

令和5年度 グリーンエキスパート事業
いもり池外来スイレン対策等業務
報告書



令和5年12月

信越自然環境事務所

目次

1. 業務概要	1
1-1. 業務概要	1
(1) 業務の目的	1
(2) 業務履行期間	1
(3) 業務の実施場所	1
(4) 業務内容	1
1-2. 成果物	3
1-3. 打合せ協議	3
1-4. 業務スケジュール	3
1-5. 品質確保のための計画	4
1-6. 業務実施体制	4
2. 岸沿いにおける駆除手法の試験等	5
2-1. 実施内容	5
(1) シート敷設手法の検討及び試験施工	5
(2) 施工範囲の検討及び事業費の概算	5
2-2. シート敷設手法の検討と試験敷設	5
(1) 薄型防草シート（新規設置）による敷設	5
(2) 既存の防草シートの再利用（試験範囲④とする）	8
(3) 試験敷設の課題	10
2-3. 施工範囲の検討及び事業費の概算	12
(1) スイレン駆除の施工範囲	12
(2) 概算事業費の検討	13
3. 遮光シートの設置状況の確認	14
3-4. 実施内容	14
3-5. 実施結果	14
(1) 遮光シートの設置状況	14
(2) スイレンの刈り取り等処理	15
4. 今後のスイレン対策に向けて	16
4-1. 岸沿い区域におけるスイレン駆除について	16
(1) 薄型防草シートによる方法	16
(2) オーダス防草シートの再利用	16
4-2. 防草シートの再利用における課題	16
(1) 種子からの発芽の確認	16
(2) スイレンの分布拡大の抑制	17

1. 業務概要

1-1. 業務概要

(1) 業務の目的

妙高戸隠連山国立公園いもり池集団施設地区は、妙高高原地区の玄関口に当たり、多くの公園利用者が訪れている。その集団施設地区のシンボルであるいもり池は、昭和2年に築造された人工の灌漑用ため池であるが、妙高山といもり池の織りなす風景が美しい。しかし、近年繁茂する外来スイレンが水面を覆うようになり、当該地の風致が悪化している。

これまで本事業においては、遮光シート敷設による駆除事業の試験実施を行い、湖底が平坦な池中心部における防除方法を確立したが、一方で、地形が複雑な岸沿いにおいてはこれまでの手法ではシート敷設が困難であるため、効果的な敷設方法等の検討が必要となっている。

本事業では、岸沿いにおけるスイレン駆除の具体的手法の検討や試験を行い、効果的かつ効率的な手法を考察することで、今後の駆除事業に資することを目的とする。

(2) 業務履行期間

本業務の履行期間は、令和5年9月20日から令和5年12月22日である。

(3) 業務の実施場所

新潟県妙高市関川いもり池周辺（図 1-1）。

(4) 業務内容

業務実施にあたっては、業務内容を理解し、業務を円滑に進めるために、本業務の実施内容やその方法、スケジュール及び実施体制等を記載した業務計画書を作成し、担当官との打合わせにより内容を確認した。

表 1-1 業務の実施内容の概要

実施内容	現地作業実施日
1.岸沿いにおける駆除手法の試験等	
(1)シート敷設手法の検討及び試験施工	現地下見： 令和5年10月23日 試験敷設： 令和5年11月21-22日
(2)施工範囲の検討及び事業費の概算	
2.遮光シートの設置状況の確認	現地確認： 令和5年10月23日・11月21-22日

