

令和7（2025）年度

知床世界自然遺産地域羅臼湖歩道
植生モニタリング調査業務

報告書



令和8(2026)年3月

釧路自然環境事務所
有限会社ククマシステムデザイン

目次

1. 目的	1
2. 植生モニタリング手法の検討	2
3. 調査実施地域	
3-1. 調査実施地域図	10
3-2. 調査区位置図	11
4. 植生調査の実施	
4-1. 羅臼湖二の沼 a 地点	13
4-2. 羅臼湖三の沼 a 地点	23
4-3. 羅臼湖三の沼 b 地点	39
4-4. 羅臼湖三の沼 c 地点	59
4-5. 羅臼湖三の沼 d 地点	81
4-6. 羅臼湖三の沼 e 地点	84
4-7. 羅臼湖三の沼 f 地点	86
4-8. 羅臼湖アヤマ原 a 地点	88
4-9. 羅臼湖四の沼 a 地点	96
4-10. 羅臼湖四の沼 b 地点	113
4-11. 羅臼湖五の沼 a 地点	132
4-12. 羅臼湖五の沼 b 地点	136
4-13. 羅臼湖 a 地点	140

4-14. 羅臼湖 b 地点.....	142
4-15. 羅臼湖 c 地点.....	147
4-16. 羅臼湖 d 地点.....	150

5. 考察

5-1. 考察.....	155
--------------	-----

1.目的

羅臼湖線歩道は知床国立公園の羅臼側における重要な利用拠点の一つであり、北海道により歩道が整備されているが、歩道の老朽化が著しく、高層湿原等の植生に悪影響を与えているとともに、利用者にとっても好ましくない状況であった。

平成 22(2010)年度には釧路自然環境事務所と根釧東部森林管理署により歩道の再整備を実施することを決定し、平成 23(2011)年度には知床世界自然遺産地域適正利用・エコツーリズム検討会議の羅臼湖部会において、再整備ルートや工法等について地域関係団体等との合意形成を図ってきている。

平成 24(2012)年度から開始された歩道の再整備にあたっては、高層湿原を通過する一部のルートの付け替え等を実施しているが、再整備の効果検証のための植生モニタリングの必要性が指摘されている。

そこで、本業務では、羅臼湖線歩道における歩道の再整備・ルート付け替えの効果検証のための植生のモニタリング手法の確立を目的とする。



2-1. 植生モニタリング手法の検討

(1) 調査計画の検討

植生の変化を詳細に把握しモニタリングするためには、コドラートを設定し、植物社会学的な植生調査法(Braun-Blanquet, 1964.)を実施することが不可欠である。具体的な調査項目は

(4) 植生調査方法に示す。羅臼湖線歩道の植生モニタリングについては、木道の撤去等に伴う植生の変化を詳細に把握することが目的であるため、あくまでも植生調査を実施することを基本とし、写真撮影はその調査結果を補完するまでに留めるべきと考えられた。

調査地点は周辺の環境を代表する場所、あるいは希少種や崩落が進行する湖岸など今後の推移を注視すべき場所を選定する必要がある。

方形区は、木道直下の植生の回復状況や木道周辺の植生の変化を追跡できるように設定することが望まれる。

尚、今後の調査の継続性を考慮すると、設置する方形区は永久方形区とする。

(2) 調査手法

調査地（方形区）は旧木道撤去スケジュールにしたがって平成 24 年（2012 年）に二の沼から四の沼までを、平成 26 年（2014 年）に五の沼から羅臼湖までを設置した。以後毎年、設置した方形区（16 地点）を使用して植物社会学的植生調査法を用いて調査を行っている。設置してある方形区とその主な目的は次の通りである。

1. 羅臼湖二の沼 a 地点：木道廃止後の旧木道から湿原への土砂の流入と植生の変化
2. 羅臼湖三の沼 a 地点：木道撤去後の中間湿原荒廃地の植生変化
3. 羅臼湖三の沼 b 地点：木道撤去後の中間及び高層湿原荒廃地の植生変化
4. 羅臼湖三の沼 c 地点：木道撤去後の湖岸崩落の経過観察及び周辺植生の変化
5. 羅臼湖三の沼 d 地点：木道撤去後の主に希少種チシマウスバスマレへの影響
6. 羅臼湖三の沼 e 地点：木道撤去後の展望ステージ天板を光が通る構造へ変更後の植生の変化
7. 羅臼湖三の沼 f 地点：三の沼 e 地点の対照区
8. 羅臼湖アヤマ原 a 地点：木道撤去後の中間湿原荒廃地の植生変化
9. 羅臼湖四の沼 a 地点：木道撤去後の湖岸の状態観察及び周辺植生の変化
10. 羅臼湖四の沼 b 地点：木道撤去後の主にヨシの多い湿原荒廃地の植生変化
11. 羅臼湖五の沼 a 地点：木道撤去後の湿原荒廃地の植生変化
12. 羅臼湖五の沼 b 地点：木道撤去後の主に希少種チシマウスバスマレへの影響
13. 羅臼湖 a 地点：木道撤去後の主にオオバタチツボスマレへの影響
14. 羅臼湖 b 地点：木道撤去後の湿原辺縁部の植生変化、特に湿原へのササの侵入について
15. 羅臼湖 c 地点：木道撤去後の湿原中央部やや高層化したミズゴケ湿原への影響
16. 羅臼湖 d 地点：木道撤去後の湿原辺縁部の植生変化と新木道設置の湿原に対する影響

羅臼湖 a、b、c、d 地点については旧木道撤去スケジュールの都合で調査開始年の 2014 年は現地調査が 10 月となり、詳細な調査は行えなかったため実質的な調査開始年は 2015 年からとなる。

(3) コドラート（方形区）

木道を撤去した後の植生の変化を知るために、調査区は木道（幅 75cm 前後）を含む周辺を、状況に合わせ一辺 1m、1.5m、2m のコドラート（方形枠）から選択して囲み、木道周辺の植生の状況と併せて木道撤去後の植生の変化を記録した。

方形区の設定にはプラスチック製の杭を使用し、現場に残置した。杭は冬季に凍上して抜ける可能性があるため十分に長い杭を使用した。また、環境と景観に配慮するため設置する杭の位置に注意し、使用する本数は最低限の 2 本とした。これを対角又は平行に打ち込んで図面に記録した。

(4) 次年度以降の調査計画（ルーチン調査）

植生の変化を捉えるため、当面、調査は毎年行うこととする。調査は歩道周辺の多くの植物の葉が出そろった 8 月に行うことが望ましい。また、他年度と比較するため時期を限定し、統一しておく必要がある。したがって原則 8 月に調査を実施し、調査回数は 1 回とする。

但し、調査時期を 8 月に固定すると、年によってはスゲ属などで既に同定に必要な特徴が失われている可能性があり、また、イネ科やウメバチソウ、サワギキョウなどでは同定に必要な特徴が出現していない可能性もある。年によって植物の成長が、最大 1 ヶ月程度異なることがあるため、本調査の実施日を確定する前に予備調査を行い、調査結果が均質になるよう調査時期を調整する必要がある。また、場合によっては本調査実施後に補足調査を行うことも検討し、柔軟に対応する。

木道を撤去した後の湖岸や土壌は非常に脆弱で、わずかに数回踏んだだけで崩壊する可能性がある。調査を行う際には板などを敷きながら歩くなど、このような環境に配慮すること。

(5) 植生回復段階に基づく調査頻度の最適化について

平成 24(2012)年の調査開始から 10 年以上が経過し、令和 7(2025)年度の総合判定によって各調査区の植生回復プロセスに「順調 (○)」「課題あり (△)」「停滞・懸念 (×)」という明確な差異が生じていることが明らかとなった。

この結果を受け、今後のモニタリングにおいては従来の調査サイクルを見直し、植生遷移のフェーズに応じた順応的モニタリングへ移行する。限られた調査リソースを最も注視すべき箇所へ重点的に配分しつつ、毎年の植生調査数が 5~6 箇所程度となるよう、以下の基準で調査頻度を最適化・平準化する。（※なお、三の沼 e 地点に対する同 f 地点は展望デッキの影響を見るための対照区であるため、一体の「1 調査区」として運用・カウントする）

1. 総合判定「○（順調・達成）」の地点：4 年サイクルへ期間延長

- 該当: 三の沼 b、四の沼 a、四の沼 b、羅臼湖 d
- 理由: 植生の自律的な回復が安定軌道に乗っており、急激な悪化リスクが低いいため、調査間隔を空けて効率化を図る。

2. 総合判定「×（停滞・懸念）」の地点：2 年サイクルへ短縮

- 該当: 三の沼 a、三の沼 c、三の沼 e/f、アヤマ原 a、羅臼湖 b、羅臼湖 c
- 理由: 物理的な崩壊や環境悪化（流路化・池塘化など）が進行しており、不可逆的な変化を早期に検知して保全対策の要否を判断するため、高頻度で重点的に監視する。

