

令和元年度 グリーンエキスパート事業
いもり池外来スイレン駆除試験等業務
報告書



令和 2 年 2 月

信越自然環境事務所

－ 目 次 －

I. 業務概要	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	3
2. 成果物	5
3. 打合せ協議	5
4. 業務スケジュール	5
5. 品質確保のための計画	6
6. 業務実施体制	6
II. 駆除手法の試験等	7
1. シート敷設手法の検討及び試験施工	7
(1) シート敷設試験施工資材と方法	7
(2) 試験施工の実施状況	13
(3) 試験施工のまとめ	25
(4) 平成 27 年度に遮光シートを設置した箇所の現況確認	27
2. 農薬及び自然系資材による枯殺試験	29
(1) スイレン地下茎の採取	29
(2) 農薬試験の実施	30
(3) 経過観察	32
(4) メダカへの影響	40
III. 施工範囲の検討及び事業費の概算	41
(1) 防草シートごとの作業人工	41
(2) 防草シートごとの敷設費用	41
(3) 事業費の概算	45
(4) 施工範囲の検討	48

I. 業務概要

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あたり、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、その周辺ではさまざまな植物やトンボ類、多数の野鳥が分布する等、豊かな自然環境を持っている。

いもり池では、繁茂する外来スイレンの対策検討として「平成30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方針検討業務」が実施された。いもり池におけるスイレンの分布状況の経年変化、埋土種子の状況等の基礎情報が把握されるとともに、有識者ヒアリングによりスイレン駆除に関する知見が集積された。また、いもり池において効果的と考えられる駆除手法が提示されているが、現地において検証すべき課題も残された。

本業務では、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、令和元年7月31日から令和2年2月7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 I-1）。

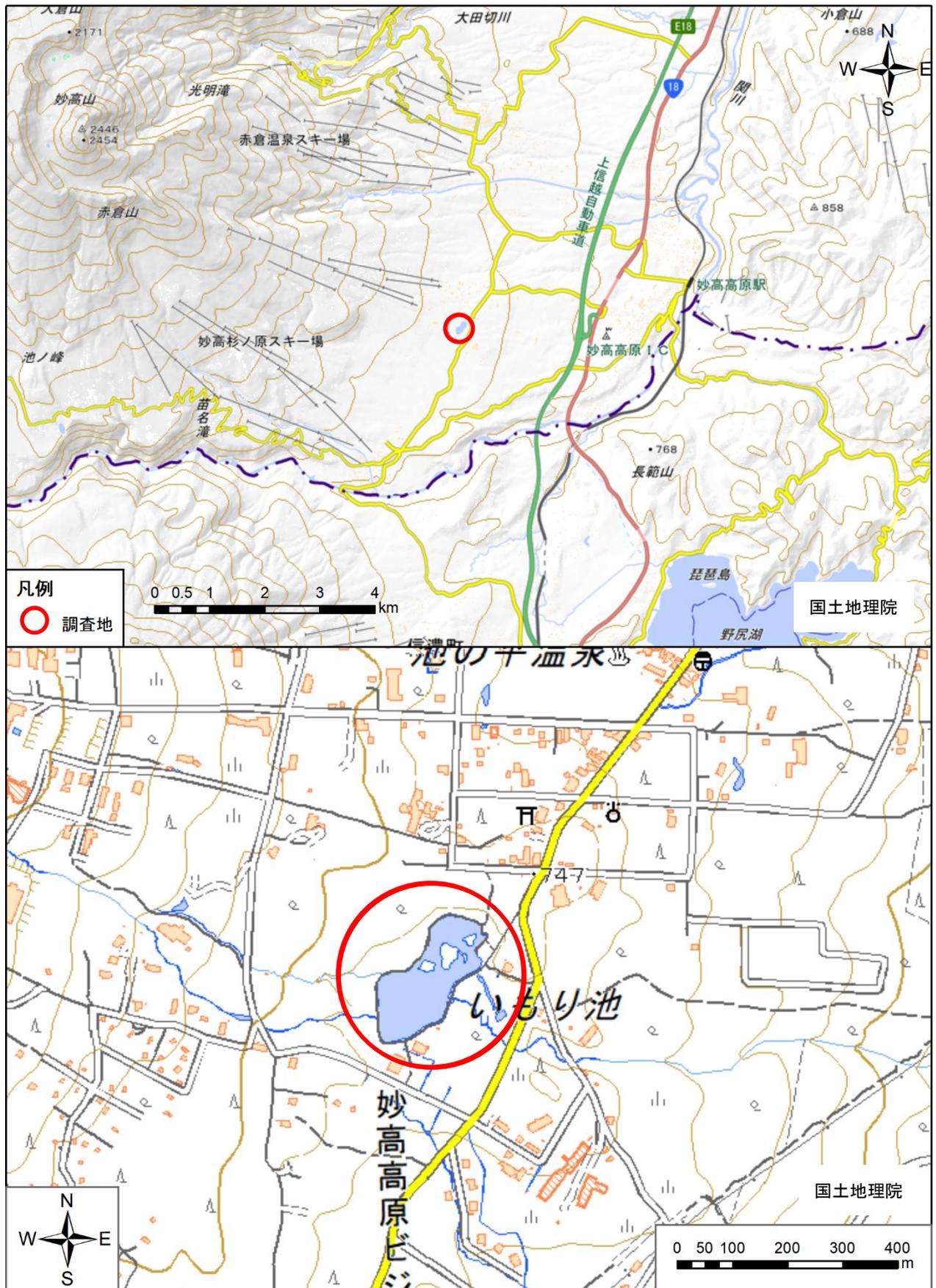


図 I-1 業務対象地点位置図

(4) 業務内容

① 駆除手法の試験等

ア) 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、試験施工を行う。

広面積を効率的に被覆する必要があることから、資材（遮光シートや土木シート等）、敷設方法、時期について、作業性や経済性の観点から検討する（表 I-1）。

また実際にいもり池の一部においてシート敷設（表 I-2）を行うことで施工性を確認し、改善点を検討する。また、平成 27 年度に遮光シートを設置し平成 29 年度に撤去した箇所
の現況確認を行う。

表 I-1 シート敷設手法の検討事項

検討事項	検討内容
シート素材	枯殺の効果、強度、施工の効率、コスト
シートの固定方法	波浪によるまき上がり、湖底でのズレ、重しによる沈降
シートの形状	地下茎の枯殺効果、施工の効率
施工作業の効率性	施工時期、施工方法
施工のコスト	材料費、加工費、人件費

表 I-2 シート敷設手法の試験施工の種類(案)

NO	敷設するシート 種類・規格	敷設面積
1	ニードフル防草シート	約 200m ²
2	オーダス防草シート ODB300	約 200m ²
3	ポリエスエル系不織布 0.81~0.92mm	約 200m ²

イ) 農薬及び自然系資材による枯殺試験

スイレン駆除手法として農薬の使用が考えられるが、スイレンに対する効果及び安全性は確認されていないことから、農薬等を用いた枯殺試験を行う。いもり池で根茎ごと採取したスイレンを水槽に入れたものを試験対象とする。農薬（グリホサート系、その他）、及び安全性に問題のない農薬代替品（木酢液等）を用い、複数の投与方法を検討して実施する。試験結果より効果的な農薬等の種類及び投与方法を把握する。

【枯殺試験の手順】

- ①いもり池からスイレン地下茎を採取
- ②プラスチックたらいに移植（図 I-2） 葉が伸びるのを待つ
- ③複数枚の葉が出たスイレンについて、そのうち1枚に農薬の散布を行う
- ④経過観察 散布していない葉が枯れるか？

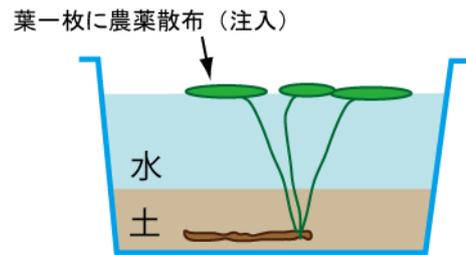


図 1-2 枯殺試験のためのスイレンの栽培

【使用する農薬、自然系資材 候補】

- ①ラウンドアップ、ザイトロン（葉から入り、根まで枯らすタイプ）
- ②木酢液

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、(4) ① ア) ～ イ) 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う。

2. 成果物

紙媒体： 報告書 10部（A4版両面印刷 50頁程度）
 電子媒体： 報告書の電子データを収納したDVD-R 3式
 提出場所： 信越自然環境事務所

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。

3. 打合せ協議

業務の適切な遂行を図るため、少なくとも次の段階で打合せを行うものとする（1回につき2名程度）。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する。