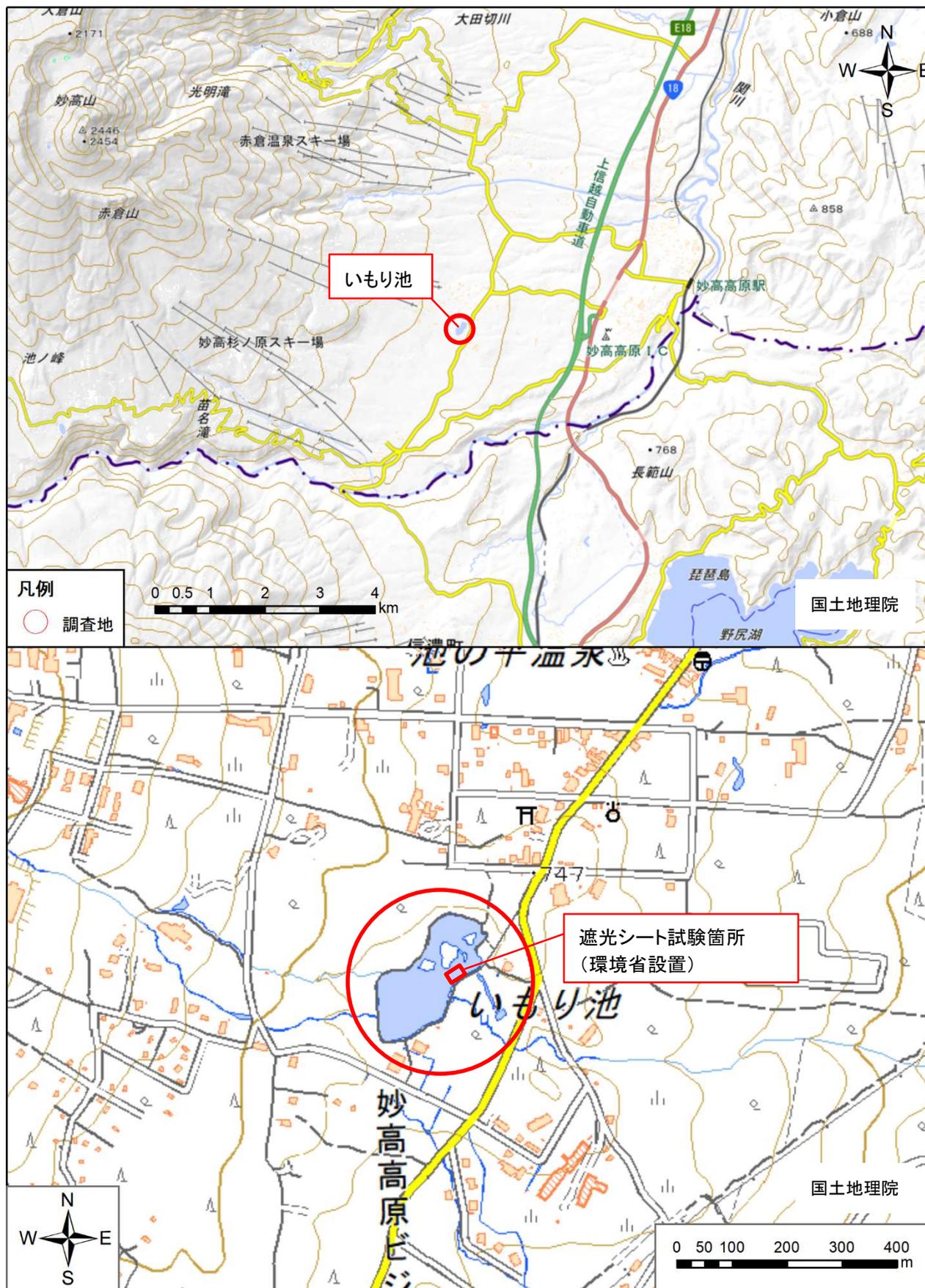


図 1-1 業務対象地点位置図

1-2. 成果物

紙媒体： 報告書 8部 (A4版 両面印刷)

提出場所： 信越自然環境事務所 妙高高原自然保護官事務所

なお、報告書の作成に際しては、情報セキュリティ対策、成果物の二次利用に留意した。
また納品された成果物の著作権等は環境省が有するものである。

1-3. 打合せ協議

業務の適切な遂行を図るため、業務着手時に打合せを行った。受注者は、打合せ内容を記録し、打合せ終了後速やかに環境省担当官に提出した。

1-4. 業務スケジュール

業務工程を表 1-2 に示す。

表 1-2 業務工程表

実施項目	令和5年				備考
	9月	10月	11月	12月	
1. 業務実施計画書作成	■				
2. 業務の実施					
(1) 岸沿いにおける駆除手法の試験等					
① シート敷設手法の検討及び試験施工			■		
② 施工範囲の検討及び事業費の概算		■	■		
(2) 遮光シートの設置状況の確認		■			
(3) 調査結果のとりまとめ及び報告書作成			■		
3. 打合せ協議		■			
4. 社内品質管理		レ		検	

レ: レビュー、検: 検証

1-5. 品質確保のための計画

適正な業務管理、ならびに成果物の品質確保のため、ISO9001：2015 の品質マネジメントシステム（QMS）に基づく、株式会社グリーンシグマの品質マニュアルに従って業務を行う。具体的なレビュー、検証時期を表 1-2 に示す。レビューは、着手時、中間時に調査計画やとりまとめ方針について、社内協議を行う。検証は、現地調査実施時期に月例の工程、実施内容のチェックを行った。

1-6. 業務実施体制

【発注者】

環境省 中部地方環境事務所 信越自然環境事務所
〒380-0846 長野市旭町 1108 長野第一合同庁舎 3 階
TEL:026-231-6572
妙高高原自然保護官事務所
関 貴史 自然保護官

【受注者】

株式会社グリーンシグマ
〒950-2042 新潟県新潟市西区坂井 700 番地 1
TEL 025-211-0010（代表） 025-211-0015（環境調査室） FAX 025-269-1134
山浦 知雄
漆崎 隆之
村山 義典
近藤 慧
波多野 玄
戸貝 あかり
須貝 凌
川村 圭
木村 駿一郎

2. 岸沿いにおける駆除手法の試験等

2-1. 実施内容

(1) シート敷設手法の検討及び試験施工

スイレン駆除手法として効果的とされるシート敷設手法について、具体的な検討を行い、実際にいもり池の一部においてシート敷設を行うことで施工性を確認し、改善点を検討した。

(2) 施工範囲の検討及び事業費の概算

対象地の現地確認を行い、スイレン駆除の施工範囲を検討する。また、(1)の検討結果を合わせ、スイレン駆除に必要な概算事業費の検討を行った。

2-2. シート敷設手法の検討と試験敷設

シートの敷設について、可能な限り広い面積を被覆する必要があることから、資材、敷設方法、時期について、作業の効率性や経済性の観点から敷設手法を検討した。

なお、現地の試験施工について、新規に資材を準備して2箇所敷設し、もう1箇所は令和元年に試験施工した試験範囲③オーダス防草シートを移設して設置した。防草シートの設置に際しては、事前に設置範囲内のスイレンの刈り取りを行った。

(1) 薄型防草シート（新規設置）による敷設

ア) 石積護岸部（試験範囲⑤とする）

市販されている防草シートのうち、安価で耐久性の強い製品で、ある程度の幅がある製品として、株式会社イノベックスの販売している「防草シートハイグレード8（黒）」を使用した。本製品は4m×5mや3m×5mなどの規格の製品があり、利用期間の目安が8年と長い。錘に使用した土嚢袋は黒色のUV耐性のある製品とし、シートや土嚢袋の固定には作業しやすく、引っ張り荷重にも強いPVロープを使用した。

