

屋久島世界自然遺産地域における湿原保全対策

令和4年度に策定した湿原保全対策に基づき、各種モニタリング調査を継続するとともに、対策を実現するための保全対策実施計画書の作成と侵食防止対策を実施した。各種モニタリング調査の結果、保全対策の概要は以下のとおり。なお、調査の結果は湿原の保全対策を実施していく上での科学的根拠となることから、令和7年度以降についても、以下の各種モニタリング調査等を継続していくこととしている。

また、環境省では流水分散対策として、湿原の水の流れを阻害している木製歩道の付け替えや流路の分散を検討しており、本事業の進捗やモニタリング結果については環境省と共有しつつ進めることとしている。本年度は、環境省事業で湿原現地視察が開催され、現地視察と意見交換会に参加し有識者並びに環境省と情報共有を行っている。

【各種モニタリング、保全対策の項目】

- (1) 小花之江河における植生保護柵内外の植生モニタリング調査
- (2) 湿原における水の流入流出量および気象モニタリング調査
- (3) 地形調査
- (4) ハベマメシジミの生息調査
- (5) 試行的保全対策箇所の土砂・枝条等の堆積状況のモニタリング調査
- (6) 保全対策実施計画書の作成
- (7) 令和5年度に保全対策として実施した侵食防止対策及び流水分散対策箇所のモニタリングと評価
- (8) 令和6年度に実施した湿原保全対策

【調査結果、保全対策の実施についての概要】

(1) 小花之江河における植生保護柵内外の植生モニタリング調査

平成29年度に小花之江河に設定した調査プロット及び令和元年度に新たに設置した調査プロットにおいて、植生保護柵内外のモニタリング調査を実施し、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、ヤクシカによる湿原への影響が顕著であれば、そのことへの対策の必要性等について考察を行った。

●調査結果(概要)

小花之江河は平成29年に湿原内3箇所に植生保護柵を設置してから、過去8年間に柵内外で19種の新規参入種を記録した。令和6年度は、柵内で進入した植物の種間競争により種数は頭打ちとなり、最多を更新した箇所はなかった。また、柵内で6年に及んで確認されてきたマイヅルソウは、本年度の調査では確認できなかった。今後も種間競争に曝されて消失する植物種が出てくることが考えられる。このため希少種の保護にあたっては柵内の植生回復の状況を見極め、遷移の進行を助長する植物や、徒長した植物に対して、適正に管理していく必要がある。

(2) 湿原における水の流入流出量および気象モニタリング調査

湿原における水収支等を把握するため、令和元年度から地表水及び地下水や気象等の観測によるモニタリング調査を実施してきた。令和4年度は、令和元年度から令和4年度までのデータを基に水の流入と流出量及び降雨量や流域面積との関係から湿原の水文学的な特徴を把握した。令和5年度からは、新たにデータを蓄積し、木道付替えや流水分散を実施した翌年に、流出特性や水収支の分析を行い、湿原全体への水涵養の変化を把握することとした。

●調査結果(概要)

流出特性や水収支の関係を考察するために、これまでと同様に、令和5年6月～令和6年7月(約1年間)までの表流水、地下水位、降水量の変動をハイドログラフにしている。ハイドログラフから、これまでと大きく変動した箇所は見られなかった。調査期間内に保全対策として流水分散と浸食対策を実施しているが、表流水や地下水の水位計測では、対策効果は確認できなかった。一方、目視では保全対策の効果が確認されている(7)で保全対策効果について記載)。

今後、環境省が担当する木道や休憩デッキの付け替えに際しては、流路の固定化が解消され湿原全体に水が流れるようになったことをモニタリングで確認していくことになる。その際、地下水位の変動から湿原の状態を確認することが重要となる。このため、令和6年10月には地下水位計をこれまでの1本から5本に増設(図1)し、地表面から地下1m程度の場所に計測器を設置した。ただ、計測器が5本と限られているため、木道や休憩デッキ付け替え後の地下水位の変動がモニタリングできないようであれば、有識者の助言を得つつ対応を検討する。