3. 総合判定「△（課題あり）」の地点：基本 3 年サイクル（平準化調整）

- 該当: 二の沼 a、三の沼 d、五の沼 a、五の沼 b、羅臼湖 a
- 理由: チシマウスバスマミレ等の特定種の動態を注視するため、従来のサイクルを基本とする。ただし、毎年の総調査数を平準化するため、必要に応じて実施年を前後に微調整する。

以上を踏まえた、次年度以降の植生調査予定は別表の通りである。

調査区名	回復 総合判定	判定適用 サイクル	今年度実施 (R7/2025)	R8 (2026)	R9 (2027)	R10 (2028)	R11 (2029)
二の沼 a 地点	△	3年(調整)				●	
三の沼 a 地点	×	2年	○		●		●
三の沼 b 地点	○	4年	○				●
三の沼 c 地点	×	2年	○		●		●
三の沼 d 地点	△	3年		●			●
三の沼 e/f 地点	×	2年		●		●	
アヤマ原 a 地点	×	2年		●		●	
四の沼 a 地点	○	4年	○				●
四の沼 b 地点	○	4年	○				●
五の沼 a 地点	△	3年(調整)			●		
五の沼 b 地点	△	3年(調整)			●		
羅臼湖 a 地点	△	3年			●		
羅臼湖 b 地点	×	2年		●		●	
羅臼湖 c 地点	×	2年		●		●	
羅臼湖 d 地点	○	4年				●	
年間調査実施予定数			5箇所	5箇所	5箇所	6箇所	6箇所

別表 ○：植生調査実施 ●：植生調査実施予定 空欄：写真撮影のみ実施（実施予定）

(6) 植生調査方法

植物社会学的植生調査法(Braun-Blanquet, 1964.)を基本に必要な調査を付加して行う。

調査を実施する項目を以下に示し、測定基準を図表にまとめた。

出現種：出現した種の同定を行う 種が特定できないものは「？」もしくは属レベル sp.で表現

被度：調査面積に対する種別の植物体面積を7段階で表す階級値（表1,図1）

群度：植物の群生する状態を5段階で表す値（表2,図2）

階層：群落における植物の垂直的な配列構造、構成する植物を高さによって区分（表3）

植物高：自然高もしくは地際から最長部位高、1個体で代表もしくは平均値

植被率：階層区分ごとの植物で覆われている地表の割合

被度百分率中央値：被度階級値を被度百分率の中央値へ換算した値（表1）

上記調査項目以外に付記する情報。

位置：位置、標高、方位、地形を記録する

地形・植生スケッチ：植物の分布と表土の露出状況、及び湖岸など地形の状態をスケッチする

定点撮影：必要に応じて定点撮影を行う

(7) 観測基準

観察時期やその年のフェノロジー、また種によって展葉の具合は異なり、その時の展葉状態そのままに記録した被度や群度については、出来る限り個体数レベルでの増加があったかどうか検討を加えている。

そのため被度・群度の一段階程度の上下動については観察誤差の範疇として特に論評はしない。ただし、個体数ベースで増加していると認められる場合はこの限りではない。

また、植被率においても同様に地表を覆う見た目の葉の広がりで見るとはならず、これまでなかった場所に新たな芽吹きがあるのか、あるいは無くなったのか、もしくは盛んに分枝・分けつして大きくなったのか、その基準で見ている。

被度	被度と個体数（優占度）	被度百分率中央値(%)
5	被度が調査面積の 3/4 以上をしめているもの、個体数は任意	87.5
4	被度が調査面積の 1/2-3/4 をしめているもの、個体数は任意	62.5
3	被度が調査面積の 1/4-1/2 をしめているもの、個体数は任意	37.5
2	被度が調査面積の 1/10-1/4 をしめているもの、あるいは個体数が極めて多い	17.5
1	個体数は多いが被度が調査面積の 1/20 以上、または被度が 1/10 以下で個体数が少ないもの	5.0
+	被度は低く散生	0.1
r	極めて稀に最低頻度で出現するもの	-

表 1：被度

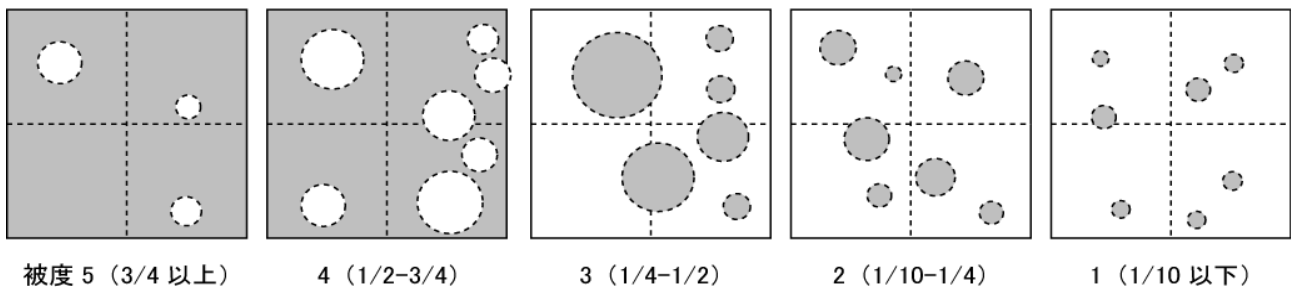


図 1：被度 引用：被度・群度の測定基準 Braun-Blanquet,1964; 宮脇（編）,1977; 鈴木他,1985

群度	状態
5	調査区内にカーペット状に一面に生育している状態
4	大きなまだら状、またはカーペットのあちこちに穴があいているような状態
3	小群のまだら状
2	小群をなしている状態
1	単独に生育する状態

表2：群度

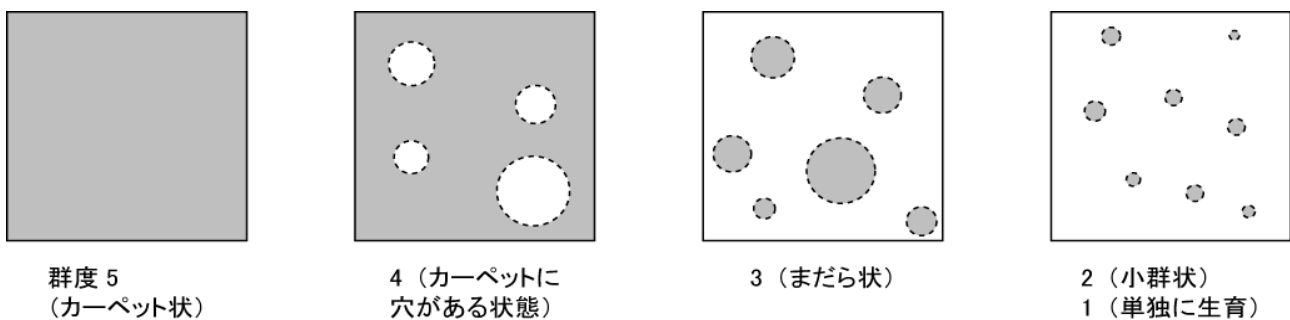
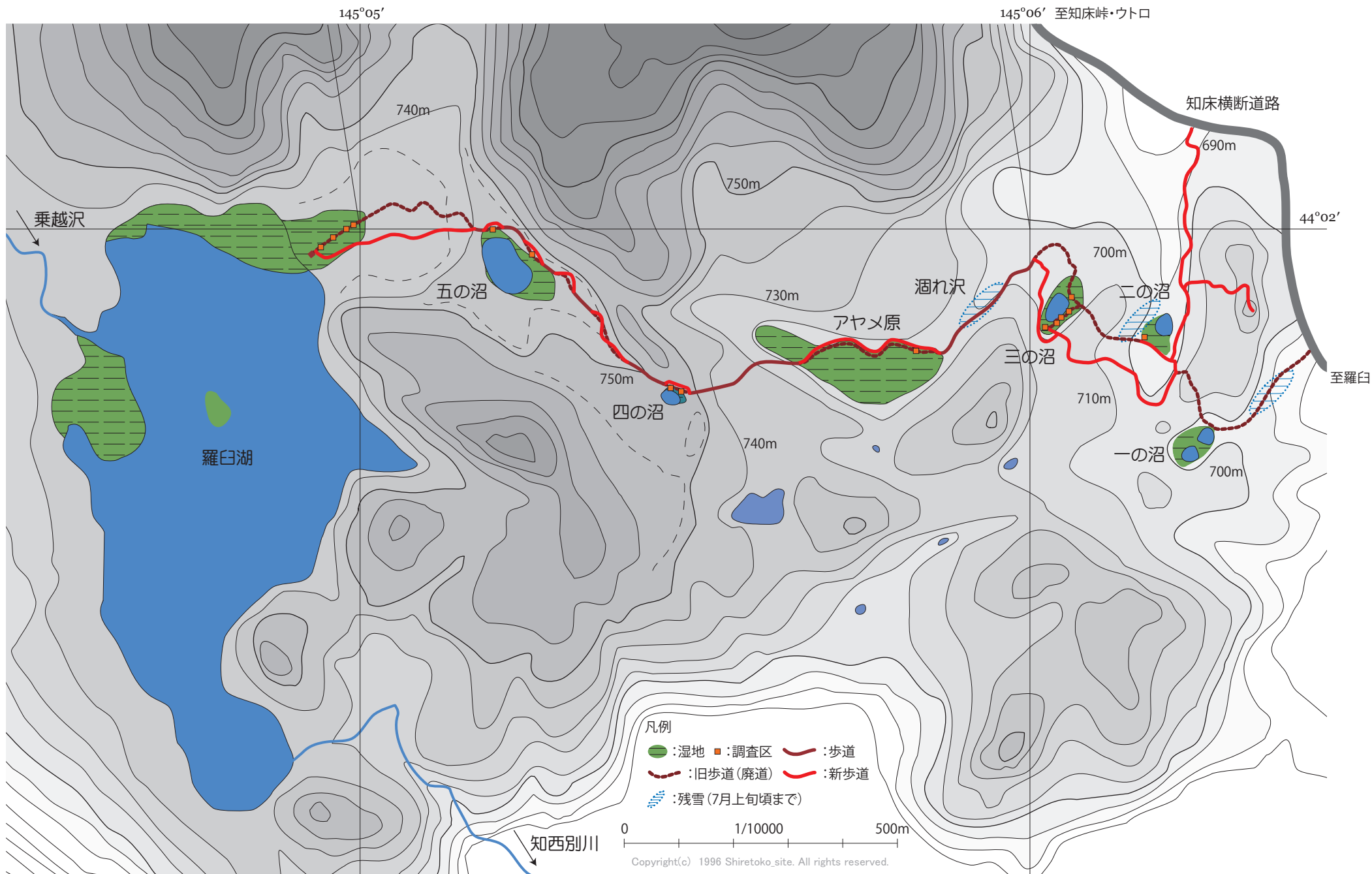