設置箇所を図2-2に示す。いもり池の東側の芭蕉苑近くの護岸に設置した（試験範囲⑤）。

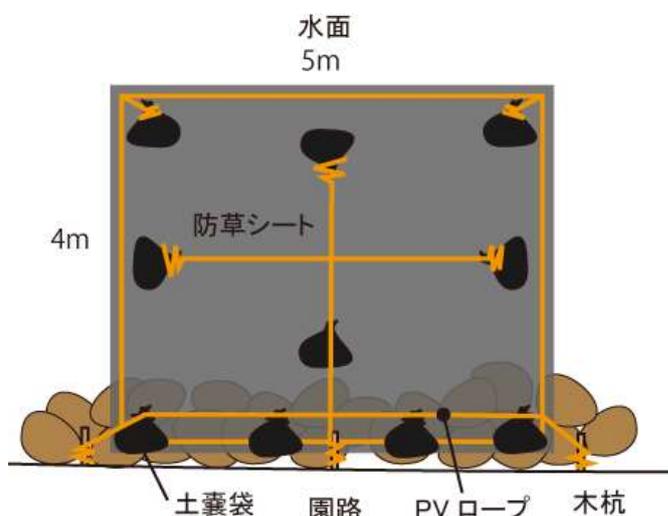


図 2-1 薄型防草シートの石積護岸部への設置イメージ

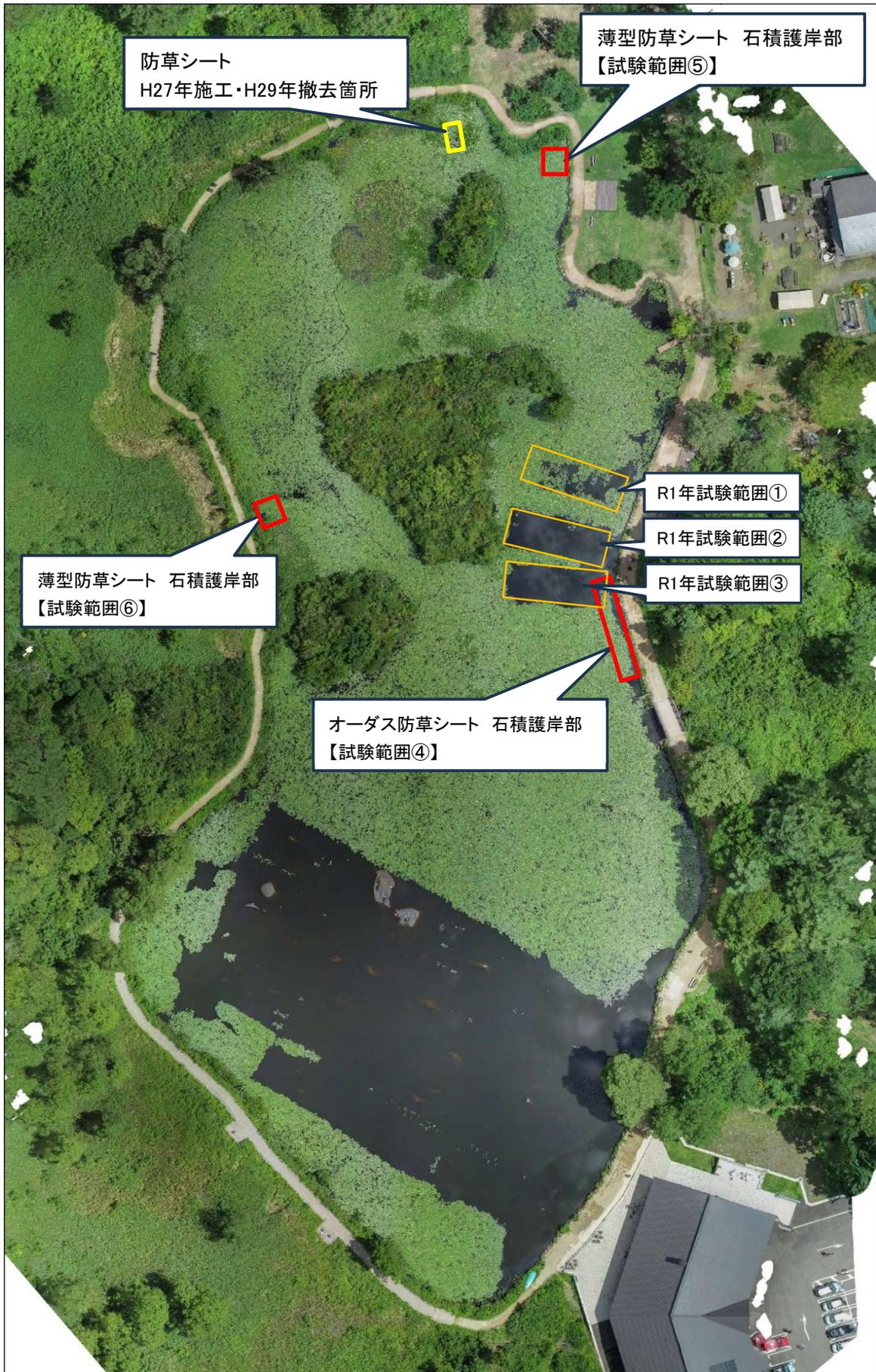


図 2-2 試験敷設箇所（下図いもり池オルソ画像R4.8.17撮影）

イ) 植生のある護岸 (試験範囲⑥とする)