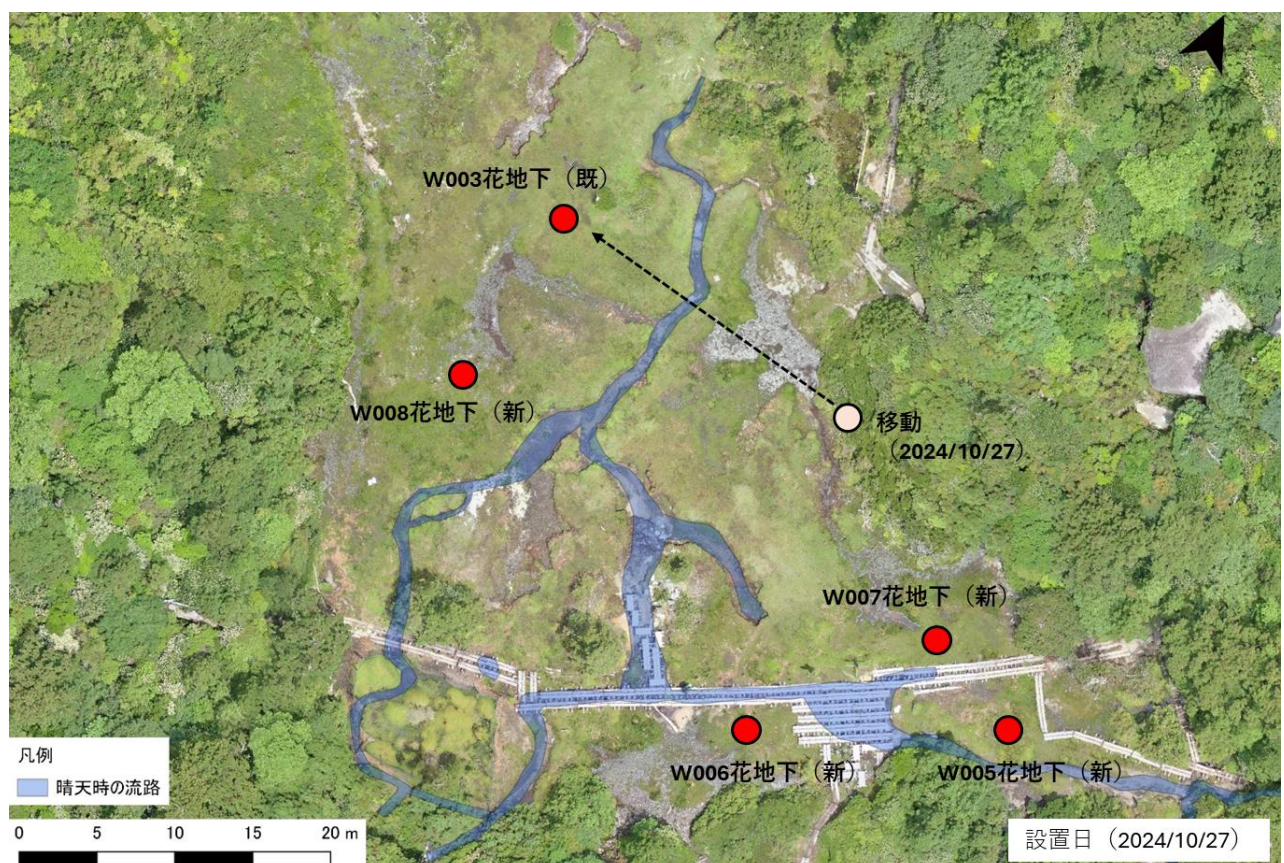


図1 地下水位計の設置位置(2024/10/27、5箇所設置)

(3) 地形調査

湿原地表面の起伏を把握するための、簡易なドローン撮影を令和元年度から5年にわたり年1回撮影しており、地表面及び流路の短期的な変化データを取得している。令和6年度も引き続き調査を行い、オルソ画像(図2)、標高データ(3cm メッシュ)を作成し、地表面及び流路の短期的な変化を観察した。また、保全対策実施前後の比較データとして活用するために、次年度も観察していくこととしている。



図2 オルソ画像(陰影図をオルソ画像の下に表示)

●調査結果(概要)

令和6年度の標高データを令和5年度までの標高データと比較したところ、湿原全域で大きな変動はなかった。これは、湿原環境への負荷が小さい対策工法を試行的に実施したことによるものと考えている。

また、水が集中している流路内(図3)については、標高データを用いて令和元年度と令和6年度の路床勾配をグラフ化した(図4、図5)。試行的保全対策で丸太木柵工を入れた箇所(図4の赤矢印部分)には、砂礫が薄く堆積してきたことから若干の上昇がみられるが、それ以外では大きな路床勾配の変化は見られなかった。以上のことから、直近の6年間では流路内で大きな侵食は無かったと考えられる。

