7～9月	湿原検討会をスムーズに進めるため、検討会前には湿原の現状について、各機関へ説明を行い、認識の共有を図る	
第一回	9月14日～15日	屋久島 (花之江河、小花之江河)	1日目(現地検討会、終日) 参加者：検討会委員、関係行政機関、地域関係団体 ・保全対策に提示している内容(特に具体的な対策)について、委員から説明 ・シカ柵撤去や木道の高架化等について意見交換
		屋久島町役場(やくしまホール)	2日目(検討会9時～12時) ・前日の現地視察の結果報告 ・令和4年度の調査内容について ・保全対策(案)と具体的な対策(案)の検討
第二回	12月～1月	鹿児島市	【検討会、13時半～16時半】 参加者：検討委員、行政関係、地域関係団体 ・これまでのモニタリング結果等から、湿原の特徴(水門、地質)等について提示 ・保全対策(最終案)の提示 ・対策の実施に向けた次年度以降の予定
	(R5年7月)	(屋久島)	(令和5年度第1回屋久島世界遺産地域科学委員会) ※保全対策の提言