図2：群度 引用：被度・群度の測定基準 Braun-Blanquet,1964; 宮脇(編),1977; 鈴木他,1985

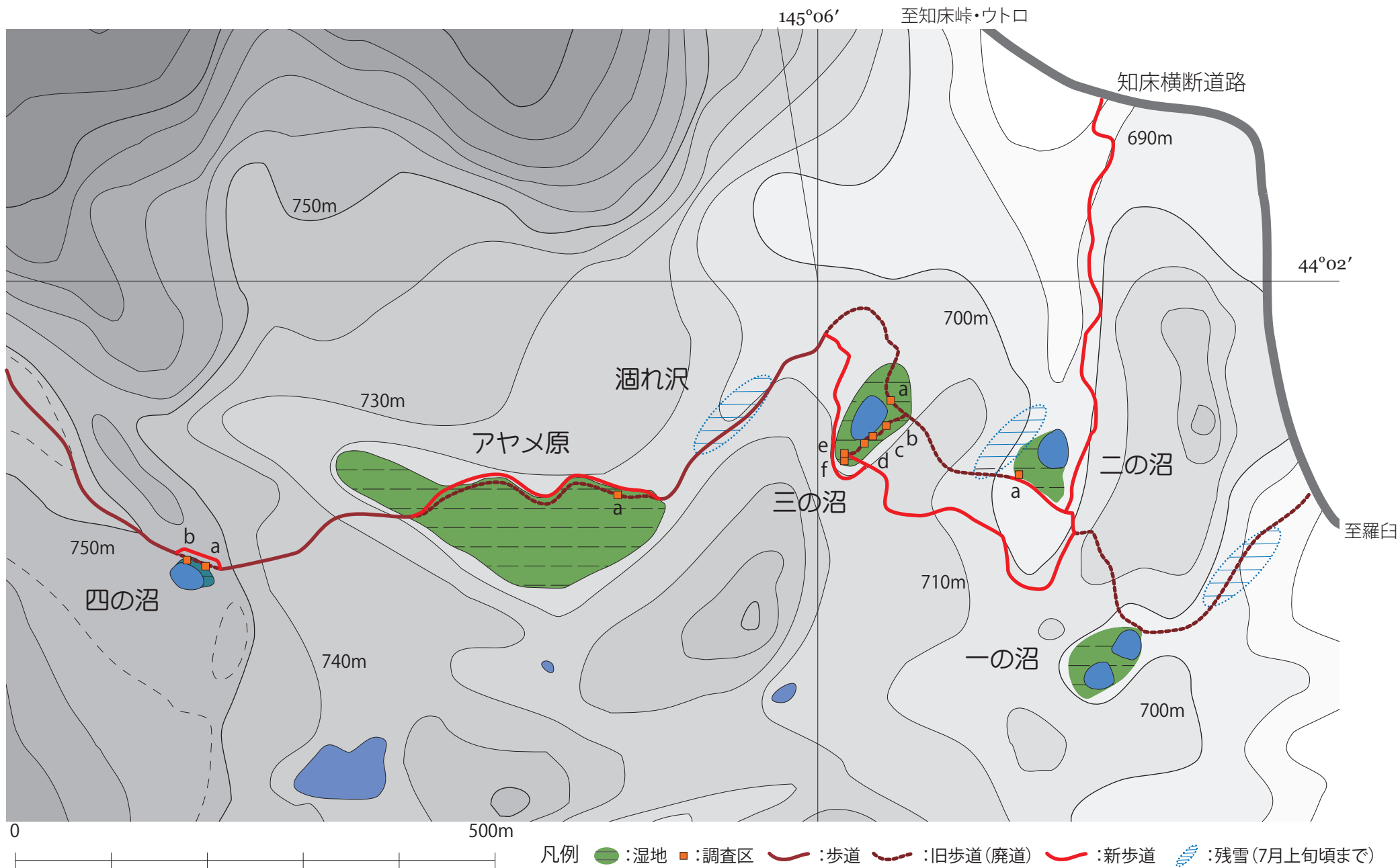
階層	説明
高木層 (T層)	林冠に達するもの。
低木層 (S層)	高さ0.8 mから2m程度の低木。
草本層 (H層)	0.8m から 1.0m 未満の維管束植物。
コケ層 (M層)	5~10cm 以下、地表に密着したカーペット状。(今回の調査ではコケを対象)

表3：階層(今回の調査の場合)

3-1. 調査実施地域図



3-2. 調査区位置図



3-2. 調査区位置図



凡例 ●:湿地 ■:調査区 〰:歩道 〰:旧歩道(廃道) 〰:新歩道 〰:残雪(7月上旬頃まで)