- ①業務着手時
- ②シート敷設方法の計画時
- ③成果物最終案作成時

4. 業務スケジュール

表 I-3 による。

表 I-3 業務工程表

実施項目	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	備考
1. 業務実施計画書作成	■							
2. 業務の実施								
(1) 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		■ 敷設方法の検討	■ 資材の入手・加工	■ 試験施工				
② 農薬及び自然系資材による枯殺試験		■ 供試植物の準備	■ 枯殺試験の実施					
(2) 施工範囲の検討及び事業費の概算				■	■			
3. 報告書の作成					■	■		
4. 打合せ協議	①	②				③		必要に応じて 適宜追加
5. 社内品質管理	レ	検				検		

レ:レビュー、検:検証

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）に基づき、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 3 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う。

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

山本 豊 自然保護官（妙高高原自然保護官事務所）

【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 700-1
TEL 025-211-0010（代表） 025-211-0015（環境調査室） FAX 025-269-1134

平田 敏彦

山浦 知雄

漆崎 隆之

上杉 哲雄

石田 朗

高橋 あかり

佐々木 博昭

波多野 玄

斎藤 晃

村山 義典

II. 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

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、試験施工を行った。

広面積を効率的に被覆する必要があることから、資材（遮光シートや土木シート等）、敷設方法、時期について、作業性や経済性の観点から検討した（表 II-1）。

そして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。また、平成 27 年度に遮光シートを設置し平成 29 年度に撤去した箇所の実況確認を行った。

表 II-1 シート敷設手法の検討事項

検討事項	検討内容
シート素材	枯殺の効果、強度、施工の効率、コスト
シートの固定方法	波浪によるまき上がり、湖底でのズレ、重しによる沈降
シートの形状	地下茎の枯殺効果、施工の効率
施工作業の効率性	施工時期、施工方法
施工のコスト	材料費、加工費、人件費

(1) シート敷設試験施工資材と方法

① 使用材料

様々な資材の中から、試験施工用の資材として作業性や経済性の観点から検討し、表 II-2 の 3 種類のシートを選定した。

表 II-2 シート敷設試験施工に用いるシートの種類

NO	種類	材質	製品規格	厚 (mm)	質量 (g/m ²)	引張強さ (N/5cm)		伸び率 (%)		遮光率 (%)	透水係数 (cm/sec)	製品型番	単価 (円/m ²)
						縦	横	縦	横				
1	ニードフル 防草シート	ポリエステル 不織布(二層)	幅2m 長20mロール	4	600	600	800	60	55	99.9	1.0×10 ⁻¹	ニードフル JY-1R	750円
2	オーダス 防草シート	ポリエステル 不織布	幅2m 長100mロール	1	300	858	700	35	35	99.9	1.0×10 ⁻²	オーダス ODB300	730円
3	ニードフルマット	ポリエステル 不織布	幅2m 長10mロール	10	550	250	120	25	25	上記2種 より低い	上記2種 より高い	ニードフルマット NN-10	640円

② 接続材料

幅 2m のシートを接続するための材料として、接着剤、マジックテープ、プラスチック結束材が考えられたが、作業性、経済性、環境負荷などを考慮し、プラスチック結束材を選定した(表 II-3)。

表 II-3 シート接続材料の比較

NO	材料	製品規格	製品単価	単位使用量 (重ね代10cm)	単位使用料 (重ね代10cm)	評価	
1	接着剤	5kg缶 15kg缶	5kg缶: 6,000円 15kg缶: 28,000円	30g/m	60円/m	安価ではあるが作業性に劣る。 設置後に剥離する可能性がある。 水質への影響が懸念される。	×
2	マジックテープ	W30×25m	10,000円	1m/m	440円/m	作業性は優るが高値となる。 部材との接着力に脆弱さがあるため、 設置後に剥離する可能性がある。	△
3	プラスチック 結束材	70×25 M10ネジ・ホルト	280円	1個/m	280円/m	作業性に優り価格は中位である。 結束は強固である。	○

③ 敷設形状と面積

3種類のシートともに、敷設面積約 200 m²を想定している。単純に正方形にすると約 14m 四方になる。

シートごとに製品規格の長さが異なるため、重ね代を 10cm としして作業性や経済性等を検討し、表 II-4 の通りの形状・面積とした。

表 II-4 シートごとの敷設形状と面積

NO	敷設するシート 種類・規格	形状	敷設面積
1	ニードフル防草シート JY-1R(20m ロール)	20m×9.6m	192.00m ²
2	オーダス防草シート ODB300(100m ロール)	20m×9.6m	192.00m ²
3	ニードフルマット NN-10(10m ロール)	10m×19.1m	191.00m ²

④ 重しの配置

作業性、経済性、回収の必要性を考慮し、川砂を詰めた土嚢袋を結束して使用する。

配置としては、まず接続したシートの四隅にハトメをし、ロープでコンクリートブロックを結束する。次に、5m 程度の間隔で 16~20 個程度の川砂を詰めた土嚢袋を結び付けたロープをシートの上にてできるだけ均等に設置した(図 II-1)。

⑤ 目印の木杭の設置

設置位置の目印として、四隅に木杭を設置した(図 II-1)。

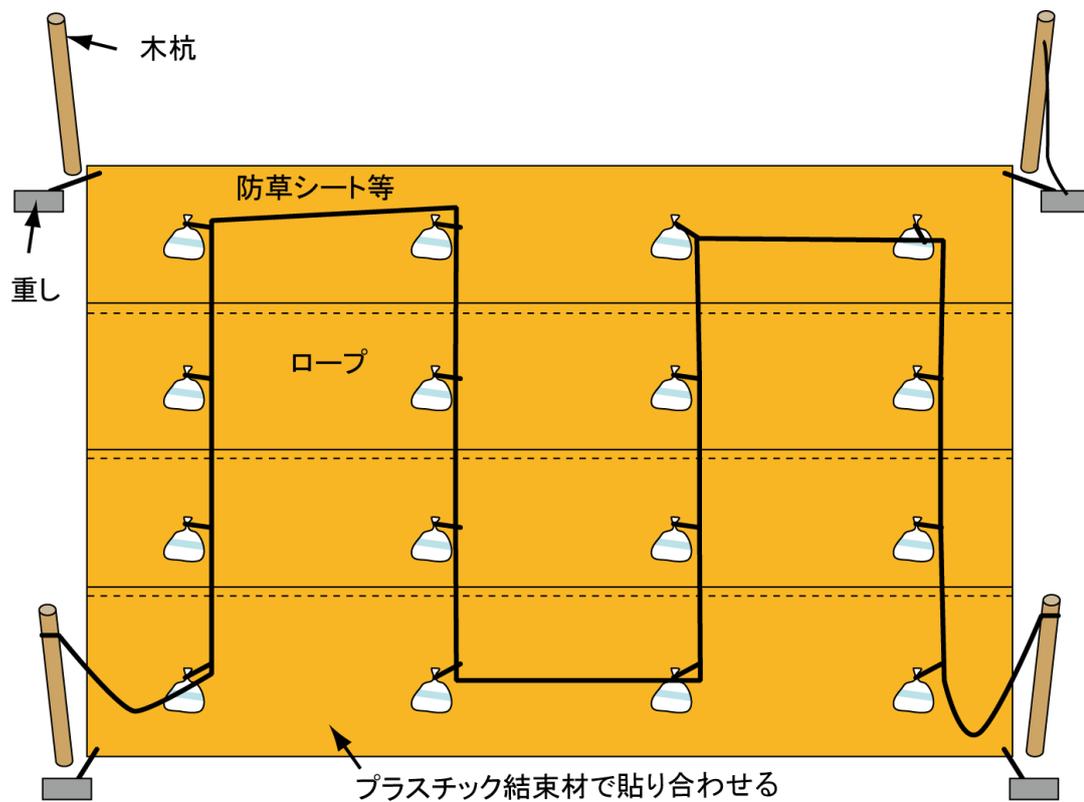


図 II-1 シート敷設のイメージ

⑥ 試験施工位置

現在行われているジョレンによる駆除エリアを避け、試験施工位置を図 II-2 の位置に設定した。



図 II-2 試験施工位置図

⑦ 現地での施工方法

現地での施工方法は、以下の手順で実施した。

- (1) ボートから、設置位置の四隅に木杭や赤白ポールなどを立てて目印とする。
- (2) 防草シートを接続し、四隅にロープを付け、設置場所近くの岸辺に移動する。
- (3) シートの先端の角 2 ヶ所をゴムボートに接続し、対岸からゴムボートに接続したロープで引っ張り、水面上を滑らせて予定位置に移動させる。
- (4) ボートで四隅のロープに重しを結束し、シートを沈めていく。
- (5) ボートでシートの上にロープにつけた重しを 16～20 個程度設置する。
- (6) 重しを付けたロープの端を木杭に結ぶ。