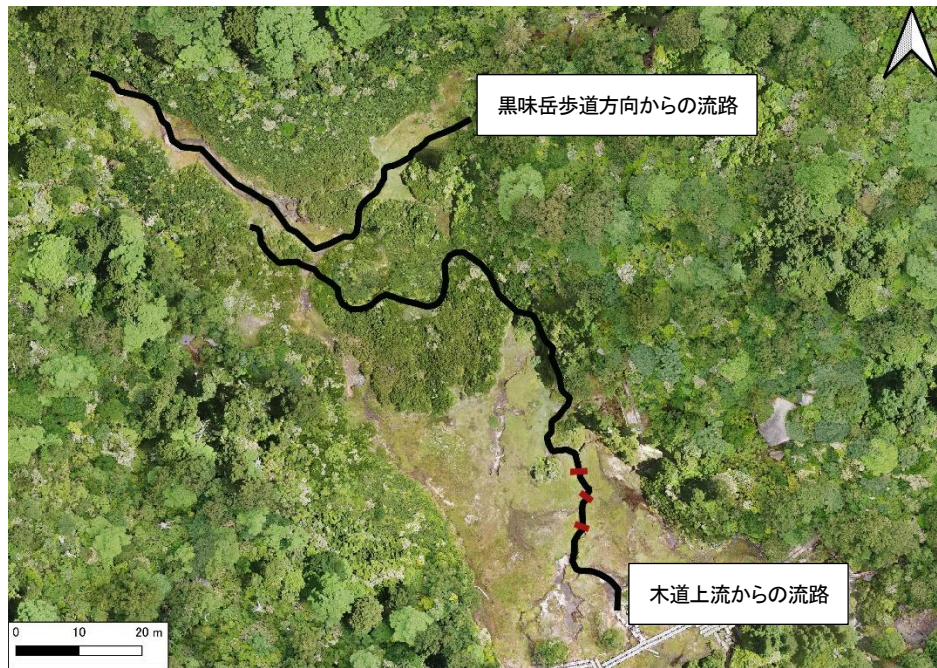


図3 路床勾配を比較した流路

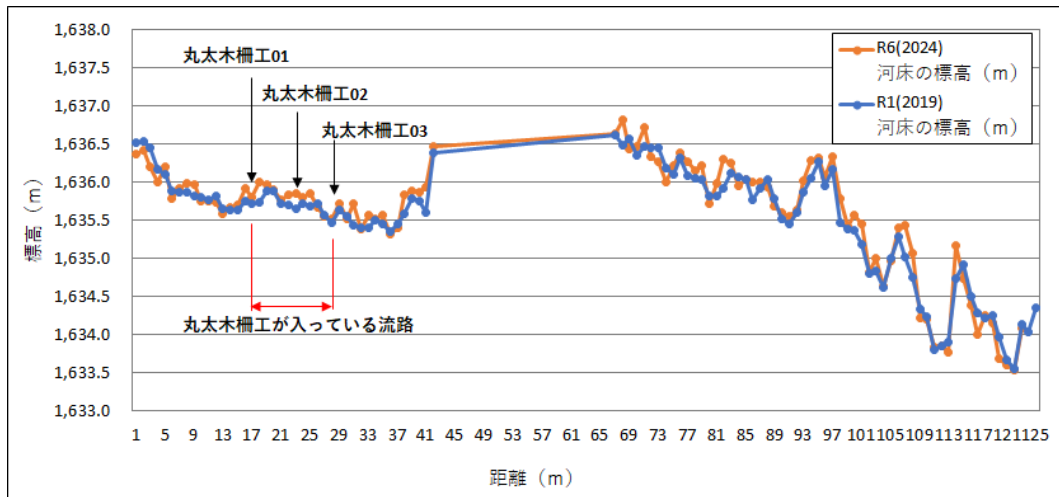


図4 木道上流からの流路

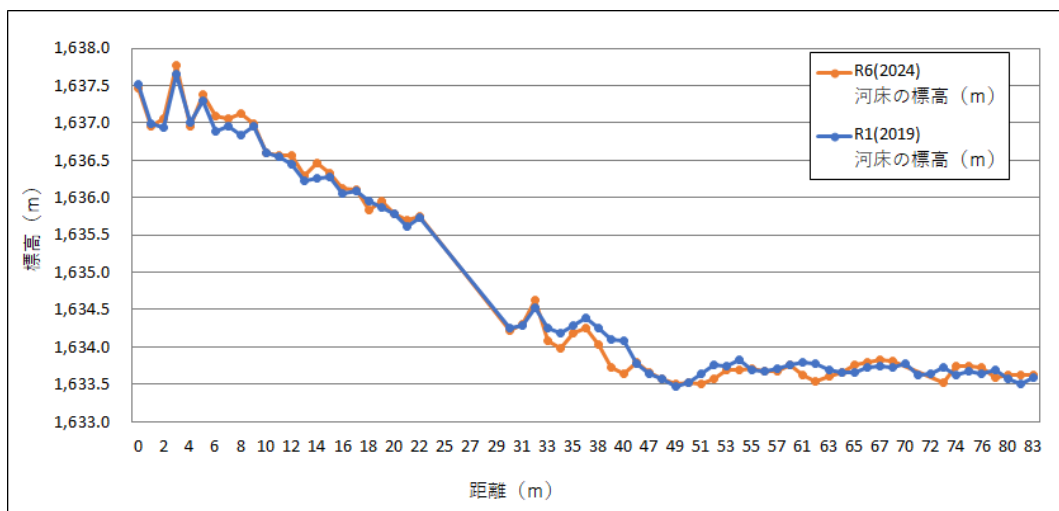


図5 黒味岳歩道方向からの流路

(4) ハベマメシジミの生息調査

水生生物のハベマメシジミについては、平成 18 年度から令和 2 年度まで 5 年おきに落ち葉溜りでの概況調査を実施し、生息の推移を観察してきた。

直近の令和 2 年度の調査箇所に加え、令和 5 年度までは湿原全域を調査してきたが、両湿原の下流域では小さな水たまりや広葉樹を主体とした落ち葉溜まりのある環境が確認できなかったことから、木道周辺と木道の上流域で調査を行った。調査は花之江河の 5 箇所、小花之江河の 5 箇所で行った。