石積護岸と同様の機材を使用して敷設した。

設置方法も基本的に同じであるが、植生のある護岸部は、施工したシートを回収するため、陸側に木杭を設置し、そこに防草シートにつけたPV ロープと土嚢袋を連結させた。

設置箇所を図 2-2 に示す。いもり池の西側で、令和元年度試験施工箇所の対岸付近とした (試験範囲⑥)。

図 2-3 薄型防草シート of 植生のある護岸部への設置イメージ

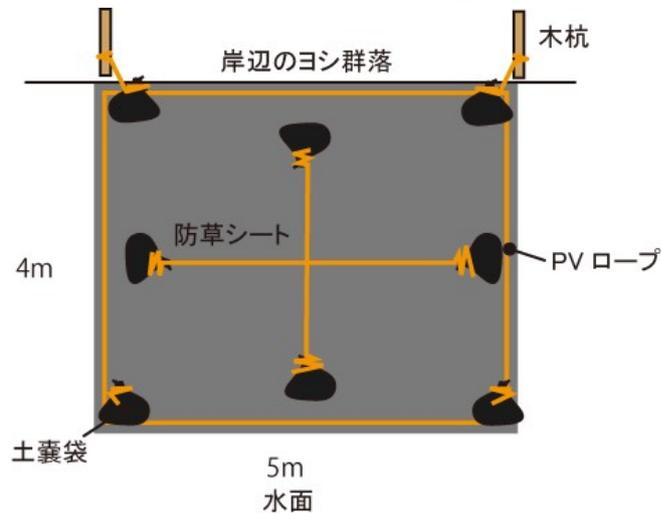


図 2-4 使用候補の防草シートと土嚢袋、PVロープ

(2) 既存の防草シートの再利用 (試験範囲④とする)