⑧ 現地での施工方法の改良

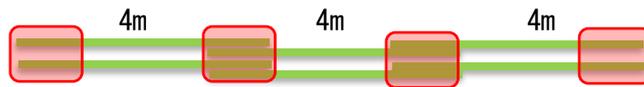
試験範囲 1 における、最初の防草シート（ニードフルマット NN-10）の施工時に、ゴムボート間の防草シートが水面に垂れ下がり、シートがスイレンの葉に引っかかり、ロープでシートを引っ張ることが出来なくなったので、以下の改良を実施することで、作業時間が長くなったものの何とかシートの敷設を完了した。

- (1) 防草シート先端の中央にロープを付けたアルミボートを加えた。
- (2) 3 台のボート上に人が乗り、3 人でシートを持ち上げて、シートの先端を水面から引き上げるようにした。
- (3) 対岸の 3 ヶ所から同時にロープを引っばった。
- (4) シートの側面が曲がり、スイレンの下に入ってしまったので、ボートからシートの側面を引っ張ってスイレンの上に引き出した。

⑨ 施工方法の再検討

上述の通りに、最初の防草シートの施工時にシートがスイレンの葉に引っ掛かり、作業性が非常に悪化したため、シートがスイレンの葉に引っ掛からないようにするために、施工方法の再検討を行い、以下のように実施した（図 II-3、図 II-4）。

- (1) 残り 2 枚の防草シートの敷設範囲（試験範囲 2～3：約 400 m²）のスイレンをすべて刈り取った。
- (2) 防草シートの先端に竹竿を固定してシートがまっすぐ張った状態にした。
- (3) ゴムボートを 3 台に増やし、それぞれ 2 ヶ所のオール受けに竹竿につけたシートを固定することで、シートが水面から浮いた状態にした。
- (4) シートの角のロープに目印として 2 リットルの取っ手付きペットボトルの浮きを付けた。
- (5) 対岸の 3 ヶ所から同時にロープを引っばった。
- (6) アルミボートの作業員 2 人でゴムボートからシートを降ろし、竹棒を外した。
- (7) ボートで四隅のロープに重しを結束し、シートを沈めていった。
- (8) アルミボートの作業員 2 人で目印の杭を打った。
- (9) ボートでシートの上にロープにつけた重しを 16～20 個程度設置した。
- (10) 重しを付けたロープの端を木杭に結んだ。



4mの竹竿 6本を組んで約10mの竹棒を作る。
 重ね約1m、ガムテープで巻く。
 この竹棒を防草シートの先端に固定する。

図 II-3 防草シート先端につける竹竿のイメージ

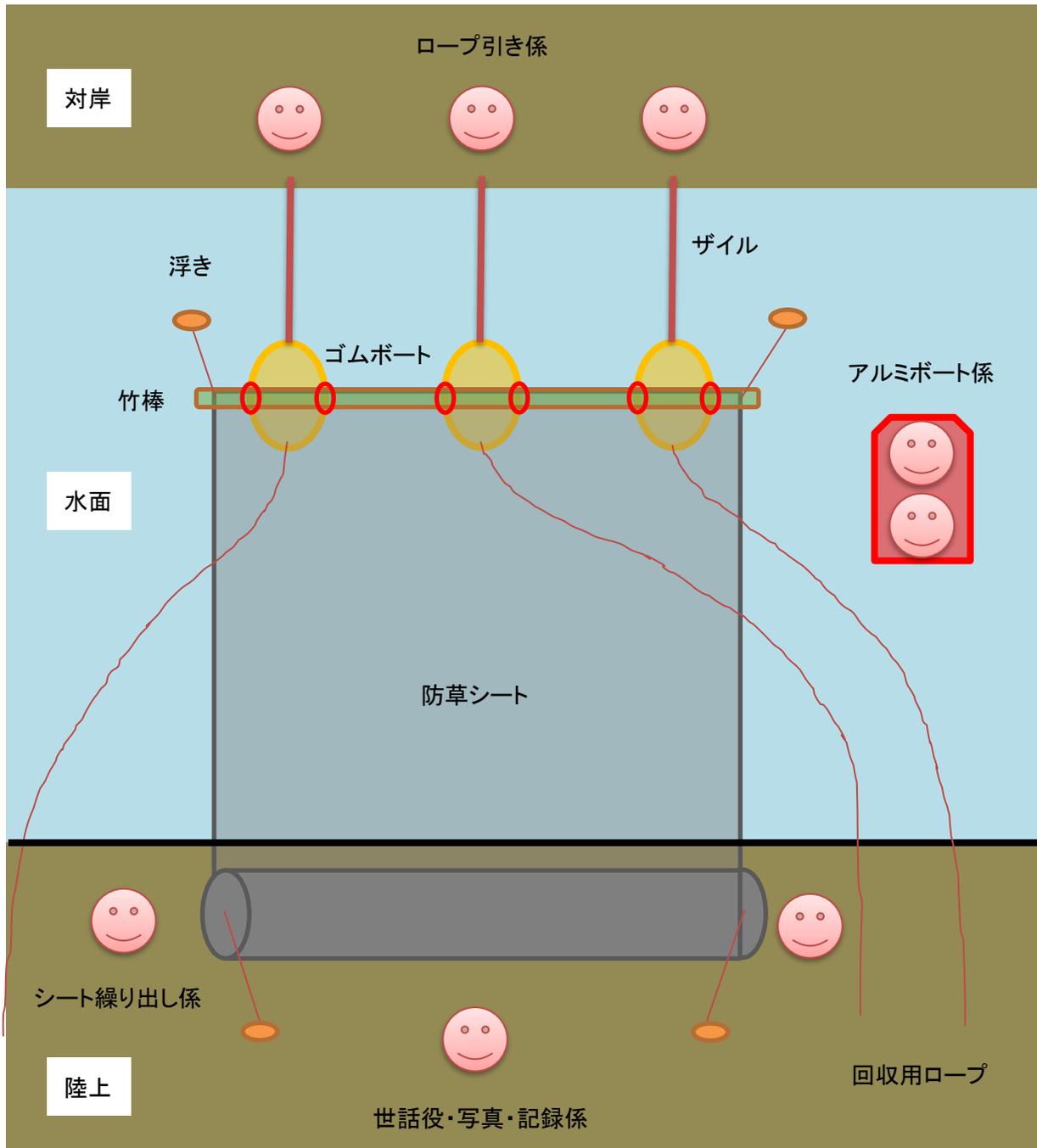


図 II-4 再検討後の作業のイメージ

(2) 試験施工の実施状況

2019年11月5～8日、15～16日及び21日の7日間で試験施工を実施した。実施状況を以下に示す。

施工日:2019年11月5日

作業人数:2人

作業内容:土嚢袋の重し作成、現地への資材搬入

天候:晴れ

機材:車両1台



土嚢袋に川砂を入れる



作成した土嚢袋



いもり池の状況



試験施工範囲の状況



作業スペースの確認状況



搬入した資材

写真 II-1 試験施工実施状況(2019/11/5)

施工日:2019年11月6日

作業人数:2人

作業内容:防草シート(ニードフルマットNN-10)を現地に搬入し、プラスチック結束材で連結

天候:曇りのち晴れ

機材:車両1台



搬入した防草シート(ニードフルマットNN-10)



連結作業状況



連結作業状況



プラスチック結束材で連結した状況

写真 II-2 試験施工実施状況(2019/11/6)

施工日:2019年11月7日

天候:晴れのち曇り

作業人数:8人

機材:車両3台、アルミボート1台、ゴムボート2台

作業内容:施工前の状況をドローンで空撮

試験範囲1における防草シート敷設(ニードフルマットNN-10)

→水面に垂れ下がった防草シートがスイレンに引っ掛かり、非常に大変な作業となった。

防草シート接続(ニードフル防草シートJY-1R、オーダス防草シートODB300)



いもり池の状況



試験施工範囲の状況



ドローン撮影状況



防草シート(ニードフルマットNN-10)連結状況



防草シート(ニードフルマットNN-10)連結状況



防草シート(ニードフルマットNN-10)敷設状況
(試験範囲1)

手前のスイレンがない部分ではすぐに水に沈んでしまい、シートがスイレンに引っ掛かっている

写真 II-3 試験施工実施状況(2019/11/7)(1/3)



シート先端中央にアルミボートを加えて、ボート上からシートを持ち上げて敷設している状況
(試験範囲1)