●調査結果(概要)

花之江河では、3 箇所で計 7 個体を確認した。生息環境としては、通年で緩やかな水の流れがあり渇水することはない流路、湧水地で通年通して数十センチ程度の水位がある環境だった(写真1)。小花之江河では、1 箇所で 2 個体を確認した。生息環境としては、通年で緩やかな水の流れがあり渇水することはない環境だった。

両湿原は、大雨時には湿原全体がプール状態(写真2)になり、流路の水量は急激に増えるため、わずか数ミリの当該種は流されてしまうように思われるが、生息が確認できた場所についてはデトリタスや落ち葉等の中で留まっていると考えられる。



写真1 花之江河の生息地

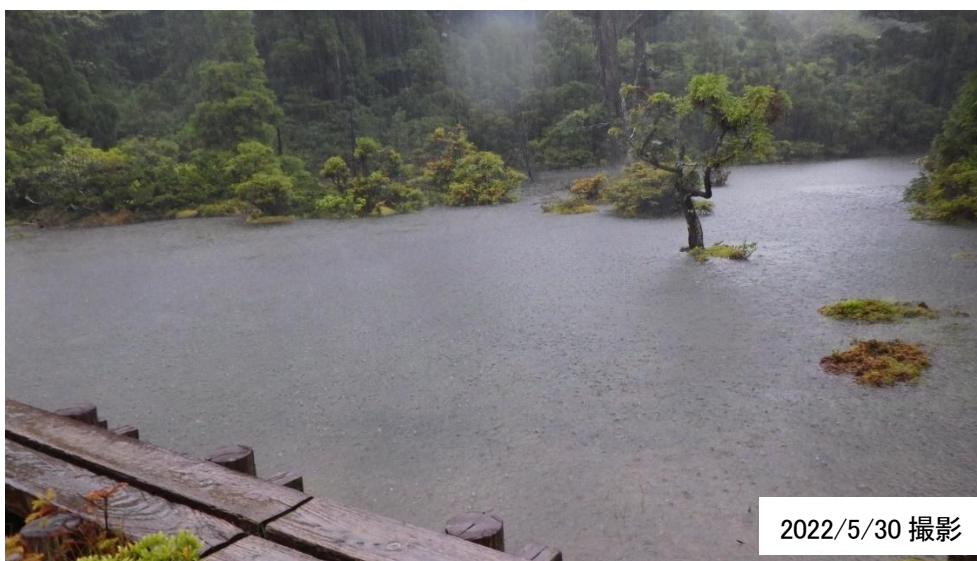


写真2 降雨時の小花之江河(降雨量 35mm/時間)

(5) 試行的保全対策箇所の土砂・枝条等の堆積状況のモニタリング調査

侵食が顕著な場所に、試行的保全対策として令和元年度に丸太木柵工を3箇所設置し（図6）、緩やかな土砂等の堆積を促し、河床低下の進行を回避する試行的保全対策を継続してきた。年に数回のモニタリングとドローンで取得した標高データから、侵食が顕著な場所への対応策として丸太木柵工が適用できるかどうか、データを蓄積してきた。

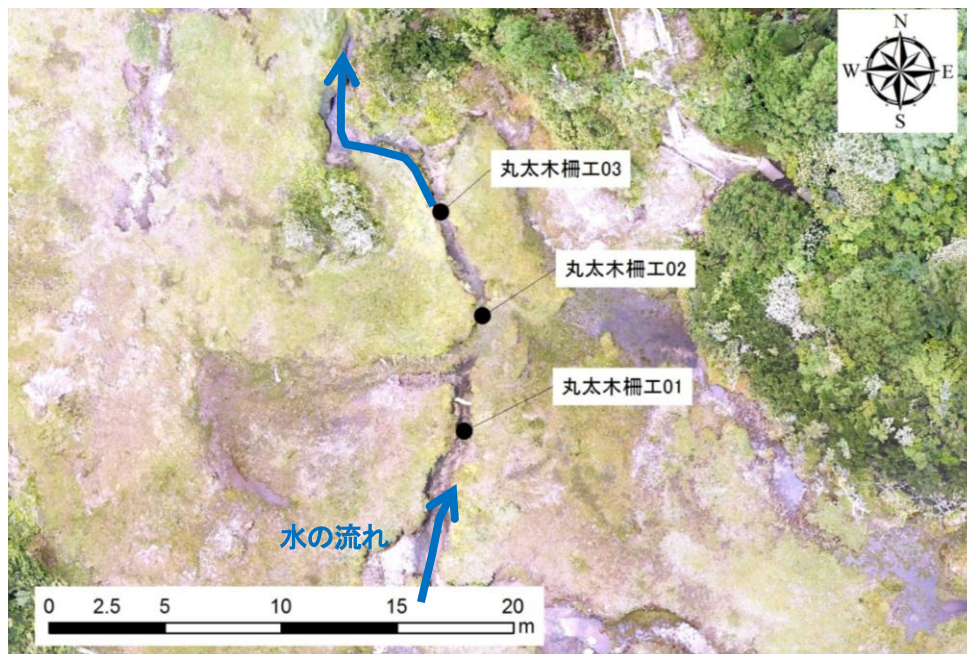


図6 丸太木柵工の設置位置

●調査結果(概要)