令和元年に試験施工されたオーダス防草シートを移動し、これを再利用して試験設置を行った。

既存で施工された10m×20m (2m×20mが5枚連結されている) の大きさを4mと6m幅に切り取り、4m×20mを現地の石積護岸部に施工した。

設置箇所を図 2-2 に示す。既存シートの移動の負担を考慮して、令和元年度試験施工箇所の近くに設置した (試験範囲④)。

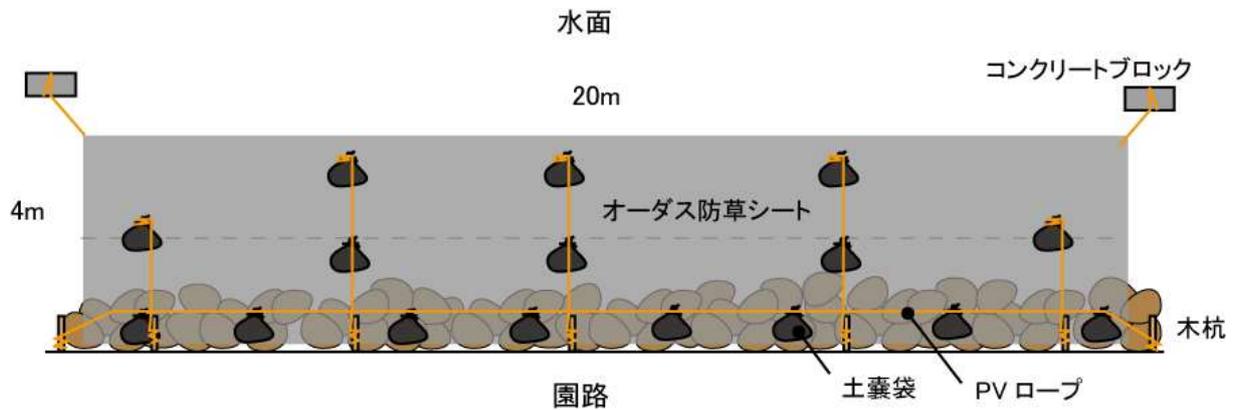


図 2-5 既存の防草シート(オーダス防草シート)の石積護岸への設置イメージ

設置された防草シートの移動については、錘として設置している土嚢袋やコンクリートブロックの回収後、防草シートの隅にロープを巻いて、岸から引っ張り移動した。



回収した土嚢袋とコンクリートブロック



防草シートを引っ張る様子



防草シートの岸への引き上げ



浮き上がり防止

写真 2-1 令和元年度敷設の防草シートの移動の様子



薄型防草シートは施工は容易



薄型防草シートの沈降性は低い



設置した土嚢袋はPVロープで繋いだ



試験範囲⑤の敷設後の様子

写真 2-2 試験範囲⑤ 薄型防草シート(石積護岸部)敷設の様子



水際部はスイレンとヨシが混生していた



土嚢袋の設置



薄型防草シートは沈降性が課題

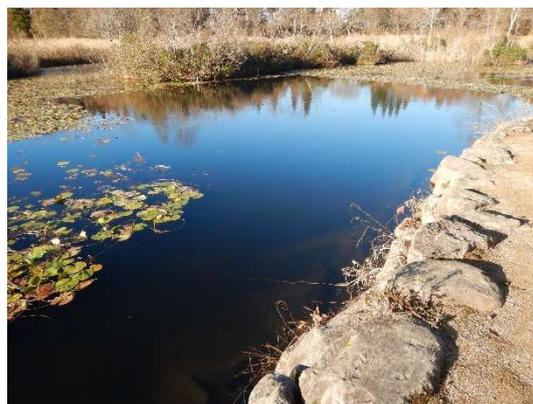


試験範囲⑥の敷設後の様子

写真 2-3 試験範囲⑥ 薄型防草シート(植生のある護岸)敷設の様子



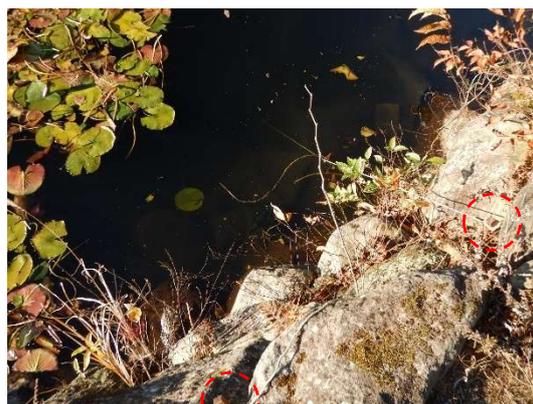
試験範囲④ 設置後の様子



試験範囲④ 設置後の様子



設置した土嚢袋はPVロープで繋いだ



PVロープは木杭に固定した

写真 2-4 試験範囲④ 既存の防草シートの再利用(石積護岸部)敷設の様子

(3) 試験敷設の課題

ア) 薄型防草シート

防草シートには、PV ロープと土嚢袋による錘をつけ、池の底に四角に張った状態で、固定した。しかし、薄型の防草シートは、軽く親水性も低いため、浮き上がりが大きく、今回は小面積であったために、ある程度抑えることができたが、現状の方法ではこれ以上の大面積化は難しい。

イ) 既存防草シートの再利用

オーダス防草シートについても、ある程度の浮き上がりが見られたが、既存の施工箇所程度に収まるものと思われる。

既存の防草シートの利用には、次の2点の課題がある。

- ・ 既存の防草シートの移動が難しい
- ・ 防草シートを移動させた際に、一部にスイレンが残っていると、そこから広がる可能性があり、駆除効果の続く期間が短くなってしまう可能性があること。種子による発芽の可能性もあること。

既存の防草シートの移動について、試験施工地③を移動した結果では、20m×10mを人力で移動させることは難しく、滑車の設置や自動車によるけん引が必要と思われた。このため、再利用を検討する場合には、動かせる程度の大きさに現地で分割する必要がある。分割は、カッターによる裁断で、ボート上から行うことができた。

ウ) 石積護岸部への設置

石積護岸部による設置については、岸側の石積箇所シートを張り、土嚢袋を多数置くことでシートを固定している。施工時には護岸部を覆うように設置できたが、冬季の積雪等で水面側にシートが落下してしまう可能性がある。来年春にモニタリングを行い、必要に応じて修正する必要がある。

また、護岸部の石の積み方によっては隙間が生じ、岸のすぐ脇までスイレンが生育している場合があり、シートで覆いきれなかった（図 2-6）。これは試験範囲⑤で数株見られた。

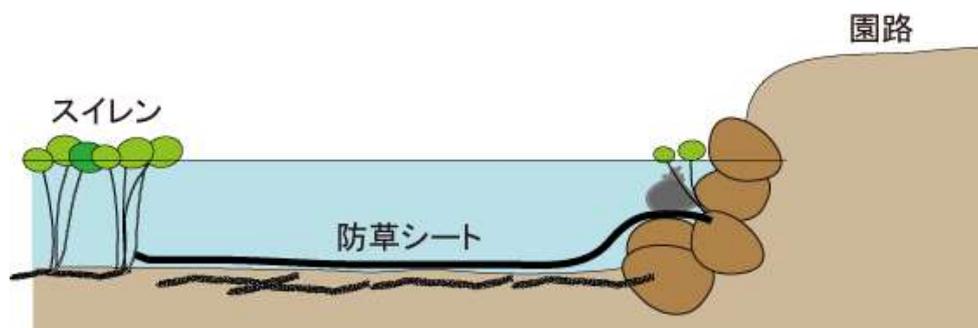


図 2-6 石積護岸部の垂直に積まれた部分に侵入したスイレン

エ) 植生のある護岸部への設置

岸際の植生として、水面に僅かにヨシが生育していたが、ヨシとスイレンは岸際では混生しており、スイレンを岸際まで駆除するにはヨシを刈り取る必要があった。水面側に飛び出した部分を刈り取ることはできたが、岸際には低木が生育していることがあるため、岸際までのスイレンを覆うためには伐採が必要となる（図 2-7）。

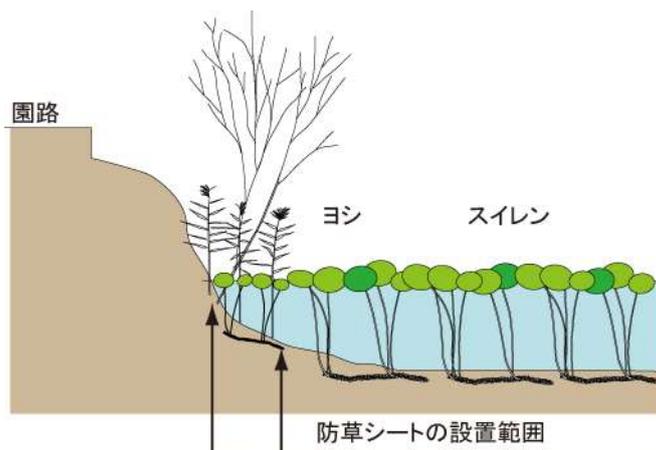


図 2-7 植生のある護岸部への防草シート設置範囲(岸際の伐採)