ボートからシートの側面を引っ張ってスイレンの上に引き出している状況
(試験範囲1)



木杭の設置状況



土嚢袋の重し設置状況



防草シート(ニードフルマットNN-10)の敷設が完了した状況
(試験範囲1)

スイレンの浮力でシートが浮いている部分がある



防草シート(オーダス防草シートODB300)連結状況

写真 II-4 試験施工実施状況(2019/11/7)(2/3)



防草シート(オーダス防草シートODB300)連結状況



防草シート(オーダス防草シートODB300)連結状況



防草シート(ニードフル防草シートJY-1R)連結状況



防草シート(ニードフル防草シートJY-1R)連結状況



防草シート(ニードフル防草シートJY-1R)連結状況



防草シート(ニードフル防草シートJY-1R)連結状況

写真 II-5 試験施工実施状況(2019/11/7)(3/3)

施工日:2019年11月8日
作業人数:3人
作業内容:スイレンの刈り払い

天候:雨のち曇り
機材:車両1台、アルミボート1台



試験施工範囲の状況



スイレン刈り払い作業の状況



スイレン刈り払い作業の状況



作業後の状況

写真 II-6 試験施工実施状況(2019/11/8)

施工日:2019年11月15日

作業人数:3人

作業内容:スイレンの刈り払い、集積

天候:晴れ

機材:車両1台、アルミボート1台



試験施工範囲の状況



スイレン刈り払い作業の状況



スイレン集積作業の状況



作業後の状況

写真 II-7 試験施工実施状況(2019/11/15)

施工日:2019年11月16日

作業人数:3人

作業内容:スイレンの集積

天候:雨のち曇り

機材:車両1台、アルミボート1台



作業前の状況



スイレン集積作業の状況



作業後の状況



スイレンを集積した場所の状況

写真 II-8 試験施工実施状況(2019/11/16)

施工日:2019年11月21日

天候:曇り一時晴れ

作業人数:8人

機材:車両3台、アルミボート1台、ゴムボート3台

作業内容:試験範囲2における防草シート敷設(ニードフル防草シートJY-1R)
試験範囲3における防草シート敷設(オーダス防草シートODB300)
→施工方法の改良の結果、11/7に比べて作業性が非常に向上した。
施工完了後の状況をドローンで空撮



試験施工範囲の状況



竹棒の作成状況



竹棒のシートへの固定状況



竹棒にシートをインシュロックで固定



竹棒につけたシートをゴムボートにロープで固定



ハトメの設置状況

写真 II-9 試験施工実施状況(2019/11/21)(1/3)



防草シート(ニードフル防草シートJY-1R)敷設状況
(試験範囲2)



防草シート(ニードフル防草シートJY-1R)敷設状況
(試験範囲2)
じわじわと水に洗んでいく



竹棒の取り外し状況



防草シート(オーダス防草シートODB300)敷設状況
(試験範囲3)



防草シート(オーダス防草シートODB300)敷設状況
(試験範囲3)

しばらく水面に浮いている



ゴムボートからの取り外し状況

写真 II-10 試験施工実施状況(2019/11/21)(2/3)



コンクリートブロック設置状況



木杭の設置状況



土嚢袋の重し設置状況



土嚢袋の重し設置状況



ドローン撮影状況

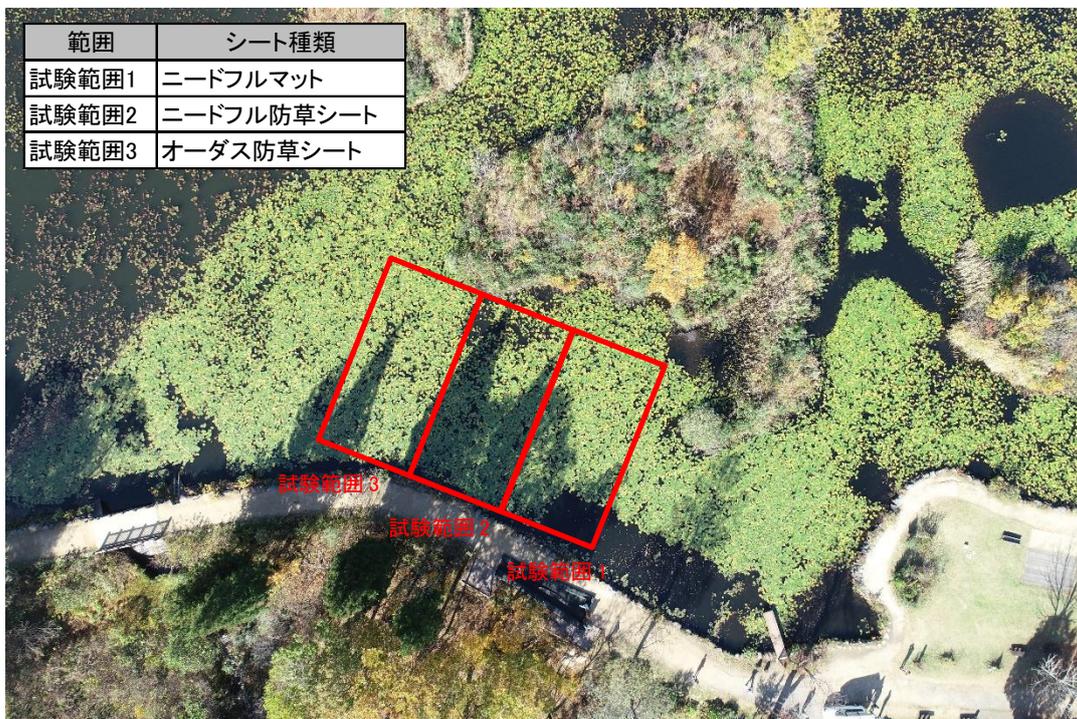


ドローン撮影状況

写真 II-11 試験施工実施状況(2019/11/21)(3/3)

試験施工の前後にドローンによる空撮を行い、試験施工によるスイレンの被覆状況を確認した。

試験施工範囲のうち、スイレンを刈り取らずに施工した試験範囲1(ニードフルマット)は周辺からスイレンの葉が広がってきて歪になっているが、スイレンを刈り取ってから施工した試験範囲2(ニードフル防草シート)と、試験範囲3(オーダス防草シート)はかなりきれいに被覆されていることが確認できた。



試験施工前の状況(2019/11/7)



試験施工後の状況(2019/11/21)

(3) 試験施工のまとめ

① 枯殺の効果

シート敷設によるスイレン枯殺の効果は、令和2年の春以降にスイレンの生育がどの程度抑制されているかを確認することで検証されるものであり、現時点では不明である。

② 施工性の課題と改善点

最初にスイレンが生育している状態で施工したニードフルマットの敷設時に、水面に垂れたシートがスイレンに引っ掛かってしまい非常に作業が困難になってしまったことから、スイレンが生育している状態では施工性が非常に悪いことが課題となった。そこで、残り2種類のシートの敷設範囲のスイレンの刈り取りを実施し、シートの先端が水面に触れないようにゴムボートへのシートの固定方法の改良を行った。このことにより、ニードフル防草シートとオーダス防草シートの敷設時には、軽い力でシートを敷設範囲まで引くことができた。また、ニードフルマットの敷設範囲では生育しているスイレンの浮力によりシートが沈みにくく、重しの間に盛り上がっている部分があるが、スイレンを刈り取ったニードフル防草シートとオーダス防草シートの敷設範囲はきれいにシートが池の底に沈んだ。

この様に、施工前にスイレンを刈り取ることが施工性の改善に重要である。

なお、冬にスイレンが枯れた後、春に新芽が展葉する前の水面がスイレンに覆われていない状況で施工すれば、スイレン刈り取りのコストも不要となり、より効率的に施工できるものと考えられる。

③ 3種類のシートの比較

試験施工時に確認された3種類のシートの特徴を表 II-5 に整理した。

表 II-5 試験施工時に確認されたシートの特徴

NO	種類	材質	厚 (mm)	引張強さ (N/5cm)		伸び率 (%)		遮光率 (%)	透水係数 (cm/sec)	試験施工時に確認されたシートの特徴					
				縦	横	縦	横			接続性	吸水性	沈下性	変形性	施工性	波浪の影響
1	ニードフル防草シート	ポリエステル不織布(二層)	4	600	800	60	55	99.9	1.0×10 ⁻¹	○	△	△	△	△	受けにくい
2	オーダス防草シート	ポリエステル不織布	1	858	700	35	35	99.9	1.0×10 ⁻²	△	×	×	×	○	受ける
3	ニードフルマット	ポリエステル不織布	10	250	120	25	25	上記2種より低い	上記2種より高い	×	○	○	○	×	受けにくい