4. 植生調査の実施

4-1. 羅臼湖二の沼 a 地点

(1) 調査区設置の目的

二の沼雪田横の斜面を通る旧歩道から、湿原への土砂流入の植生への影響をモニタリングする。

旧歩道から二の沼湿原に土砂が流入している箇所を選定し、希少種(EN)であるラウススゲの自生地を含めて2×2m 方形区を設置し、2012年より調査区としている。

(2) 調査結果

植生調査スケジュールに基づき 2025 年は調査地点の写真撮影のみ行った。



図1-1. 二の沼a地点 2025/09/16 調査地



図1-2. 二の沼a地点 2025/09/16 調査地



図1-3. 二の沼a地点 2025/09/16 調査地周辺



図1-4. 二の沼a地点 2025/09/16 調査地周辺



図1-5. 二の沼a地点 2025/09/16 調査地周辺



図1-6. 二の沼a地点 2025/09/16 調査地周辺



図1-7. 二の沼a地点 2025/09/16 調査地周辺



図1-8. 二の沼a地点 2025/09/16 調査地周辺
サンカクミズゴケ *Sphagnum fallax*



図1-9. 二の沼a地点 2025/09/16 調査地周辺
サンカクミズゴケ *Sphagnum fallax*



図1-10. 二の沼a地点 2025/09/16 調査地周辺
チャミズゴケ *Sphagnum fuscum*



図1-11. 二の沼a地点 2025/09/16 調査地周辺
チャミズゴケ *Sphagnum fuscum*



図1-12. 二の沼a地点 2025/09/16 調査地周辺
サンカクミズゴケ *Sphagnum fallax*



図1-13. 二の沼a地点 2025/09/16 調査地周辺
ウメバチソウ *Parnassia palustris* var. *palustris*
開花



図1-14. 二の沼a地点 2025/09/16 調査地周辺
ウメバチソウ *Parnassia palustris* var. *palustris*



図1-15. 二の沼a地点 2025/09/16 調査地周辺
ハリイ



図1-16. 二の沼a地点 2025/09/16 調査地周辺



図1-17. 二の沼a地点 2025/09/16 調査地周辺
エゾコザクラ *Primula cuneifolia* var. *cuneifolia*



図1-18. 二の沼a地点 2025/09/16 調査地周辺
エゾコザクラ *Primula cuneifolia* var. *cuneifolia*



図1-19. 二の沼a地点 2025/09/16 調査地周辺
チングルマ *Sieversia pentapetala*



図1-20. 二の沼a地点 2025/09/16 調査地周辺
チングルマ *Sieversia pentapetala*



図1-21. 二の沼a地点 2025/09/16 調査地周辺
チングルマ *Sieversia pentapetala*



図1-22. 二の沼a地点 2025/09/16 調査地周辺
シラネニンジン *Tlingia ajanensis*



図1-23. 二の沼a地点 2025/09/16 調査地周辺
ラウススゲ *Carex stylosa*



図1-24. 二の沼a地点 2025/09/16 調査地周辺
ラウススゲ *Carex stylosa*



図1-25. 二の沼a地点 2025/09/16 調査地周辺
ラウススゲ *Carex stylosa*



図1-26. 二の沼a地点 2025/09/16 調査地周辺
ラウススゲ *Carex stylosa*



図1-27. 二の沼a地点 2025/09/16 調査地周辺
ラウススゲ *Carex stylosa*



図1-28. 二の沼a地点 2025/09/16 調査地周辺
ラウススゲ *Carex stylosa*



図1-29. 二の沼a地点 2025/09/16 調査地周辺
ラウススゲ *Carex stylosa*



図1-30. 二の沼a地点 2025/09/16 調査地周辺
ラウススゲ *Carex stylosa*



図1-31. 二の沼a地点 2025/09/16 調査地周辺
ラウススゲ *Carex stylosa*



図1-32. 二の沼a地点 2025/09/16 調査地周辺
ラウススゲ *Carex stylosa*



図1-33. 二の沼a地点 2025/09/16 調査地周辺
ラウススゲ *Carex stylosa*



図1-34. 二の沼a地点 2025/09/16 調査地周辺
ラウススゲ *Carex stylosa*

4-2. 羅臼湖三の沼 a 地点

(1) 調査区設置の目的

木道の撤去後、主に中間湿原荒廃地の植生変化をモニタリングする。木道が敷設された場所の中から中間湿原を選定して1.5×1.5m 方形区を設置し、2012年から調査区としている。2012年から2015年まで4年間連続して調査した後、2018年に調査し、2019、2020年はスケジュールにより調査を行っていない。今回(2025年)は2021年から4年を経過した後の調査となる。

(2) 調査結果

植生調査スケジュールに基づき、前回(2021年)から4年を経て調査を実施した。草本層(H)の植被率は62%(2021年)から78%(2025年)へ増加し、コケ層(M)の植被率も35%(2021年)から43%(2025年)へ増加した。出現種数は14種(前回13種)であった。主要種ミタケスゲの被度は37.5%(2021年)から17.5%(2025年)へ減少した。過去の推移では、本種は17.5%(2013-2018年、2025年)と37.5%(2012年、2021年)の間で増減を繰り返しており、一方向的な拡大・衰退ではない。裸地(旧木道跡)の割合は30%で、前回の23%から増加した。

一方で、ミカヅキグサは被度5.0%(2021年)から37.5%(2025年)へ大幅に増加し、また常時冠水環境を好むホロムイソウが新たに被度17.5%で出現した。

コケ層では、優占種の顕著な交代が確認された。調査開始当初(2012年)に被度17.5%で優占していたアオモリミズゴケは、2021年まで概ね17.5%前後で推移していたが、2025年には被度5.0%へ低下した。対照的に、2012年に被度5.0%であったイボミズゴケは、2013年以降17.5%程度で推移した後、2025年には被度37.5%へ増加し、群度も上昇した。コケ層植被率の増加(35%→43%)は主としてイボミズゴケの増加による。

<ミタケスゲの攻防は続く>

前回、2021年の調査では、ミタケスゲについて以下のようにこの調査地の将来を見通した。

『ミタケスゲは木道撤去直後に大きく広がった(被度37.5%,2012)ものの、その後は一定(被度17.5-37.5%、群度2-3)の範囲に留まっていた。旧木道下の裸地に生え始めた実生は安定せず消長を繰り返し、方形区内の分布域は年ごとに変化していたが、その稚苗もいくつか定着したようで叢生し始めており、同種の被度

(%)17.5(2018)から 37.5(2021)へと増加している。今後裸地はミタケスゲで占められていくのではないかと推測される。

それにしても旧木道撤去から 10 年が経過してようやく木道下の裸地にミタケスゲが定着しようとしている。パイオニア植物として歩道の踏み跡などにいち早く進出する同種であるが、これほどの年月を必要としたことは特筆に値する。

この調査地は地表が三の沼の水面より低く、その分地下水位は常に高いと考えられ、実際、裸地の地表は常に水没している。このまま植生が定着せず(堆積物無く)池塘となるのか？水面下でなんとか生き残ったミタケスゲの個体が叢生してぎりぎりのところで池塘化を食い止めるのか？その攻防の 10 年間であったように推測される。旧木道跡の裸地の面積は 23%で前回調査の 34%から減少しており、裸地に進出し始めたミタケスゲの叢生が裸地面積の減少と関係していると考えられる。』

そして、4 年が経過した 2025 年の今回の調査では、ミタケスゲの被度は前回調査時の 37.5%(2021)から 17.5%(2025)へと再び減少した。**前回、裸地に点在していたミタケスゲの稚苗は、大きく成長していなかった。**現在の裸地には、再びミタケスゲの稚苗も見られるが、抽水植物でもあるヤチスゲやミカツキグサが目立つようになり、さらに今回、ホロムイソウまでもが新たに 17.5%と、少なくともは被度で出現していた。ホロムイソウは常時冠水する環境を好むため、この植物が被度を大きく広げていたことは、この調査地の裸地が以前よりもより冠水する状況になってきた可能性があることを示唆している。

この調査地は、地表が三の沼の水面よりも低いところにあり、地表に水が浮きやすい環境にある。一旦、裸地化してしまうと、この水位の高さによってはミズゴケ属やスゲ属が進出できずに長く裸地状態が続く。実際、羅臼湖 b、c 地点周辺では旧木道跡の裸地の地下水位が高く、木道撤去後、現在まで植生の回復が見られないばかりか、植生による堆積物もないため、水面から地表までの高さ(水深)がより増加し、このままではやがて池塘になってしまうのではないかと懸念される箇所がある。本調査地も地下水位は高く、その可能性が否定できない。

木道撤去から 13 年を経ても、攪乱地の初期に定着してパイオニア植物となるはずのミタケスゲですら増減を繰り返し、この裸地に定着できないでいる。

<コケ層における優占種の逆転（イボミズゴケとアオモリミズゴケの動向）>

コケ層（M 層）においても、構成種の顕著な交代が確認された。

調査開始当初（2012 年）には被度 17.5%を有し、コケ層の優占種であったアオモリミズゴケは、その後も 2021 年まで 17.5%前後の被度を維持していたが、今回の調査では被度 5.0%へと

大きく減少した。

対照的に、2012年当時は被度5.0%に過ぎなかったイボミズゴケは、2013年以降17.5%程度で推移していたが、今回被度が37.5%へと倍増し、群度も「3」へと上昇した。

この結果、過去13年間で両種の優占関係は完全に逆転したことになる。今回確認されたコケ層全体の植被率増加(35%→43%)は、主にこのイボミズゴケの勢力拡大によるものである。一般にアオモリミズゴケよりも高層湿原の主要な泥炭形成種であるイボミズゴケが優占したことは、微地形上のわずかな隆起部分などでミズゴケマットの発達が進んでいることを示唆しているが、前述の通りミタケスゲの減少や湿地性種の侵入も同時に起きており、群落全体としては依然として流動的な遷移の過程にある。

(3) 考察：13年間のモニタリングに基づく植生遷移の評価

本調査区の2012～2025年の経過を見ると、植生遷移は単純な一方向の回復ではなく、水位条件(微地形)に強く規定された変動を示している。主要種ミタケスゲの被度は、2012年37.5%→2013-2018年17.5%→2021年37.5%→2025年17.5%と増減を繰り返しており、裸地への定着が安定していないことが示唆される。

この不安定さの背景として、旧木道撤去跡の地表面が隣接する三の沼水面より低く、裸地に水が浮きやすい(冠水しやすい)条件が挙げられる。冠水が継続する裸地では、ミズゴケ類やスゲ類が十分に進出・定着しにくく、裸地が長期に残存しやすい。2025年に確認されたミカツキグサの急増とホロムイソウの新規加入は、裸地が埋まり安定化に向かった結果というより、ミタケスゲの減少で生じた空隙に、より多湿条件に適応した種が入り込んだものとして解釈できる。

コケ層では、アオモリミズゴケからイボミズゴケへの優占関係の逆転が確認された。イボミズゴケの増加は、微地形上のわずかな隆起部などでミズゴケマットの発達が進みつつある可能性を示す一方で、草本層ではミタケスゲの減少や湿地性種の侵入が同時に起きており、群落全体としてはなお流動的な遷移段階にある。したがって、本地点の裸地が十分に埋まり、植生が安定した状態に至るには、水位変動や堆積の進行など微地形の変化を伴うため、さらなる時間を要すると考えられる。