ドローン撮影で取得した令和元年度から令和6年度までの標高データを用いて、丸太木柵工を設置した河床について、各年度の勾配をグラフ化した（図7）。令和元年度は設置前の河床勾配、令和2年度～6年度は設置後の河床勾配になる。グラフからは、丸太木柵工の上流側に土砂等が堆積していることがわかる。目視でも、丸太木柵工の上流側に砂礫が薄く（2～5 cm程度）堆積し、その上には水生植物も生育していることを確認している。また、基盤面の露出はなく、流路の側壁にはイグサ等の植生が生育しており、流路は安定した状態にあると考えられる。

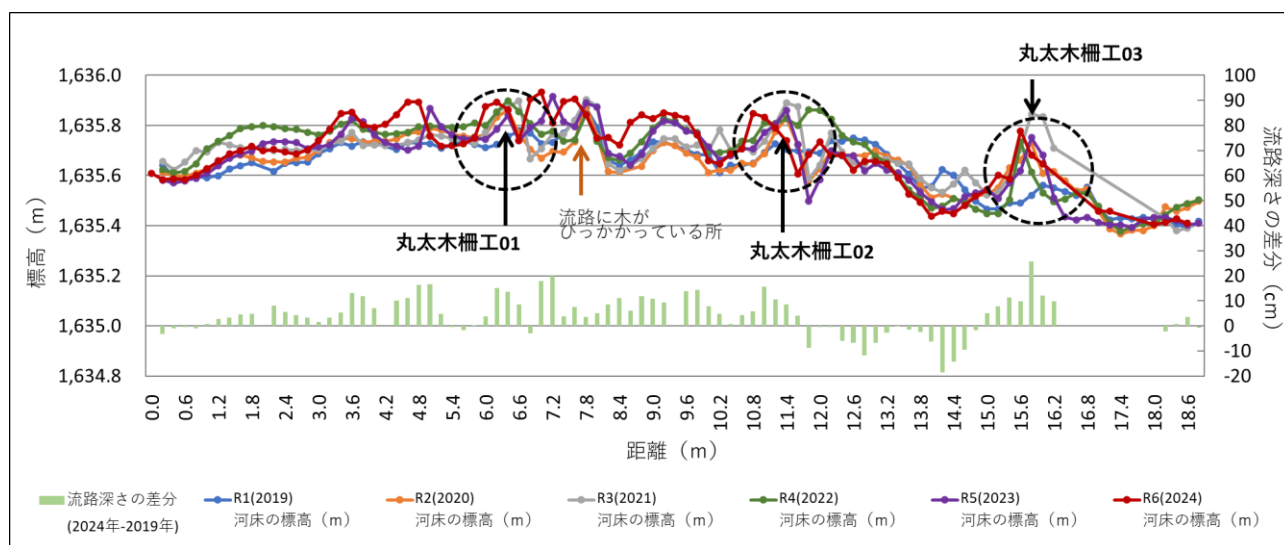


図7 路床勾配の推移(令和元年度～令和6年度)

(6) 保全対策実施計画書の作成

平成30年度～令和4年度までの5年間をかけて策定した「屋久島湿原保全対策」に基づいた「保全対策実施計画書」の作成を令和5年度より進めている。進め方としては、事業開始の段階で「屋久島湿原保全対策」に関わってきた有識者（2名）の助言を受けつつ、保全対策実施計画書（素案）、保全対策実施のロードマップ（素案）の作成を進めている。また、環境省事業の進捗を見ながら具体的な対策内容や対策箇所について記載を進めることとしている。

【保全対策実施計画書の項目】

第1章 屋久島湿原保全対策における位置付け

- 1－1 湿原の保全目標と取組
- 1－2 保全対策の位置づけ
- 1－3 保全対策の実施と管理体制
- 1－4 保全対策実施のロードマップ

第2章 地下水涵養対策の実施計画書

- 2－1 対策の区域
- 2－2 対策・工法の基本的な考え方
- 2－3 箇所ごとの実施計画書

第3章 侵食防止対策の実施計画書

- 3－1 対策の区域
- 3－2 対策・工法の基本的な考え方
- 3－3 箇所毎の実施計画書

第4章 モニタリングの実施計画書

- 4－1 モニタリングの区域
- 4－2 モニタリングの方法
- 4－3 モニタリングと評価のスケジュール
- 4－4 保全対策に実施についての評価

(7) 令和5年度に保全対策として実施した侵食防止対策及び流水分散対策箇所のモニタリングと評価

令和5年度は花之江河の植生保護柵撤去に伴い応急的あるいは試行的保全対策として、流水分散対策及び侵食防止対策を実施しており、令和6年度から対策箇所のモニタリングを実施して保全対策効果を検証した。