ニードフル防草シートは、接続性が最も良く、中程度の吸水性・沈下性で、敷設中にじわじわと沈んでいった。また、強く引っ張ると少し伸びるが大きく変形はしなかった。そして、施工中にじわじわと水を吸って沈んでいくため、施工性は中程度であった。施工中の位置の調整は難しかったが、最初にシートを引っ張るときに適切な敷設位置に移動できれば、水を吸って沈むため、重しを付ける前から施工位置に安定し、波浪の影響も受けにくかった。

オーダス防草シートは、100m ロールのため事前に 20m の長さに切断する必要があり接続に関する作業量が増えた。吸水性・沈下性は低く、敷設時にしばらく水面に浮いていた。また、紙のような素材感で、曲がりにくく、ほとんど変形しなかった。そして、薄く軽くしばらく水面に浮くため施工性が最も良かった。水面に浮いている状態では、ボートからロープを引っ張るだけで位置の調整もできた。紙のような素材感で、曲がりにくいため、シートの敷設形状も保ちやすかった。しかし、吸水性が悪いため沈めた後、安定するまでに時間がかかる可能性がある。また、曲がりにくい形状のため、波浪の影響で設置位置がずれる可能性もあるので、注意が必要である。実際に、敷設途中の重しを付ける前には波浪の影響で位置が動いたり端がまくれあがっていた。今後、春以降に端がまくれあがっていないか、敷設位置がずれていないかなど、確認することが重要である。

ニードフルマットは、10m ロールのため接続数が多くなり接続作業に時間がかかった。さらに、他の 2 種類のシートと異なり接続方向が敷設方向と直角になるため、シートを引っ張る際の抵抗がより高くなったと考えられた。吸水性及び沈下性は最も高く、水面に触れるとすぐに水を含んで沈んでいった。また、変形性も最も高く、スイレンの葉の抵抗を受けながらの敷設だったこともあり、縦方向に伸びてしまった。そして、吸水性が高く、すぐに水を含んで沈んでいくため、シートが重くなってしまい、施工性が最も悪かった。

今回は試験施工として、3 種類のシートを敷設したが、最も重要なスイレンの枯殺効果は、令和 2 年の春以降にならないと確認できない。施工性やコストも重要だが、肝心の枯殺効果が低くは意味がない。今後、それぞれのシートの枯殺効果を確認した上で、施工性やコストを含めて検討し、使用するシートを選定する必要がある。

(4) 平成 27 年度に遮光シートを設置した箇所の現況確認

平成 27 年度に遮光シートを設置し平成 29 年度に撤去した箇所について、遮光シートを設置した翌年の平成 28 年、遮光シートを撤去した翌年の平成 30 年、2 年後の令和元年の空中写真をもとに、設置範囲の開放水面の面積を計測し、現況を確認した（表 II-6）。

遮光シートが設置してある状態の平成 28 年には、開放水面面積は 57.9 m²であったが、遮光シートを撤去した翌年の平成 30 年には 18.7 m²と 1/3 以下に縮小した。さらに令和元年には 9.8 m²と 1/6 程度にまで縮小した。遮光シートの撤去から 2 年間で開放水面面積が 1/6 程度まで縮小しており、スイレンの繁茂による影響が著しい。

しかし、開放水面の縮小は周辺のスイレンが葉を伸ばしてきた影響の可能性があり、遮光シートで枯殺された範囲にスイレンの根茎が侵入したかどうかは明らかになっていない。遮光シートによる枯殺効果の持続性を把握するためには、遮光シート設置範囲へのスイレンの根茎の侵入状況の調査を別途実施する必要があると考えられる。

表 II-6 遮光シート設置範囲の開放水面面積

撮影年	開放水面面積 (m ²)
平成 28 年	57.9
平成 30 年	18.7
令和元年	9.8



写真 II-12 2016年(平成28年) 妙高市写真



写真 II-13 2018年(平成30年) 妙高高原ビジターセンター写真(ドローン)



写真 II-14 2019年(令和元年) 環境省信越自然環境事務所写真(ドローン)

2. 農薬及び自然系資材による枯殺試験

スイレン駆除手法として農薬の使用が考えられるが、スイレンに対する効果及び安全性は確認されていないことから、農薬等を用いた枯殺試験を行った。

(1) スイレン地下茎の採取

いもり池で根茎ごと採取したスイレンを、プラスチックの水槽に移植し試験対象とした。葉が伸び定着するのを待ち、試験を実施した。



スイレン採取の様子(2019/8/14)



現地での試験の様子(2019/8/14)



採取したスイレン(2019/8/15)



水槽へ移植したスイレン(2019/8/15)

写真 II-15 作業実施状況

(2) 農薬試験の実施

いもり池から採取したスイレンが定着した段階で、農薬試験を実施した。使用した農薬、自然系資材の概要を表 II-7 に示す。ラウンドアップ、ザイトロン及び木酢液の 3 種類を使用し、注入と吹付をそれぞれ 3 個体ずつ行い、全体で 18 個体の試験を実施した。個体情報を表 II-8 に示す。

なお、希釈については、ラウンドアップは説明書による最も効果の強い倍率で使用し、ザイトロンについては元々希釈されそのまま使用できる商品を使用した。木酢液は販売されている原液を使用した。

注入する際は葉から 3 cm 下の葉柄に 2 cc 入れ、吹付する際はスプレーで 1 プッシュ (2 ~ 2.5 cc) 吹き付けた。吹き付けた場合は葉が水に浸り薬剤が取れるのを避けるため、水槽の淵に葉を固定した。

表 II-7 農薬、自然系資材の概要

農薬	ラウンドアップ	ザイトロン	木酢液
注入	3個体(葉1枚に注入)	3個体(葉1枚に注入)	3個体(葉1枚に注入)
吹付	3個体(葉1枚に吹付)	3個体(葉1枚に吹付)	3個体(葉1枚に吹付)
目印	白テープ	黄テープ	青テープ
希釈	25倍 1.92%	希釈しない 0.5%	希釈しない
注入分量	2cc	2cc	2cc
吹付分量	2~2.5cc	2~2.5cc	2~2.5cc
商品情報	製造元: モンサントヨーロッパ NVアントワープ工場ベルギー アントワープシェルデラールB- 2040 輸入販売元: 日産化学工業 株式会社 除草剤 原液タイプ ラウンドアップマックスロード 500ml 成分: グリホサートカリウム塩 48%	販売元: 住友化学園芸株式 会社 HCCザイトロンアミンスプレー 液剤 900ml 成分: トリクロピル0.5%	販売元: 株式会社コメリ 蒸留木酢液 1.5L 成分: 酢酸を主とする有機化 合物
			



注入の様子(2019/9/26)



吹付の様子(2019/9/26)

写真 II-16 農薬試験実施状況

表 II-8 試験個体情報

No	水槽No	個体No	株の状態					農薬使用日9/26				
			葉大 直径15cm程	葉中 直径10cm程	葉小 直径5cm程	芽 展葉前	総枚数	勢力 ※	農薬	方法	使用 枚数	状態
1	1	1_1	7	6	1	3	17	34	ラウンドアップ	吹付	1	健全
2		1_2		2	19	2	23	23	ラウンドアップ	吹付	1	健全
3		1_3		1	8	1	10	10	ラウンドアップ	吹付	1	健全
4	2	2_1	3	6	5	7	21	26	木酢液	吹付	1	健全
5		2_2	1	6	2	1	10	17	木酢液	吹付	1	健全
6		2_3		5	2	1	8	12	木酢液	吹付	1	健全
7	3	3_1	5	5	3	2	15	28	ザイトロン	吹付	1	健全
8		3_2		9	4	1	14	22	ザイトロン	吹付	1	健全
9		3_3			13	3	16	13	ザイトロン	吹付	1	健全
10	4	4_1	3	9	1	1	14	28	ラウンドアップ	注入	1	健全
11		4_2	3	11		2	16	31	木酢液	注入	1	健全
12		4_3	3	6	12	2	23	33	ザイトロン	注入	1	健全
13	5	5_1	9	4		2	15	35	ラウンドアップ	注入	1	健全
14		5_2	5	8	4	2	19	35	ラウンドアップ	注入	1	健全
15	6	6_1	8	2	2	1	13	30	木酢液	注入	1	健全
16		6_2	5	16	3	2	26	50	木酢液	注入	1	健全
17	7	7_1	9	3		4	16	33	ザイトロン	注入	1	健全
18		7_2	6	4	2	2	14	28	ザイトロン	注入	1	健全