本地点は冠水しやすい裸地を含むため、植被率の増減だけでなく、優占種の交代と裸地割合の推移を併せて回復段階を評価する必要がある。

調査区名	羅臼湖三の沼 a地点
調査実施日	2025/08/06
調査区位置	N44° 01'55.98" E145° 06'04.65" 707.2m WGS84 GPSNo.002
調査区面積	1.5×1.5m
植物高	55cm

年(西暦下2桁)	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
草本層(H)：植被率%	40	40	59	59			50			62				78
コケ層(M)：植被率%	31	31	16	16			28			35				43
出現種数	13	17	15	14			13			13				14

No.	和名	学名	階層	被度(%)		群度		備考
					増減		増減	
1	イボミズゴケ	<i>Sphagnum papillosum</i>	M	37.5	+20	3	+1	大幅増
2	ミカツキグサ	<i>Rhynchospora alba</i>	H	37.5	+32.5	3	+2	大幅増
3	ミタケスゲ	<i>Carex michauxiana var. asiatica</i>	H	17.5	-20	2		大幅減
4	●ホロムイソウ	<i>Scheuchzeria palustris</i>	H	17.5	+17.5	2	+2	大幅増
5	アオモリミズゴケ	<i>Sphagnum recurvum var. recurvum</i>	M	5.0	-12.5	1	-1	
6	トマリスゲ	<i>Carex middendorffii</i>	H	5.0		1		
7	エゾシロネ	<i>Lycopus uniflorus var. parviflorus</i>	H	5.0		1		
8	ミズバショウ	<i>Lysichiton camtschatcense</i>	H	5.0	+4.9	1	+1	
9	ヤチスゲ	<i>Carex limosa</i>	H	0.1	-4.9		-1	
10	モウセンゴケ	<i>Drosera rotundifolia</i>	H	0.1	-4.9		-1	
11	ツルコケモモ	<i>Vaccinium oxycoccus</i>	H	0.1	-4.9		-2	
12	シラネニンジン	<i>Tlingia ajanensis</i>	H	0.1				
13	●チシマワレモコウ	<i>Sanguisorba tenuifolia var. grandiflora</i>	H	0.1	+0.1			
14	●キタノカワズスゲ	<i>Carex echinata</i>	H	0.1	+0.1			
	▼ミツバオウレン	<i>Coptis trifolia</i>	H					
	▼ホソミズゴケ	<i>Sphagnum teres</i>	M					

表 4-2-1：出現種リスト 被度階級値は被度百分率中央値に換算(%) ●：今年から新たに加わった種 ▼：今年から見られなくなった種

和名	2012		2013		2014		2015		2018		2021		2025	
	被度	群度	被度	群度	被度	群度	被度	群度	被度	群度	被度	群度	被度	群度
イボミズゴケ	5.0	2	17.5	2	0.1		17.5	2	17.5	2	17.5	2	37.5	3
ミカツキグサ	0.1		5.0	1	5.0	1	5.0	2	5.0	2	5.0	2	37.5	3
ミタケスゲ	37.5	2	17.5	2	17.5	3	17.5	2	17.5	2	37.5	2	17.5	2
ホロムイソウ													17.5	2
アオモリミズゴケ	17.5	3	5.0	2	17.5	2	17.5	2	17.5	2	17.5	2	5.0	1
エゾシロネ	5.0	1	5.0	2	5.0	1	5.0	1	0.1		5.0	1	5.0	1
トマリスゲ			5.0	1	5.0	1	5.0	1	5.0	1	5.0	1	5.0	1
ミズバショウ	5.0	1	17.5	1	5.0	1	5.0	1	0.1		0.1		5.0	1
ヤチスゲ	5.0	1	5.0	1	0.1				0.1		5.0	1	0.1	
ツルコケモモ	17.5	2	17.5	2	5.0	2	5.0	1	5.0	1	5.0	1	0.1	
モウセンゴケ	5.0	1	5.0	1	5.0	1	5.0	1	5.0	1	5.0	1	0.1	
シラネニンジン	0.1		0.1		0.1				0.1		0.1		0.1	
キタノカワズスゲ	0.1		0.1		0.1		0.1						0.1	
チシマワレモコウ													0.1	
ホソミズゴケ					5.0	1	0.1		0.1		5.0	1		
ミツバオウレン			0.1						0.1		0.1			
クマイザサ	0.1		0.1				0.1							
ホソバノキソチドリ	0.1		0.1		0.1									
イワノガリヤス			0.1		0.1									
ウメバチソウ			0.1											
出現種数	13		17		15		14		13		13		14	