モニタリングは、低水期（11月～翌5月）と豊水期（6月～10月）を含む計3回実施した（表1）。対策箇所は表2と図8のとおり。

表1 モニタリング実施日

モニタリング回数	実施日
堰等の設置	令和5年11月28日（曇り）
1回目モニタリング（低水期）	令和6年5月21日（晴れ）
2回目モニタリング（豊水期）	令和6年7月28日（晴れ）
3回目モニタリング（豊水期）	令和6年10月27日（晴れ）

表2 対策箇所と内容

対策箇所	対策内容
堰A、B	木道下に堰（透過性）を入れて、祠方向への流れを分散させる
堰C、D、E、F	堰（透過性）を入れることで水勢を緩和する。また、土砂や枝条の集積を促して側壁や路床の侵食を緩和する
G	湿原表面の凹部を枝条で覆い、流水による侵食を緩和する
H	木道下の土砂や枝条を撤去し、流水の疎通能力の回復をはかる

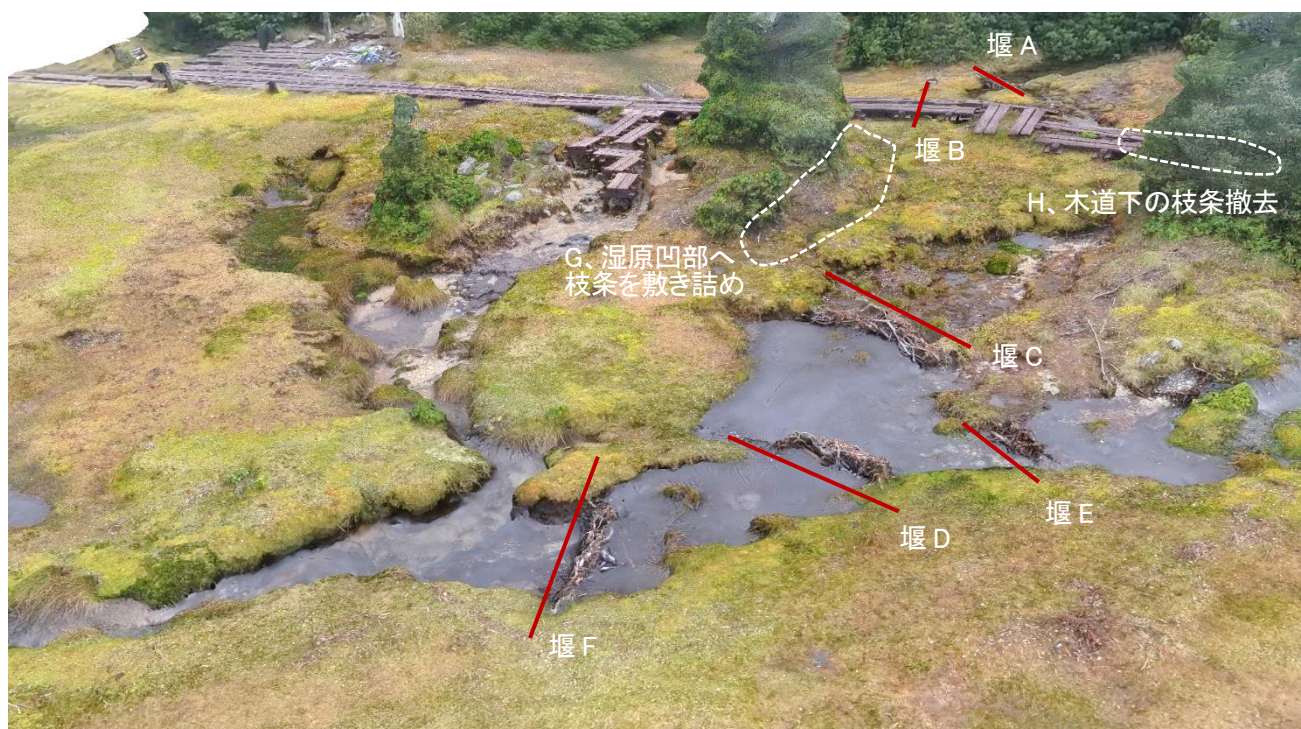


図8 対策箇所

●調査結果(概要)

対策前の西側における水の流れは、旧植生保護柵上流から流入し、湯泊・栗生方面歩道入口と祠方向の2箇所(図9)から湿原内に入っているが、祠方向への流れは流量が多く、祠直下の侵食の大きな要因となっていた。

令和5年の対策から11か月経過した令和6年10月時点では、堰Aと堰Bの設置及び木道下の土砂撤去Hによって、一部で流水の分散化の兆候が見られるようになったが、祠方向への流れの集中は解消されていない(図10、写真3)。

堰CDEF(透過性)については、下流へ流失することなく当初設置した箇所に留まっており、その上流側に土砂や枝条を捕捉し、流れの勢いと流路の侵食を和らげていることを確認した(写真4)。また、堰の形状にも大きな変化はなく、堰を形成した麻ひもが切断していることもなかった。一部の堰は流路内に埋没しつつあり、周りの景観となじんだ状態となりつつある。ただ、堰周辺で地下水位が上昇にしているかどうかは不明である。