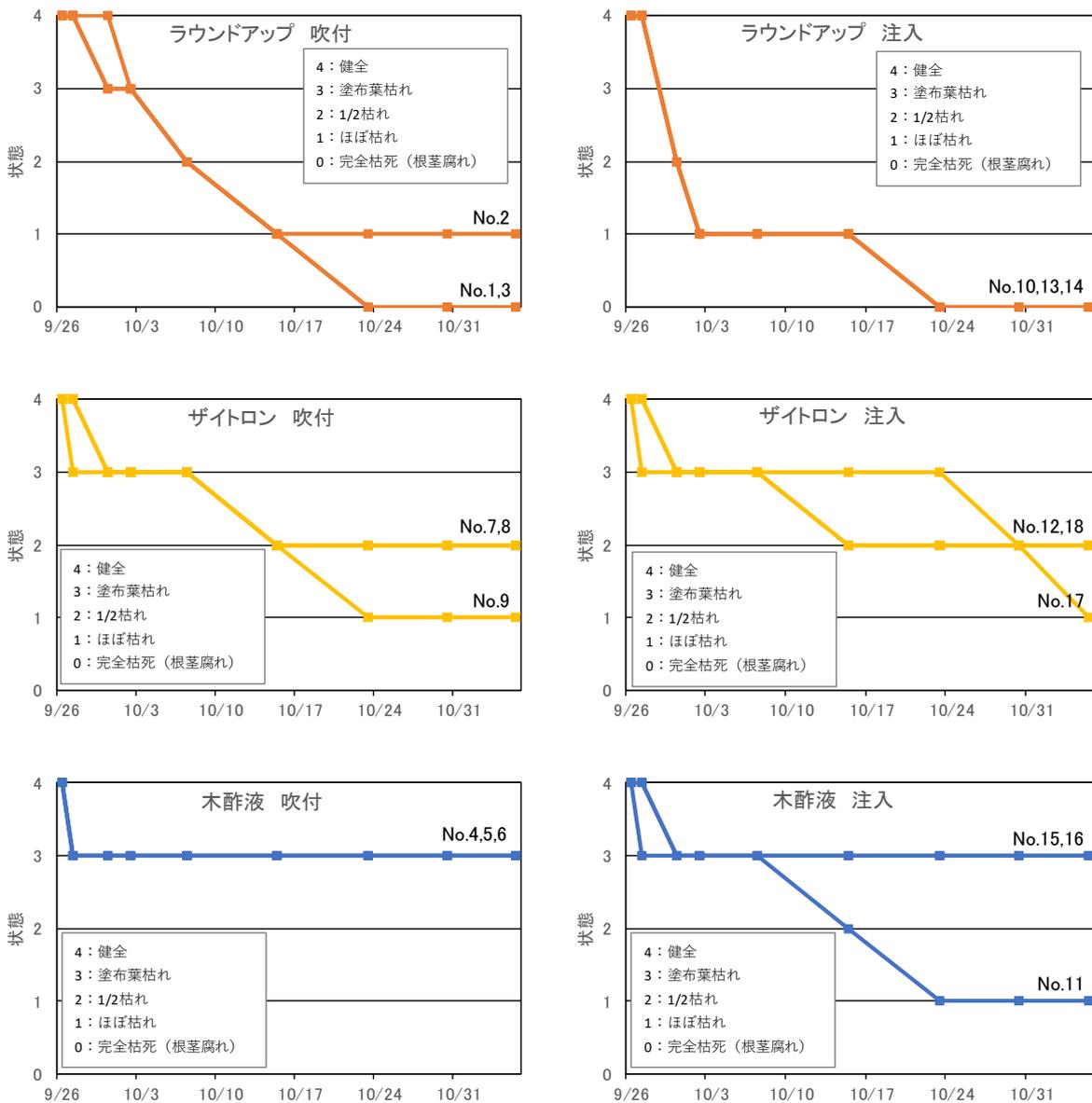
※勢力は葉大を3点、葉中を2点、葉小を1点として算出

(3) 経過観察

農薬試験を実施してから40日間(9/27~11/5)、スイレンの状態を経過観察した。図 II-5 に農薬ごとのスイレンへの影響を示す。農薬試験前の状態を健全:4とし、塗布葉枯れ:3、1/2枯れ:2、ほぼ枯れ:1、完全枯死:0として評価した。

その結果、木酢液は塗布葉がすぐ枯れたがその後弱ったり枯れる個体が少なかったのに対し、ラウンドアップは30日経過頃にはほとんどの個体が完全枯死となった。ザイトロンは木酢液とラウンドアップの中間的な効果がみられ、弱らせることはできたが、完全枯死には至らなかった。

また、吹付と注入では、組織に直接入れることのできる注入の方が効果は大きかった。水槽ごとの経過写真を写真 II-17~写真 II-23 に示す。



※図中の No.は表 II-8 と対応している

図 II-5 農薬ごとのスイレンへの影響経過



経過観察1日目(9/27)



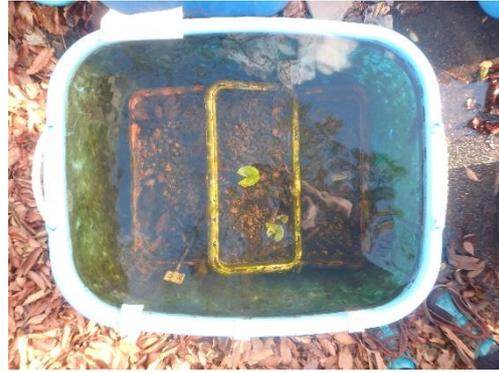
経過観察4日目(9/30)



経過観察6日目(10/2)



経過観察11日目(10/7)



経過観察40日目(11/5)



経過観察34日目(10/30)



経過観察27日目(10/23)



経過観察19日目(10/15)

写真 II-17 水槽 No.1(ラウンドアップ 吹付 3 個体)



経過観察1日目(9/27)



経過観察4日目(9/30)



経過観察6日目(10/2)



経過観察11日目(10/7)



経過観察19日目(10/15)



経過観察40日目(11/5)



経過観察34日目(10/30)



経過観察27日目(10/23)



写真 II-18 水槽No.2(木酢液 吹付 3個体)



経過観察1日目(9/27)



経過観察4日目(9/30)



経過観察6日目(10/2)



経過観察11日目(10/7)



経過観察40日目(11/5)



経過観察34日目(10/30)



経過観察27日目(10/23)



経過観察19日目(10/15)

写真 II-19 水槽No.3(ザイトロン 吹付 3個体)



経過観察1日目(9/27)



経過観察4日目(9/30)



経過観察6日目(10/2)



経過観察11日目(10/7)



経過観察40日目(11/5)



経過観察34日目(10/30)



経過観察27日目(10/23)



経過観察19日目(10/15)

写真 II-20 水槽No.4

(左ラウンドアップ1個体、中央木酢液1個体、右ザイトロン1個体 注入)



経過観察1日目(9/27)



経過観察4日目(9/30)



経過観察6日目(10/2)



経過観察11日目(10/7)



経過観察19日目(10/15)



経過観察40日目(11/5)



経過観察34日目(10/30)



経過観察27日目(10/23)



写真 II-21 水槽No.5(ラウンドアップ 注入 2個体)



経過観察1日目(9/27)



経過観察4日目(9/30)



経過観察6日目(10/2)



経過観察11日目(10/7)



経過観察40日目(11/5)



経過観察34日目(10/30)



経過観察27日目(10/23)



経過観察19日目(10/15)

写真 II-22 水槽No.6(木酢液 注入 2個体)



経過観察1日目(9/27)



経過観察4日目(9/30)



経過観察6日目(10/2)



経過観察11日目(10/7)



経過観察40日目(11/5)



経過観察34日目(10/30)



経過観察27日目(10/23)



経過観察19日目(10/15)

写真 II-23 水槽No.7(ザイトロン 注入 2個体)

(4) メダカへの影響

水質への影響を簡易に確認するために、スイレンと一緒にメダカ等も飼育し、影響をみた。各水槽に15匹ずつメダカを放し、農薬使用の11日後に、メダカの残数を数えた。

しかし、農薬使用の翌日から枯れ始めたスイレンの葉が、11日後までの間に腐って水面に膜を張るような状態となり、水質が著しく悪化してしまった。このような状況の中、各水槽で一部のメダカが死亡したが、農薬自体の影響というよりは、スイレンの葉が枯れ、水が腐ったことによる水質悪化が影響したものと考えられる。

なお、根茎まで枯死した水槽では、根茎が腐敗することによりさらに水質が悪化した。



メダカの様子(2019/9/27)



スイレンの腐敗状況(2019/10/2)