表 4-2-2 : これまでに出現した種の被度・群度と種数の変化

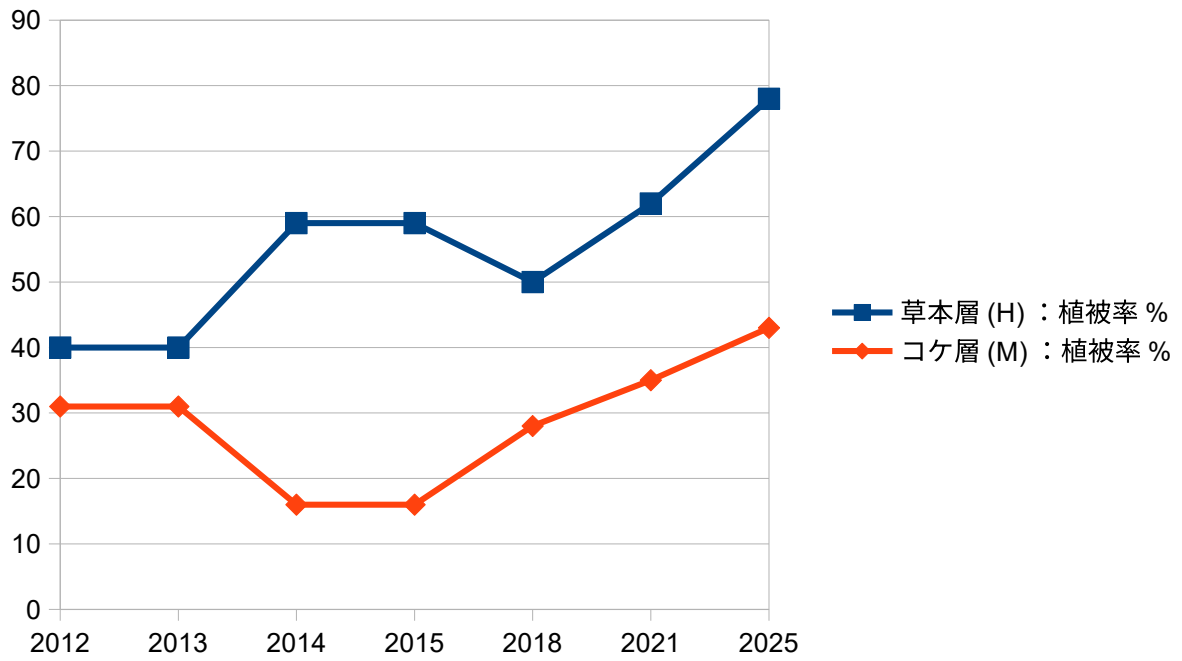


図 4-2-1 : 草本層(H)・コケ層(M)の植被率(%)の推移

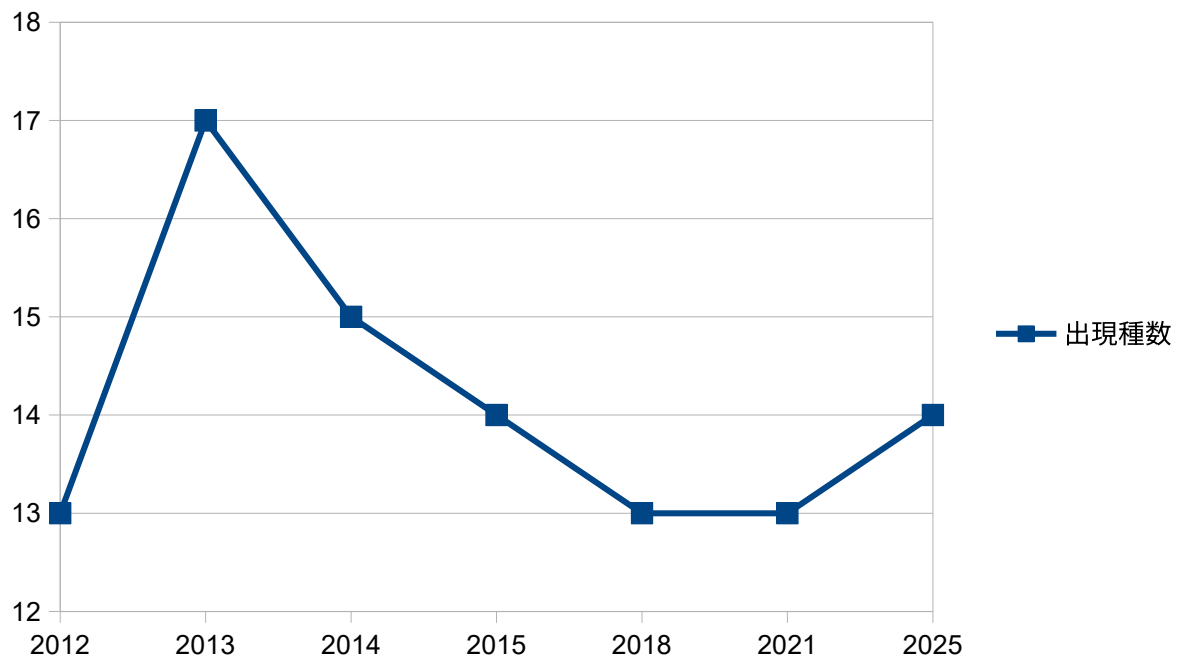


図 4-2-2 : 出現種数の推移

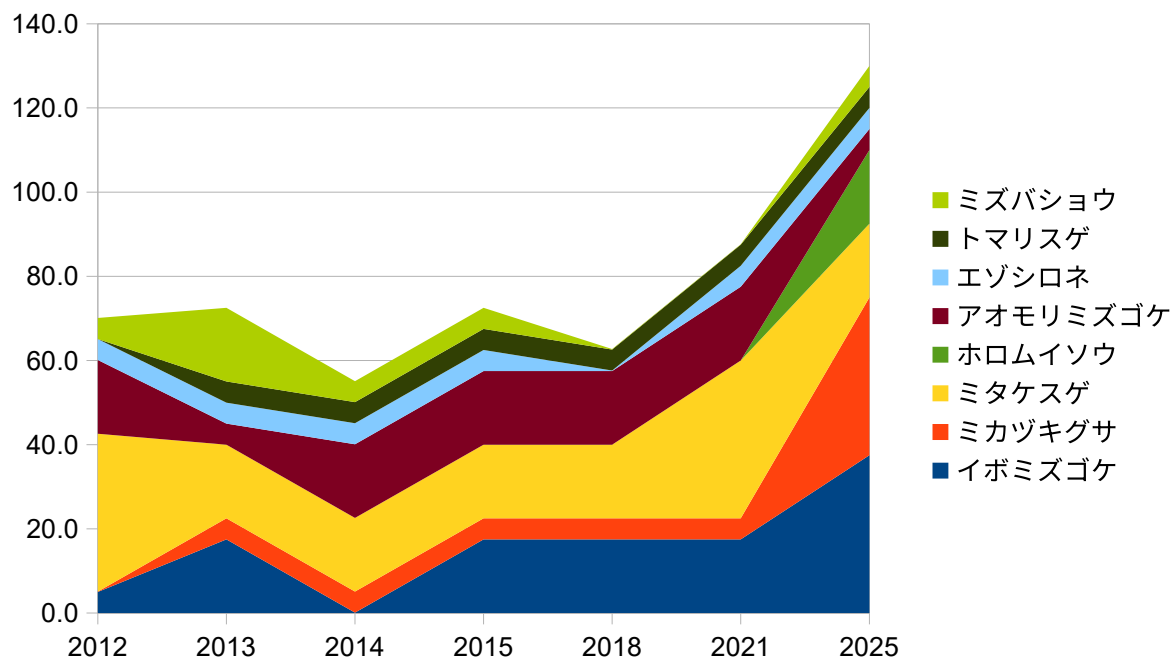


図4-2-3：被度上位種積み上げ被度の推移（各種の被度は重複していることがあり、積み上げられた被度は被度の合計を表していない）



図2-1. 三の沼a地点 2025/08/06 調査地



図2-2. 三の沼a地点 2025/08/06 調査地



図2-3. 三の沼a地点 2025/08/06 調査地



図2-4. 三の沼a地点 2025/08/06 調査地



図2-5. 三の沼a地点 2025/08/06 調査地周辺



図2-6. 三の沼a地点 2025/08/06 調査地周辺
旧木道跡



図2-7. 三の沼a地点 2025/08/06 調査地周辺
旧木道跡



図2-8. 三の沼a地点 2025/08/06 調査地周辺



図2-9. 三の沼a地点 2025/08/06 調査地周辺
旧木道跡



図2-10. 三の沼a地点 2025/08/06 調査地周辺
旧木道跡



図2-11. 三の沼a地点 2025/08/06
ミカツキグサ *Rhynchospora alba*



図2-12. 三の沼a地点 2025/08/06
ミタケスゲ *Carex michauxiana* subsp. *asiatica*



図2-13. 三の沼a地点 2025/08/06
ヤチスゲ *Carex limosa*



図2-14. 三の沼a地点 2025/08/06
ヤチスゲ *Carex limosa*



図2-15. 三の沼a地点 2025/08/06
ホロムイソウ *Scheuchzeria palustris*



図2-16. 三の沼a地点 2025/08/06
エゾシロネ *Lycopodium uniflorum*



図2-17. 三の沼a地点 2025/08/06
モウセンゴケ *Drosera rotundifolia*



図2-18. 三の沼a地点 2025/08/06
イボミズゴケ *Sphagnum papillosum*



図2-19. 三の沼a地点 2025/08/06
ミズバショウ *Lysichiton camtschatcense*



図2-20. 三の沼a地点 2025/08/06
ツルコケモモ *Vaccinium oxycoccus*



図2-21. 三の沼a地点 2025/08/06
チシマワレモコウ
Sanguisorba tenuifolia var. *grandiflora*



図2-22. 三の沼a地点 2025/08/06
シラネニンジン *Tlingia ajanensis*



図2-23. 三の沼a地点 2025/08/06
トマリスゲ *Carex middendorffii*



図2-24. 三の沼a地点 2025/08/06
キタノカワズスゲ *Carex echinata*



図2-25. 三の沼a地点 2025/08/06
アオモリミズゴケ *Sphagnum flexuosum*



図2-26. 三の沼a地点 2025/08/06
アオモリミズゴケ *Sphagnum flexuosum*



図2-27. 三の沼a地点 2025/08/06 裸地
ミタケスゲなどが点在しているが、大きく成長はしない
そのため、まだ多くの裸地が残されている



図2-28. 三の沼a地点 2025/08/06 裸地



図2-29. 三の沼a地点 2025/08/06 裸地
このように稚苗が点在した状態が長年続いている



図2-30. 三の沼a地点 2025/08/06 裸地
抽水植物であるホロムイソウもあり、この裸地は
水に浸かっていることが多い



図2-31. 三の沼a地点 2025/08/06 裸地
抽水植物でもあるヤチスゲが比較的多く見られる



図2-32. 三の沼a地点 2025/08/06 裸地



図2-33. 三の沼a地点 2025/08/06
三の沼との位置関係



図2-34. 三の沼a地点 2025/08/06
調査地の地表より、三の沼の水面の方が高い



図2-35. 三の沼a地点 2025/08/06
三の沼の水面の方が高く、この木道跡は地表よりも地下水位が高くなり勝ち。
そのため、地表に水が浮き、水没した状態が長く続く。
ミタケスゲなどが少しずつ点在してきてはいるが、木道撤去後13年が経過した
今でも大きく成長できないでいる

4-3. 羅臼湖三の沼 b 地点

(1) 調査区設置の目的

木道撤去後の中間及び高層湿原荒廃地の植生変化をモニタリングする。

木道が敷設された場所の中から中間湿原を選定して 1.5×1.5m 方形区を設置し、2012 年から調査区としている。

2012 年から 2015 年まで 4 年間連続して調査した後、2018 年、2021 年に調査を実施した。今回(2025 年)は前回から 4 年を経過した後の調査となる。

(2) 調査結果

植生調査スケジュールに基づき、前回（2021 年）から 4 年を経て調査を実施した。

草本層(H)の植被率は、前回の 72%(2021)から 84%(2025)へ増加し、コケ層(M)の植被率は 42%(2021)から 72%(2025)へと著しく増加した。出現種数は 19 種で前回（19 種）から変化はなかった。

特筆すべき変化として、種組成の劇的な交代が確認された。前回調査(2021)で被度 62.5%（群度 4）と優占していたミタケスゲは、今回被度 5.0%（群度 1）へと激減した。一方で、イボミズゴケは前回の被度 17.5%（群度 2）から今回 62.5%（群度 4）へと大幅に増加し、本調査区の優占種となった。現地観察においても、イボミズゴケの拡大によって裸地が埋まりつつある様子が確認されている。

また、ミカヅキグサも前回の被度 5.0%から 37.5%へと増加傾向を示した。サンカクミズゴケは 17.5%から 5.0%へと減少した(図 4-3-1)。

<対照的な遷移>

- **三の沼 b 地点（回復）**：ミタケスゲ（先駆種） → イボミズゴケ（極相種に近い）への明確な交代。
- **三の沼 a 地点（停滞）**：冠水によりミタケスゲが増減を繰り返し、ミズゴケが定着できない。
- わずかな微地形や水位の違いが、木道撤去後の回復軌道を「回復」か「長期の停滞（池塘化）」かに分ける分岐点になっている可能性がある。