湿原表面凹部の枝条等被覆箇所Gの枝条等は1回目のモニタリング(対策から6か月時点)で表流水によって流されていたことを確認しているが、被覆前後で湿原表面に変化は認められない。

なお、昨年の台風10号直撃を経ても堰は流出や崩壊することなく、堰としての機能を発揮していた。ただ、本対策は試行的であり根本的な対策ではないことから、全体的に祠方向への流れの集中が解消されるようなことはなかった。

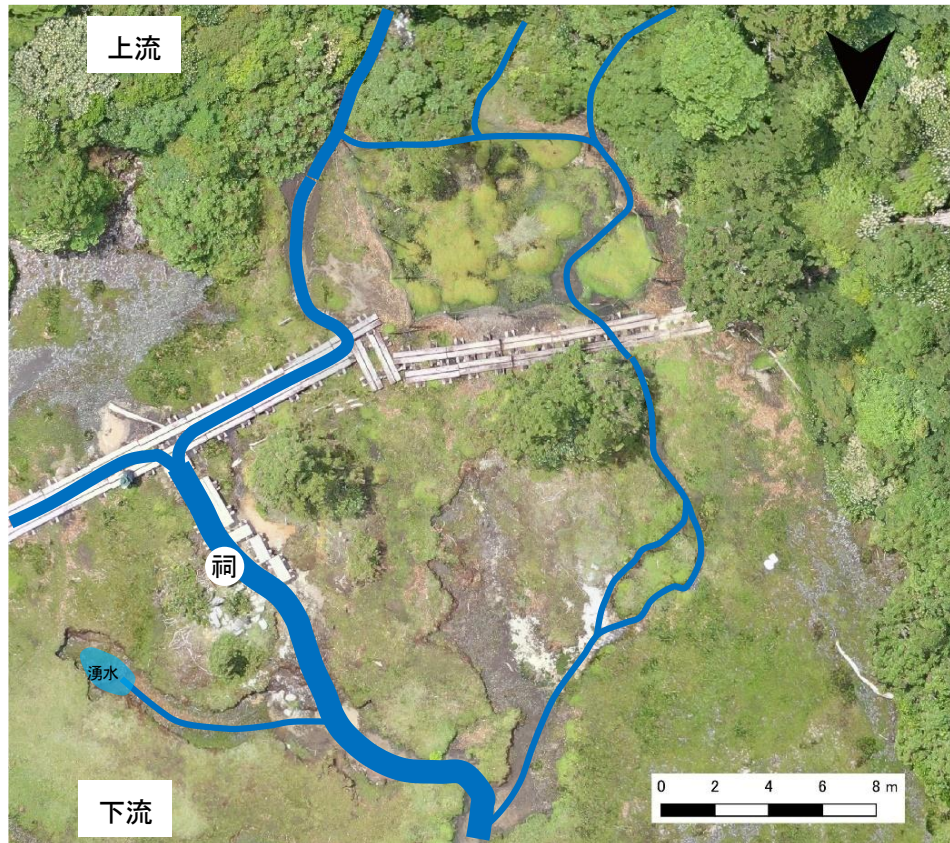


図9 対策前の流路

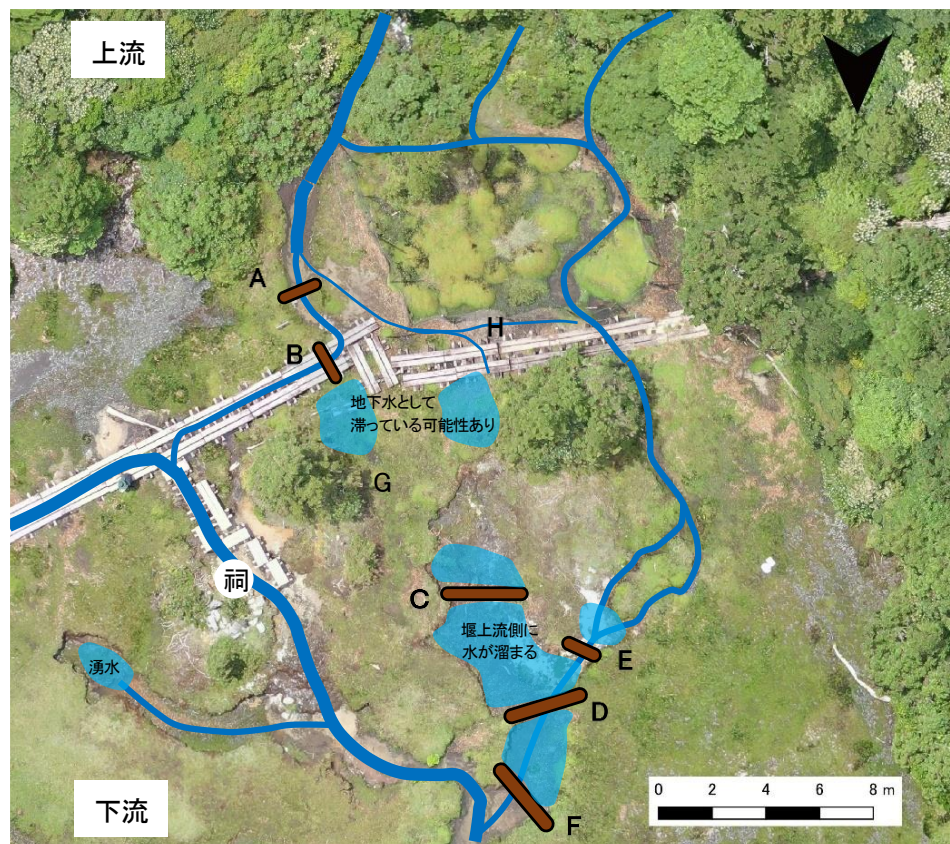


図 10 対策後の流路(対策から11 か月経過)



写真3 堰 A の設置から約 11 か月経過(2024/10/27 撮影)