表 II-9 メダカ試験結果

水槽No	9/24 メダカ入	農薬使用日9/26		10/7 メダカ残数
		農薬	方法	
1	15	ラウンドアップ	吹付	11
2	15	木酢液	吹付	14
3	15	ザイトロン	吹付	15
4	15	ラウンドアップ	注入	6
		木酢液		
		ザイトロン		
5	15	ラウンドアップ	注入	12
6	15	木酢液	注入	15
7	15	ザイトロン	注入	12

III. 施工範囲の検討及び事業費の概算

(1) 防草シートごとの作業人工

防草シートごとの敷設作業にかかった作業人工を表 III-1 に、別途実施したスイレン刈り取りの作業人工を表 III-2 に示した。

最初に施工したニードフルマットは、スイレンが引っ掛かり作業性が非常に悪かったため、最も人工がかかり 6.375 となった。次はオーダス防草シートの 3.625 で、最も人工がかからなかったのは、ニードフル防草シートで 3.375 であり、ニードフルマットの人工の半分程度になった。また、別途実施したスイレンの刈り取り作業は約 200 m² 当たり 2.15625 人工となった。スイレン刈り取り後に施工したニードフル防草シートとオーダス防草シートの人工にスイレン刈り取りの人工を合わせると、それぞれ、ニードフル防草シートが 5.78125、オーダス防草シートが 5.53126 となり、スイレンを刈り取らなかったニードフルマットの人工よりも少ない人工となった。作業人工から考えるとスイレンを刈り取らずに施工するよりも、スイレンを刈り取ってから施工した方が効率的ということになる。また、スイレンが冬枯れした後、春に新芽が展葉する前の時期に施工を行えば、スイレンの刈り取り作業は必要ないため、スイレン刈り取りのコストが不要となり、より効率的に施工できるものと考えられる。

表 III-1 防草シートごとの作業人工

NO	シート種類	シート切断	シート接続	シート敷設	土嚢設置	準備	片付け	機材	合計人工 (人・日)
1	ニードフル防草シート	—	4人×1時間	8人×1.5時間	3人×1時間	8人×0.5時間	8人×0.5時間	車両3台 アルミポート1台 ゴムポート3台	3.375
2	オーダス防草シート	2人×1時間	4人×1時間	8人×1.5時間	3人×1時間	8人×0.5時間	8人×0.5時間	車両3台 アルミポート1台 ゴムポート3台	3.625
3	ニードフルマット	—	2人×4時間	8人×4時間	3人×1時間	8人×0.5時間	8人×0.5時間	車両3台 アルミポート1台 ゴムポート2台	6.375

表 III-2 スイレン刈り取りの作業人工

作業種類	刈り払い	集積	準備	片付け	機材	日数	合計人工 (人・日)
スイレン刈り取り (400m ²)	3人×2時間 + 3人×2.5時間	3人×2.5時間 + 3人×2.5時間	3人×0.5時間	3人×0.5時間	車両1台 アルミポート1台	2日間	2.15625

(2) 防草シートごとの敷設費用

それぞれの防草シートごとに今回の施工面積である 191 m² または 192 m² 当たりの資材費、人件費、機材費を積算した明細書を表 III-3～表 III-5 に示した。また、別途実施したスイレン刈り取りの明細書を表 III-6 に示した。

3 種類のシートの内、最も敷設費用が安かったのはニードフル防草シートで 346,845 円 (/192 m²) で、次に安かったのはオーダス防草シートの 348,413 円 (/192 m²) で、最も高かったのがニードフルマットの 393,705 円 (/191 m²) であった。しかし、別途実施したスイレン

刈り取りが 69,045 円(/200 m²)かかっているのが、それを考慮すると、ニードフル防草シートは 415,890 円(/192 m²)、オーダス防草シートは 417,458 円(/192 m²)となり、逆にニードフルマットが最も敷設費用が低くなった。ただし、上述した通り春に施工すればスイレン刈り取りの費用は不要となる。

表 III-3 ニードフル防草シートの敷設費用

明細書						
シート敷設(ニードフル防草シート)			192	m ²	当たり算出	
名称	規格	単位	数量	単価	金額	摘要
資材費						
遮光シート	ニードフルJY-1R t=4mm	m ²	200.0	750	150,000	(ニードフル防草シート) (1000m ² 以下定価)
プラスチック結束材	70mm×25mm、M10ネジ・ホルト	個	84.0	280	23,520	(定価)
木杭	75mm(直径)×250mm(長さ)	本	4.0	2,100	8,400	(定価)
コンクリートブロック	C-120	個	4.0	130	520	(建設物価P437)
土のう袋	ポリプロピレン 48×62	枚	20.0	35	700	(建設物価P181)
洗砂	土のう袋20個分	m ²	0.114	3,600	410	(建設物価P127)
ロープ	マニラロープ φ10	kg	8.33	690	5,747	(建設物価P769)
人件費						
準備	土木一般世話役2人×0.5時間	人日	0.125	21,400	2,675	(建設物価P862)
	特殊作業員6人×0.5時間	人日	0.375	22,000	8,250	(建設物価P862)
シート接続	土木一般世話役1人×1時間	人日	0.125	21,400	2,675	(建設物価P862)
	特殊作業員3人×1時間	人日	0.375	22,000	8,250	(建設物価P862)
シート敷設	土木一般世話役2人×1.5時間	人日	0.375	21,400	8,025	(建設物価P862)
	特殊作業員6人×1.5時間	人日	1.125	22,000	24,750	(建設物価P862)
土のう設置	土木一般世話役1人×1時間	人日	0.125	21,400	2,675	(建設物価P862)
	特殊作業員2人×1時間	人日	0.25	22,000	5,500	(建設物価P862)
片付け	土木一般世話役2人×0.5時間	人日	0.125	21,400	2,675	(建設物価P862)
	特殊作業員6人×0.5時間	人日	0.375	22,000	8,250	(建設物価P862)
機材費						
車両		台	3	10,764	32,292	(グリーンシグマ〜いもり池往復)
ボート		台	4	5,000	20,000	
小計					315,314	直接費
消費税(10%)					31,531	
合計					346,845	

表 III-4 オーダス防草シートの敷設費用

明細書						
シート敷設(オーダス防草シート)			192	m ²	当たり算出	
名称	規格	単位	数量	単価	金額	摘要
資材費						
遮光シート	オーダスODB300 t=1mm	m ²	200.0	730	146,000	(オーダス防草シートODB300) (1000m ² 以下定価)
プラスチック結束材	70mm×25mm、M10ネジ・ボルト	個	84.0	280	23,520	(定価)
木杭	75mm(直径)×250mm(長さ)	本	4.0	2,100	8,400	(定価)
コンクリートブロック	C-120	個	4.0	130	520	(建設物価P437)
土のう袋	ポリプロピレン 48×62	枚	20.0	35	700	(建設物価P181)
洗砂	土のう袋20個分	m ²	0.114	3,600	410	(建設物価P127)
ロープ	マニラロープ φ10	kg	8.33	690	5,747	(建設物価P769)
人件費						
準備	土木一般世話役2人×0.5時間	人日	0.125	21,400	2,675	(建設物価P862)
	特殊作業員6人×0.5時間	人日	0.375	22,000	8,250	(建設物価P862)
シート切断	土木一般世話役1人×1時間	人日	0.125	21,400	2,675	(建設物価P862)
	特殊作業員1人×1時間	人日	0.125	22,000	2,750	(建設物価P862)
シート接続	土木一般世話役1人×1時間	人日	0.125	21,400	2,675	(建設物価P862)
	特殊作業員3人×1時間	人日	0.375	22,000	8,250	(建設物価P862)
シート敷設	土木一般世話役2人×1.5時間	人日	0.375	21,400	8,025	(建設物価P862)
	特殊作業員6人×1.5時間	人日	1.125	22,000	24,750	(建設物価P862)
土のう設置	土木一般世話役1人×1時間	人日	0.125	21,400	2,675	(建設物価P862)
	特殊作業員2人×1時間	人日	0.25	22,000	5,500	(建設物価P862)
片付け	土木一般世話役2人×0.5時間	人日	0.125	21,400	2,675	(建設物価P862)
	特殊作業員6人×0.5時間	人日	0.375	22,000	8,250	(建設物価P862)
機材費						
車両		台	3	10,764	32,292	(グリーンシグマ〜いもり池往復)
ボート		台	4	5,000	20,000	
小計					316,739	直接費
消費税(10%)					31,674	
合計					348,413	