先述した**三の沼 a 地点**では、三の沼の水面が調査地の地表よりも高いところにあるため、調査地の地表は水没しやすい環境にあった。そして木道撤去後 13 年の観察において、この調査地の旧木道跡の裸地ではミタケスゲが進出と後退を繰り返してきた。前回の調査(2021)では、この裸地にミタケスゲの稚苗が点在していたことから、この稚苗が大きくなって、裸地が叢生した株で埋まっていくのではないかと予測していた。しかし、予測に反して、ミタケスゲは成長していなかったばかりか、抽水植物であるホロムイソウや、ミカツキグサ、ヤチスゲなどの進出を許し、自身の被度において大きく後退していた。これらの種組成からみて、この裸地は以前より水位が上がって水没する機会が増えたのではないかと推測された。

対照的に**三の沼 b 地点**では、イボミズゴケが大きく被度を増やし、旧木道跡の裸地がほとんど消失していた。そして、それと同時に先駆種であるミタケスゲの被度が激減し、優占種が交代するなど劇的な変化があった。この結果、この調査地では、木道設置前の種組成(木道未設置の周辺種組成)に近づきつつある。

三の沼 b 地点の地表は、三の沼の水面より低くはなく、そのため裸地も水没はしていなかった。このわずかな水位の差が、回復と停滞の分岐点となる主要因ではないかと推測される。

三の沼 b 地点では、回復の兆しが見えてきたが、それは木道撤去後 13 年を経てようやく見えてきた兆候であり、早い回復を見せた四の沼 a、b 地点などと比べると十分に遅く、三の沼のようなミズゴケを中心にした湿原では、条件が良くても回復には 10 年以上の年月が必要であることが示唆された。

ミズゴケを中心とする湿原にある調査地は、三の沼 a、b、c、d、e、f 地点、羅臼湖 b、c、d 地点がある。これらのうち、この三の沼 b 地点の回復が最も早く、他は未だ旧木道跡の裸地が残っている。

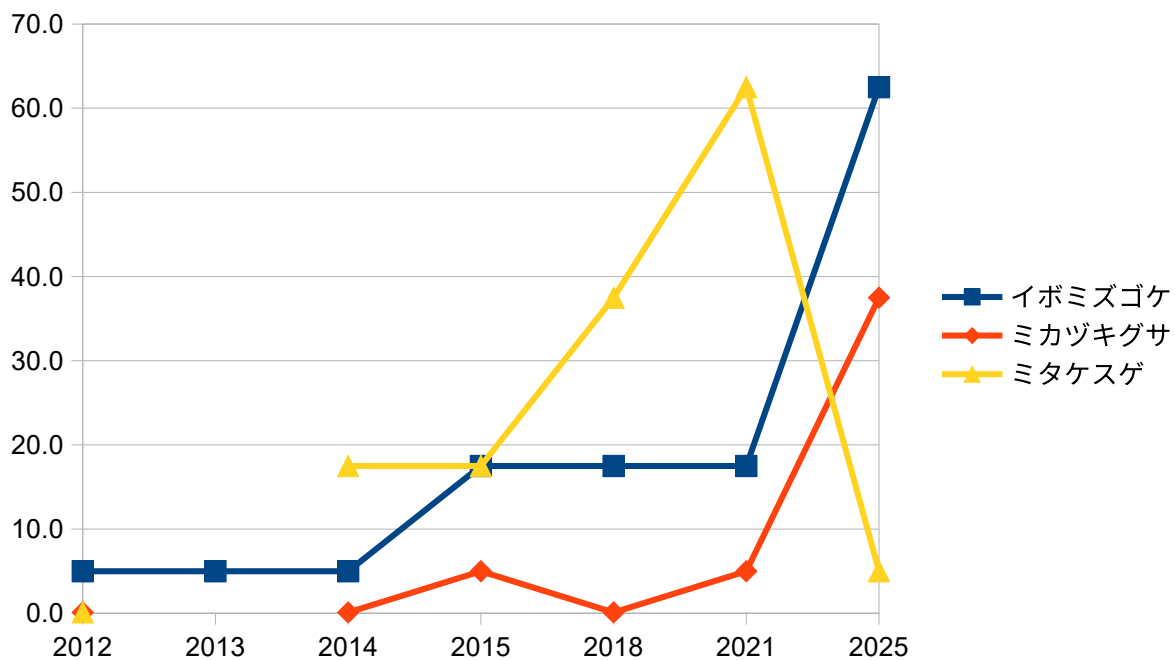


図 4-3-1：羅臼湖三の沼 b 地点における主要 3 種の被度推移 (2012-2025)

ミタケスゲは 2021 年まで優占していたが、2025 年に急激に減少した。対照的に、高層湿原の主要要素であるイボミズゴケとミカヅキグサが著しく増加し、湿原表面の優占種が交代したことが示されている。

(3) 考察：13 年間のモニタリングに基づく植生遷移の評価

① 植生遷移の転換点

本調査地点では、木道撤去後 13 年目にして、植生遷移の大きな転換点を迎えたと考えられる。これまで本調査区を優占していたミタケスゲの衰退と、高層湿原の主要構成種であるイボミズゴケの爆発的な拡大は、調査地点の環境が「攪乱後の不安定な湿地」から「安定した高層湿原（ミズゴケ湿原）」へと移行しつつあることを強く示唆している。

イボミズゴケのマット形成能力により物理的な裸地が被覆されたことで、湿原表面が安定し、先駆的な性質を持つミタケスゲが淘汰され、より安定した環境を好む種への遷移が進んでいると推察される。これは木道撤去による植生回復の成功例として評価できる重要な事例である。

② 三の沼 a 地点との比較による回復要因の検討

先述した三の沼 a 地点では、三の沼の水面が調査地の地表よりも高い位置にあるため、調査地

が水没しやすい環境にあった。そのため、木道撤去後 13 年の観察において、旧木道跡の裸地ではミタケスゲが進出と後退を繰り返し、前回の予測に反して被度を大きく後退させていた。抽水植物（ホロムイソウ等）の侵入を許している現状は、水位上昇による水没頻度の増加を示唆している。

対照的に本調査区（三の沼 b 地点）では、地表が三の沼の水面より低くはなく、裸地が常時水没する環境ではなかった。このわずかな水位（微地形）の差が、回復と停滞を分ける主要因ではないかと推測される。

b 地点ではイボミスゴケが被度を大きく広げ、旧木道跡の裸地はほぼ消失し、木道設置前の周辺種組成に近づきつつある。しかし、この回復の兆候が見えるまでに 13 年を要しており、比較的早い回復を見せた四の沼 a、b 地点などと比較すると緩やかである。これは、三の沼のようなミスゴケを中心とした湿原では、条件が良くても回復には 10 年以上の長い年月が必要であることを示唆している。

ミスゴケを中心とする湿原に設置された各地点（例：三の沼 a～f、羅臼湖 b～d 等）では、同様に旧木道跡の裸地が残存する地点が多く、回復には長期を要することが示唆されるため、引き続き年次モニタリングにより回復軌道の差（回復・停滞）を把握する必要がある。

調査区名	羅臼湖三の沼 b地点
調査実施日	2025/08/06
調査区位置	N44° 01'55.18" E145° 06'04.51" 707.6m WGS84 GPSNo.003
調査区面積	1.5×1.5m
植物高	60cm

年(西暦下2桁)	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
草本層(H)：植被率%	50	50	47	53			56			72				84
コケ層(M)：植被率%	35	35	31	28			38			42				72
出現種数	21	15	19	19			19			19				19

No.	和名	学名	階層	被度(%)		群度		個体数
					増減	増減	備考	
1	イボミズゴケ	<i>Sphagnum papillosum</i>	M	62.5	45	4	2	大幅増 裸地埋まる
2	ミカツキグサ	<i>Rhynchospora alba</i>	H	37.5	32.5	3	2	大幅増
3	トマリスゲ	<i>Carex middendorffii</i>	H	17.5		2		
4	ミズバショウ	<i>Lysichiton camtschaticense</i>	H	17.5	12.5	1		
5	ミタケスゲ	<i>Carex michauxiana var. asiatica</i>	H	5.0	-57.5	1	-3	激減
6	サンカクミズゴケ	<i>Sphagnum fallax</i>	M	5.0	-12.5	1	-1	
7	ミツバオウレン	<i>Coptis trifolia</i>	H	5.0		1		
8	ワタスゲ	<i>Eriophorum vaginatum subsp. fauriei</i>	H	5.0		1		
9	クマイザサ	<i>Sasa senanensis</i>	H	5.0		1		
10	ツルコケモモ	<i>Vaccinium oxycoccus</i>	H	5.0		1		
11	モウセンゴケ	<i>Drosera rotundifolia</i>	H	5.0	4.9	1	1	
12	コツマトリソウ	<i>Trientalis europaea var. arctica</i>	H	5.0	4.9	1	1	
13	ダケカンバ	<i>Betula ermanii</i>	H	0.1				
14	キタノカワズスゲ	<i>Carex echinata</i>	H	0.1				
15	ヤチスゲ	<i>Carex limosa</i>	H	0.1				
16	サワギキョウ	<i>Lobelia sessilifolia</i>	H	0.1				
17	ウメバチソウ	<i>Parnassia palustris var. palustris</i>	H	0.1				
18	●マイヅルソウ	<i>Maianthemum dilatatum</i>	H	0.1	+0.1			
19	●カラフトイソツツジ	<i>Ledum palustre ssp. diversipilosum var. diversipilosum</i>	H	0.1	+0.1			
	▼タチギボウシ	<i>Hosta sieboldii var. rectifolia</i>	H					