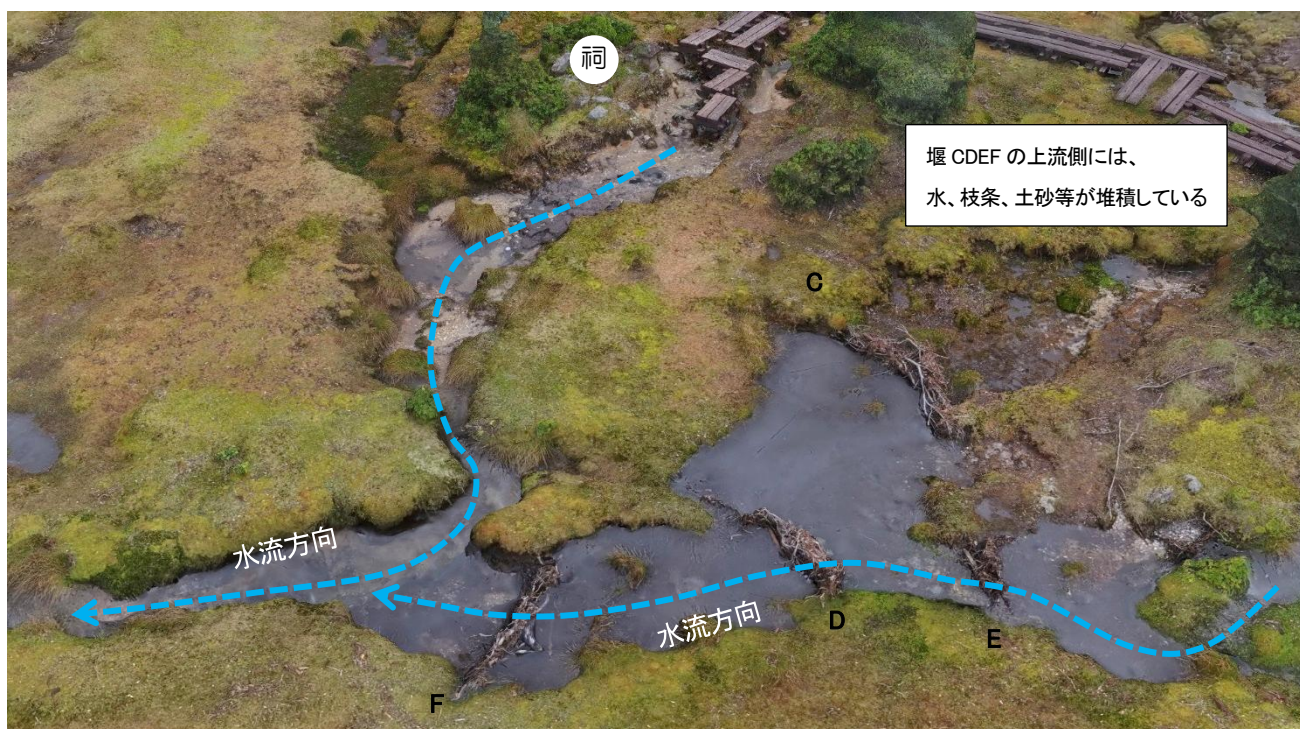


写真4 堰 CDEF の設置から 11 か月が経過(2024/10/27 撮影)

(8) 令和6年度に実施した湿原保全対策

祠下流部分については、引き続き浸食対策が必要との指摘が有識者（下川委員、井村委員）よりあったことから、祠より下流部分2箇所（写真5）に、直径 20cm 程度に束ねた枝条を設置した（写真6）。

今後のモニタリングは、令和5年度の保全対策箇所と合わせて、低水期（11月～翌5月）1回、豊水期（6月～10月）1回程度のモニタリングを行い、保全対策の効果を検証していく。



写真5 令和6年度の堰設置箇所(2箇所)



写真6 堰 H,I 設置直後(2024/11/20 撮影)