表 III-5 ニードフルマットの敷設費用

明細書						
シート敷設(ニードフルマット)			191	m ²	当たり算出	
名称	規格	単位	数量	単価	金額	摘要
資材費						
遮光シート	ニードフルマットNN-10 t=10mm	m ²	200.0	640	128,000	(ニードフル防草シート) (1000m ² 以下定価)
プラスチック結束材	70mm×25mm、M10ネジ・ホルト	個	99.0	280	27,720	(定価)
木杭	75mm(直径)×250mm(長さ)	本	4.0	2,100	8,400	(定価)
コンクリートブロック	C-120	個	4.0	130	520	(建設物価P437)
土のう袋	ポリプロピレン 48×62	枚	20.0	35	700	(建設物価P181)
洗砂	土のう袋20個分	m ²	0.114	3,600	410	(建設物価P127)
ロープ	マニラロープ φ10	kg	8.33	690	5,747	(建設物価P769)
人件費						
準備	土木一般世話役2人×0.5時間	人日	0.125	21,400	2,675	(建設物価P862)
	特殊作業員6人×0.5時間	人日	0.375	22,000	8,250	(建設物価P862)
シート接続	土木一般世話役1人×4時間	人日	0.5	21,400	10,700	(建設物価P862)
	特殊作業員1人×4時間	人日	0.5	22,000	11,000	(建設物価P862)
シート敷設	土木一般世話役2人×4時間	人日	1	21,400	21,400	(建設物価P862)
	特殊作業員6人×4時間	人日	3	22,000	66,000	(建設物価P862)
土のう設置	土木一般世話役1人×1時間	人日	0.125	21,400	2,675	(建設物価P862)
	特殊作業員2人×1時間	人日	0.25	22,000	5,500	(建設物価P862)
片付け	土木一般世話役2人×0.5時間	人日	0.125	21,400	2,675	(建設物価P862)
	特殊作業員6人×0.5時間	人日	0.375	22,000	8,250	(建設物価P862)
機材費						
車両		台	3	10,764	32,292	(グリーンシグマ～いもり池往復)
ボート		台	3	5,000	15,000	
小計					357,914	直接費
消費税(10%)					35,791	
合計					393,705	

表 III-6 スイレン刈り取りの費用

明細書						
スイレン刈り取り		200 m ²			当たり算出	
名称	規格	単位	数量	単価	金額	摘要
人件費						
準備	土木一般世話役 1人×0.5時間	人日	0.0625	21,400	1,337	(建設物価P862)
	特殊作業員 2人×0.5時間	人日	0.125	22,000	2,750	(建設物価P862)
スイレン刈り払い	土木一般世話役 1人×2.25時間	人日	0.28125	21,400	6,018	(シート敷設範囲を刈り払い) (建設物価P862)
	特殊作業員 2人×2.25時間	人日	0.5625	22,000	12,375	(シート敷設範囲を刈り払い) (建設物価P862)
スイレン集積	土木一般世話役 1人×2.5時間	人日	0.3125	21,400	6,687	(池内の目立たないところに集積) (建設物価P862)
	特殊作業員 2人×2.5時間	人日	0.625	22,000	13,750	(池内の目立たないところに集積) (建設物価P862)
片付け	土木一般世話役 1人×0.5時間	人日	0.0625	21,400	1,337	(建設物価P862)
	特殊作業員 2人×0.5時間	人日	0.125	22,000	2,750	(建設物価P862)
機材費						
車両		台	1	10,764	10,764	(グリーンシグマ～いもり池往復)
アルミボート		台	1	5,000	5,000	
小計					62,768	直接費
消費税(10%)					6,277	
合計					69,045	

(3) 事業費の概算

それぞれの防草シート及びスイレンの刈り取りを工事として施工する場合の、約 1000 m² 当たり (今回敷設したシート 5 枚分) の工事事業費の概算を公園工事の経費率で算出し、表 III-7～表 III-9 に示した。また、スイレン刈り取りの事業費を表 III-10 に示した。最も事業費が安かったのはニードフル防草シートの 3,355,000 円で、次はオーダス防草シートの 3,366,000 円、最も高かったのがニードフルマットの 3,806,000 円であった。また、スイレン刈り取りの事業費は 660,000 円であった。

仮に、最も安いニードフル防草シートを使用して、いもり池全体(12,900 m²)で施工するとして面積換算すると、いもり池全体の事業費の概算は 43,279,500 円となる。

表 III-7 ニードフル防草シートの事業費

明細書						
シート敷設 (ニードフル防草シートJY-1R)						
1000 m ² 当たり算出						
名称	規格	単位	数量	単価	金額	摘要
1000m ² 当たり 直接工事費	5箇所		5	315,314	1,576,570	(1シート192m ² 当たり単価)
共通仮設費		%	10.80		170,000	
純工事費					1,746,570	
現場管理費		%	42.43		741,000	
工事原価					2,487,570	
一般管理費		%	22.72		562,430	
工事価格					3,050,000	
消費税相当額		%	10		305,000	
請負工事費					3,355,000	

表 III-8 オーダス防草シートの事業費

明細書						
シート敷設 (オーダス防草シートODB300)						
1000 m ² 当たり算出						
名称	規格	単位	数量	単価	金額	摘要
1000m ² 当たり 直接工事費	5箇所		5	316,739	1,583,695	(1シート192m ² 当たり単価)
共通仮設費		%	10.80		171,000	
純工事費					1,754,695	
現場管理費		%	42.43		744,000	
工事原価					2,498,695	
一般管理費		%	22.72		561,305	
工事価格					3,060,000	
消費税相当額		%	10		306,000	
請負工事費					3,366,000	

表 III-9 ニードフルマットの事業費

明細書						
シート敷設 (ニードフルマットNN-10)						
1000 m ² 当たり算出						
名称	規格	単位	数量	単価	金額	摘要
1000m ² 当たり 直接工事費	5箇所		5	357,914	1,789,570	(1シート191m ² 当たり単価)
共通仮設費		%	10.80		193,000	
純工事費					1,982,570	
現場管理費		%	42.43		841,000	
工事原価					2,823,570	
一般管理費		%	22.72		636,430	
工事価格					3,460,000	
消費税相当額		%	10		346,000	
請負工事費					3,806,000	

表 III-10 スイレン刈り取りの事業費

明細書						
スイレン刈り取り						
1000 m ² 当たり算出						
名称	規格	単位	数量	単価	金額	摘要
1000m ² 当たり 直接工事費	5箇所		5	62,768	313,840	(200m ² 当たり単価)
共通仮設費		%	10.80		33,000	
純工事費					346,840	
現場管理費		%	42.43		147,000	
工事原価					493,840	
一般管理費		%	22.72		106,160	
工事価格					600,000	
消費税相当額		%	10		60,000	
請負工事費					660,000	

(4) 施工範囲の検討

今回の施工試験の結果からは、人力で施工を行う現在の方法では、今回施工した1シーートのサイズ(約 200 m²)が限界であり、これ以上の大きさのシートを現場で接続し、池の上に引っ張って敷設することは、作業スペース的にも、労力的にも難しいと考えられた。したがって、より広い面積を現在の方法で施工するならば、約 200 m²のシートごとに施工し、結束材で連結できないため端をある程度重ねながら敷き詰めていくという方法で実施する必要があると考えられる。この場合、いもり池の中心部はほとんど船上での作業となり、適切に施工できるかわからない。このように、現在の方法でいもり池全体に展開するような施工を行うことは難しいと考えられる。

特に、いもり池の南側の大きな水面域に関しては、今回施工した約 200 m²よりも大きなシーートの施工も期待されるが、そのためには池の水抜きや重機の使用など、広い面積を効率よく施工する方法を検討する必要があるものと考えられる。

以上のように、防草シートだけでいもり池全体の対策を行うことは難しいため、防草シートだけではなく、農薬や自然系資材による枯殺も組み合わせて対策を行っていく必要があると考えられる。

しかし、農薬及び自然系資材による枯殺試験に関しては、今回実施したのは、プラスチックたらい内での試験であり、資材ごとの効果は比較できるものの、施工性やコスト等を現地で施工する場合の面積に換算することはできない。今後、今回の試験で効果があった資材(ラウンドアップ)を使用し、いもり池の一部に試験区を設定して現地での施工試験を実施し、施工性やコストなどを検討していく必要があると考えられる。

また、農薬による枯殺試験では、スイレンの枯れた葉や根茎が腐敗して水槽内の水質が悪化した。防草シートの場合も同様であるが、いもり池において大規模にスイレンを枯殺した場合に、枯殺個体の腐敗による水質悪化が起きる可能性もある。よって、防草シートや農薬などの枯殺効果だけでなく、枯殺個体の腐敗による水質悪化などの副次的な影響にも注意していくことが必要であると考えられる。

令和元年度
グリーンエキスパート事業
いもり池外来スイレン駆除試験等業務
報 告 書

令和2年2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。