2-3. 施工範囲の検討及び事業費の概算

今回の試験敷設については、秋季に設置したため設置直後の確認であり、来年度有効に敷設状態が維持されているか確認されている必要がある。ここでは試験範囲のスイレン駆除が有効に行われていることを前提に、今後の施工範囲や事業費の概算を行った。

(1) スイレン駆除の施工範囲

今回試験敷設を行った試験範囲⑤と⑥については、周辺を含めて水深が浅く、池の底もしっかりしているため、歩いて作業することが可能であった。このため薄型防草シートを効率よく施工することができる。一方、水深が浅いことと既存の敷設場所から離れているために、オーダス防草シートを移動させて、再設置することは難しい（図 2-8）。

今回の試験範囲④やその北側のデッキまでの範囲は、既存のオーダス防草シート施工箇所に近いこと、水深があり薄型防草シートの敷設の作業労力や浮き上がりの可能性を考慮すると、オーダス防草シートの再利用に適していると考えられる。

いもり池の南西側の岸近くの箇所については、岸際は比較的浅いため薄型防草シートも固定しやすく、オーダス防草シートの再利用も可能な範囲と考えられる。

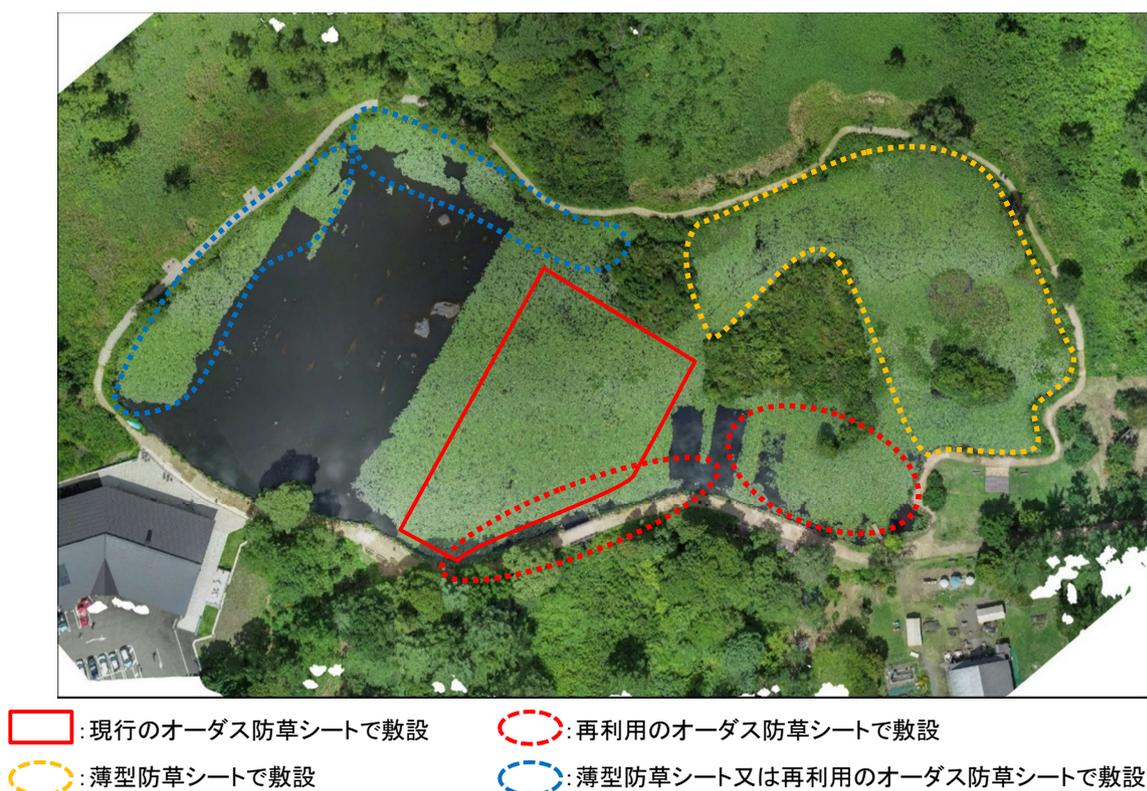


図 2-8 今後のスイレン駆除範囲の検討案

(2) 概算事業費の検討

ア) 材料費

今回新たに敷設した薄型防草シート 1 箇所 (4m×5m) については、概ね 1 万円程度の材料費である。

表 2-1 薄型防草シート 材料費(概算)1箇所あたり

品目	仕様・規格	数量	金額(円)
防草シート	4×5mDio 防草シート ハイグレード8年 黒	1枚	5,600
土嚢袋	UV耐性あり、黒色	8個	1,000
砂	セメント用	12個	600
PVロープ	4mm	30m	2,500
固定用杭	30cm程度、木杭	2本	200

表 2-2 オーダス防草シート再利用施工 材料費(概算)1箇所あたり

品目	仕様・規格	数量	金額(円)
土嚢袋	UV耐性あり、黒色	16個	2,000
PVロープ	4mm	40m	3,200
固定用杭	30cm程度、木杭	7本	700

オーダス防草シートの再利用については、1 箇所 (4m×20m) の施工で、土嚢袋を黒色の UV 耐性のあるものに変更し、PV ロープと木杭を追加で準備したものであり、機材費としては、約 6,000 円程度である。

イ) 作業員人数

今回の現地作業での人数と所要時間から、必要な作業人数を表 2-3 に示す。薄型の防草シートは軽く作業性もよいため、3 人で 2.5 時間程度の時間で施工できる。

一方、オーダス防草シートの再利用では、人力のみでは、試験範囲③を移動させるのに、4 人で 1 日必要であった。敷設自体は 4 人で 4 時間程度である。

表 2-3 防草シートの敷設に係る作業員数

品目	作業内容	数量
薄型防草シート 石積護岸(20m ²)	現地敷設	3人×2.5時間
薄型防草シート 植生のある護岸(20m ²)	現地敷設	3人×2.5時間
既存防草シートの移動(80m ²)	現地敷設	4人×12時間

3. 遮光シートの設置状況の確認

3-4. 実施内容

令和元年度に設置した試験範囲については、設置したシートのメンテナンスとして、シートの空気抜きや隙間から生育したスイレンの刈り取りを行った。

現地作業の実施日、作業内容を表 3-1 に示す。

表 3-1 現地作業日程と実施内容

実施日	実施内容
令和5年10月23日	令和元年試験地の設置状況の確認・試験地のスイレン刈取り
令和5年11月21-22日	試験範囲③の設置資材の移動撤去 試験範囲③範囲内のスイレン根茎除去

3-5. 実施結果

(1) 遮光シートの設置状況

現地の遮光シートの設置状況とスイレンの生育状況を写真 3-1 に示す。

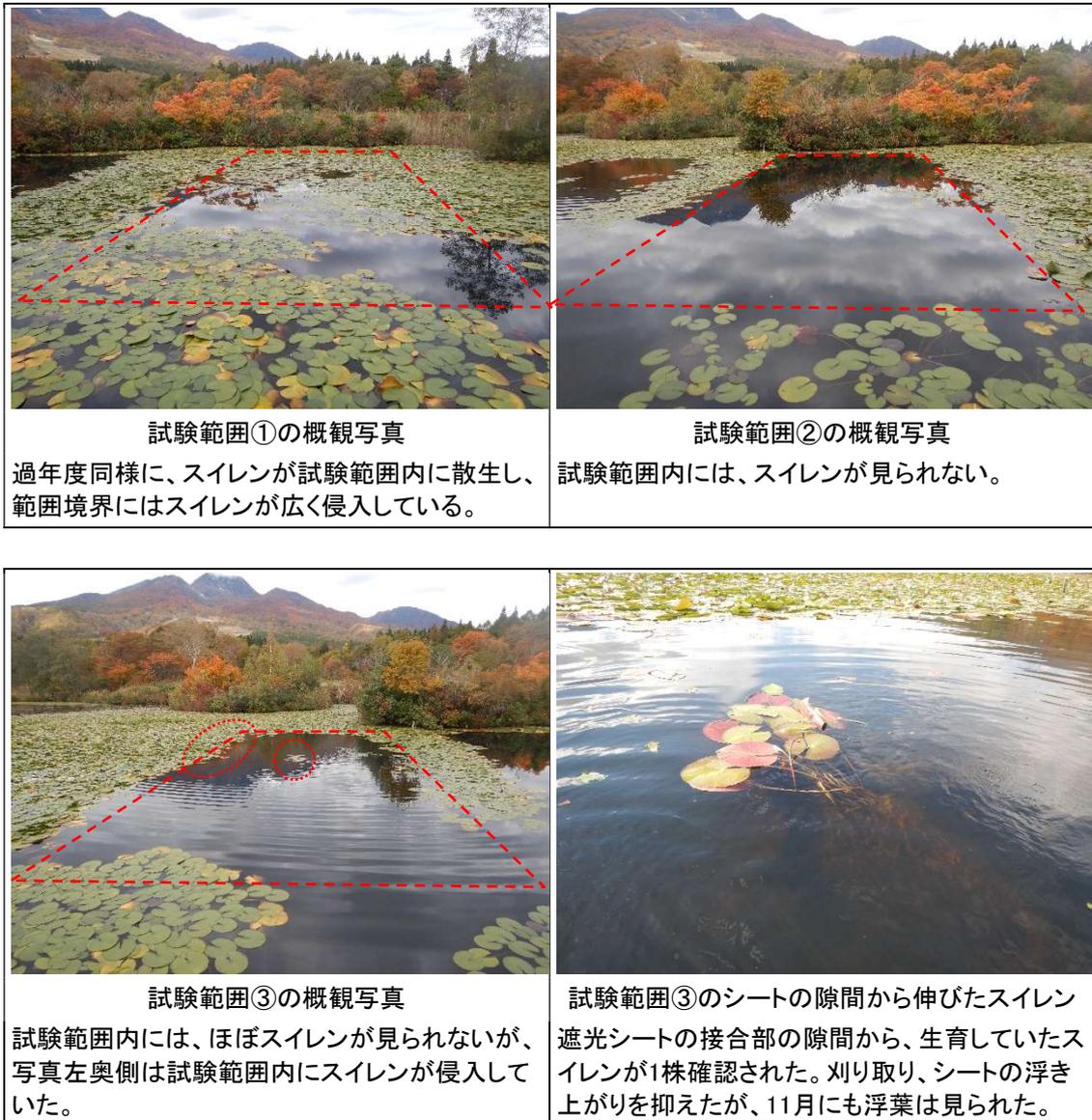
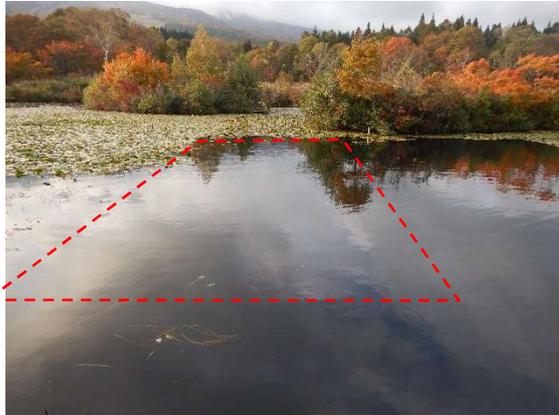


写真 3-1 試験地の状況

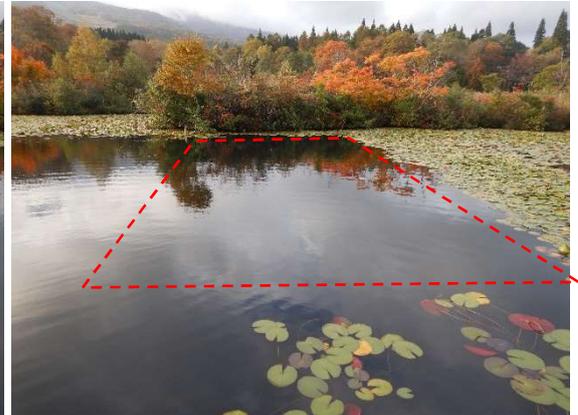
(2) スイレンの刈り取り等処理

ア) 浮葉の刈り取り等

試験範囲内のスイレンについて、試験範囲②と③について、浮葉の刈り取りと根茎の除去を行った。



試験範囲③



試験範囲②

写真 3-2 メンテナンス実施後の写真

イ) 根茎の除去

10月に試験範囲③の中央付近にシートの接合部から生育していたスイレンについて、11月21-22日においても、浮葉が確認されたため、防草シートの移動後に、鍬で根茎を掘り取った。また、試験範囲②と③の境界部分に生育していたスイレンの根茎については、根がよく張っており、掘り取れたのは極めて僅かであった。



掘り取った根茎



試験範囲③の根茎

写真 3-3 掘り取った根茎

4. 今後のスイレン対策に向けて

4-1. 岸沿い区域におけるスイレン駆除について

(1) 薄型防草シートによる方法

薄型の防草シートを使用したスイレン駆除は、名古屋市なごや生物多様性保全活動で実施されていた。いもり池においても、平成 27 年度に設置されている。これらでは、塩ビパイプで骨組みをつくり、防草シートを張っており、資材や作業コストが大きい。

今回は、PV ロープを防草シートの4辺に取り付け、防草シートを張る構造とした。しかし、土嚢袋で四隅を抑えても、シートには一定の弛みがあった。また浮き上がりの可能性も考えられるため、試験敷設箇所については、次年度以降の確認が必要である。

(2) オーダス防草シートの再利用

これまでオーダス防草シートは施工性もよく、駆除効果も高いため、再利用は有効と考えられる。一方で、再利用のためには、移動が必要である。

移動にはまず、錘として設置した土嚢袋を回収する必要がある。試験範囲③の錘として設置した土嚢袋は、PV ロープにそれぞれが連結されているために、鍬（写真 4-1）で全て回収できた。土嚢袋が乗った状態では、シートの移動は困難である。

次にシートの移動であるが、滑車や自動車でのけん引等を使用すれば、10×20mの移動も可能と思われたが、これを超える場合は難しいと思われた。このため移動可能な大きさに分割して移動する方が効率的である。



採取に使用した鍬
（藁やたい肥をまぜるためのもの）

木製の柄を塩ビパイプに差し込み
柄全体で3.2mの長さとした

写真 4-1 錘として使用した土嚢袋の回収に使用した鍬

4-2. 防草シートの再利用における課題

(1) 種子からの発芽の確認

過年度に設置された防草シートの移動や回収について、敷設により駆除された範囲からスイレンの種子が発芽する可能性がある。池の底の泥の中にスイレンの種子が含まれていることは、平成 30 年度の調査により確認されている。ただし、有識者意見では発芽の可能性については、発芽条件が複雑であるため、発芽しないともするとも言えないとのこと

であった。

今回、試験範囲③の防草シートを外したため、この場所を種子からの発芽の確認箇所として、モニタリングしていくことが必要である。

(2) スイレンの分布拡大の抑制

防草シートの敷設で駆除された区域に再びスイレンの分布が拡大しないために、駆除範囲に残ったスイレンについては、根茎を除去するなどの対応が必要である。単独で生育している株については、比較的容易に鍬などで根茎を掘り採ることができる。

また、スイレンの分布域と接した防草シートについては、分布の境界からスイレンが分布を広げてくることが想定されるため、こうした場所の防草シートは撤去しない方がよい。

令和5年度
グリーンエキスパート事業
いもり池外来スイレン対策等業務
報告書

令和5年12月

発注者：環境省中部地方環境事務所 信越自然環境事務所
〒380-0846 長野市旭町1108 長野第一合同庁舎3階
TEL：026-231-6572

請負者：株式会社グリーンシグマ
〒950-2042 新潟県新潟市西区坂井700番地1
TEL：025-211-0010

リサイクル適性の表示：印刷用の紙にリサイクルできます

この印刷物は、グリーン購入法に基づく基本方針における「印刷」に係る判断の基準にしたがい、印刷用の紙へのリサイクルに適した材料[Aランク]のみを用いて作製しています。