表 4-3-1：出現種リスト 被度階級値は被度百分率中央値に換算(%) ●：今年から新たに加わった種 ▼：今年から見られなくなった種

和名	2012		2013		2014		2015		2018		2021		2025	
	被度	群度	被度	群度	被度	群度	被度	群度	被度	群度	被度	群度	被度	群度
イボミズゴケ	5.0	2	5.0	1	5.0	1	17.5	2	17.5	2	17.5	2	62.5	4
ミカツキグサ	0.1				0.1		5.0	1	0.1		5.0	1	37.5	3
トマリスゲ	5.0	1							17.5	2	17.5	2	17.5	2
ミズバショウ	17.5	2	17.5	1	17.5	2	17.5	1	5.0	1	5.0	1	17.5	1
ミタケスゲ	0.1				17.5	2	17.5	2	37.5	3	62.5	4	5.0	1
サンカクミズゴケ	17.5	2	17.5	2	17.5	2	17.5	2	17.5	2	17.5	2	5.0	1
ワタスゲ	5.0	1	17.5	2	17.5	2	37.5	2	5.0	1	5.0	1	5.0	1
ツルコケモモ	17.5	2	17.5	2	17.5	3	17.5	2	5.0	1	5.0	1	5.0	1
クマイザサ	0.1		5.0	2	5.0	2	5.0	1	5.0	1	5.0	1	5.0	1
ミツバオウレン	0.1		17.5	2	17.5	2	0.1		5.0	1	5.0	1	5.0	1
コツマトリソウ	5.0	1	5.0	1	5.0	2	17.5	2	0.1		0.1		5.0	1
モウセンゴケ	5.0	1	5.0	1	17.5	2	5.0	2	0.1		0.1		5.0	1
ダケカンバ	0.1		0.1		0.1		0.1		0.1		0.1		0.1	
ヤチスゲ	0.1				0.1		0.1		0.1		0.1		0.1	
サワギキョウ	0.1				0.1		0.1		0.1		0.1		0.1	
ウメバチソウ	0.1				0.1		0.1		0.1		0.1		0.1	
キタノカワズスゲ	5.0	1					0.1		0.1		0.1		0.1	
カラフトイソツツジ													0.1	
マイヅルソウ	5.0	1	5.0	1	5.0	1	0.1						0.1	
タチギボウシ	5.0	1	0.1		0.1		0.1		0.1		0.1			
ホソバノキノチドリ					0.1		0.1		0.1					
ミズゴケ sp.	5.0	2	5.0	2	5.0	1								
トドマツ	0.1		0.1											
イワノガリヤス			0.1											
出現種数	21		15		19		19		19		19		19	

表 4-3-2 : これまでに出現した種の被度・群度と種数の変化

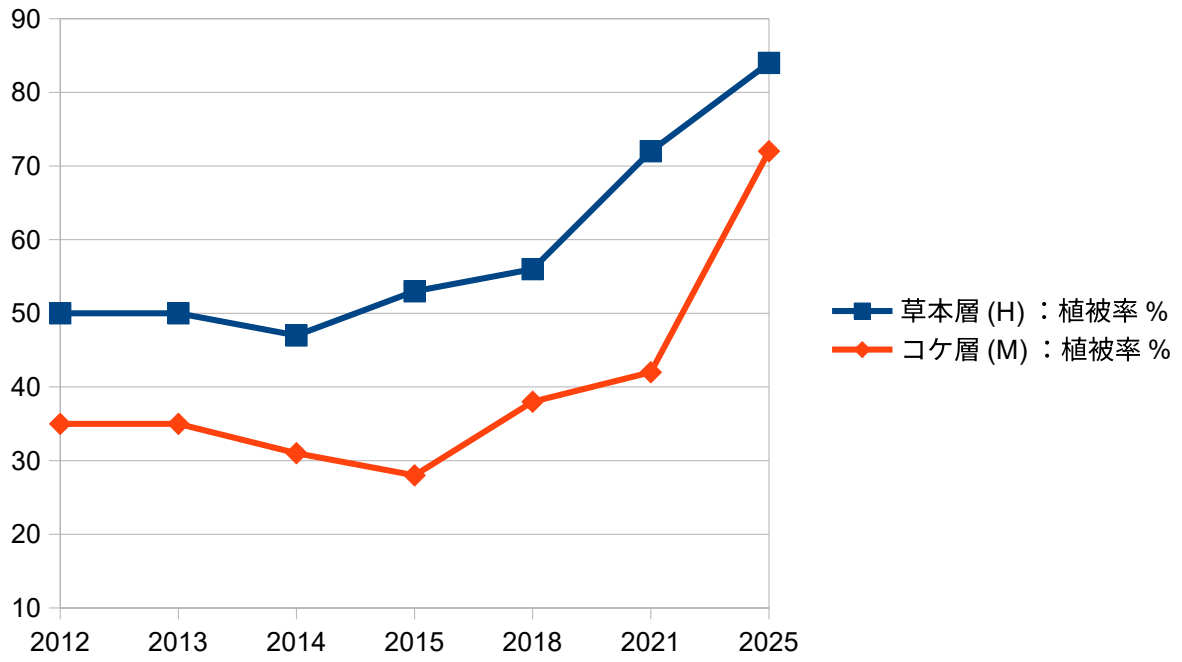


図 4-3-1 : 草本層(H)・コケ層(M)の植被率(%)の推移

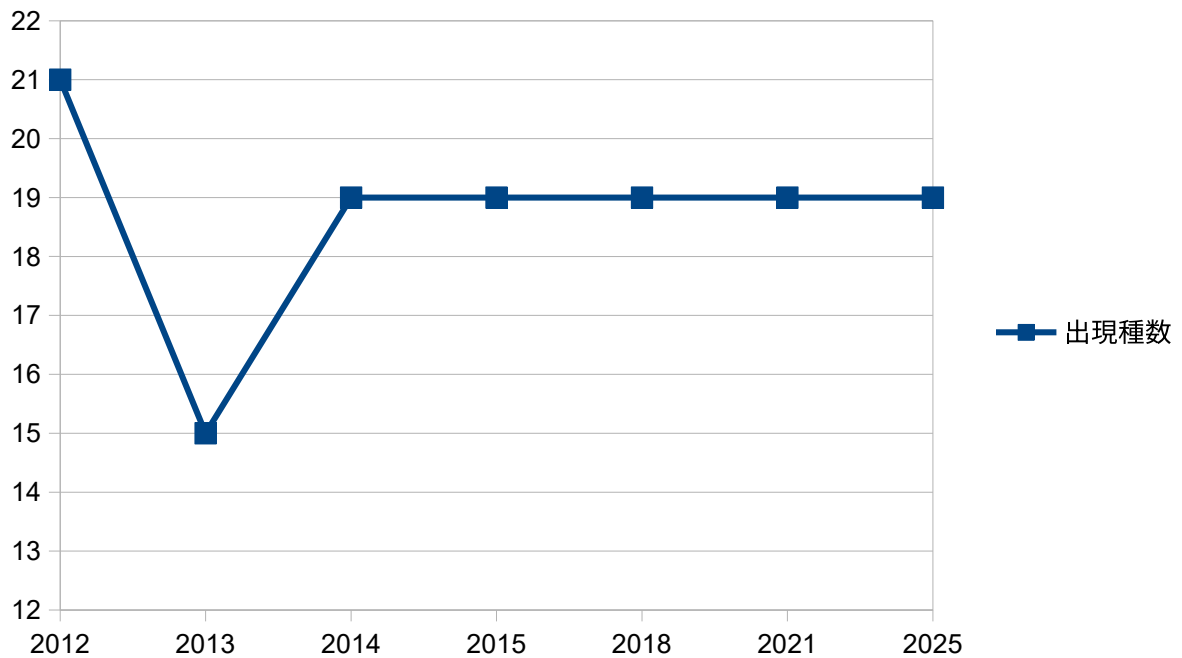


図 4-3-2 : 出現種数の推移

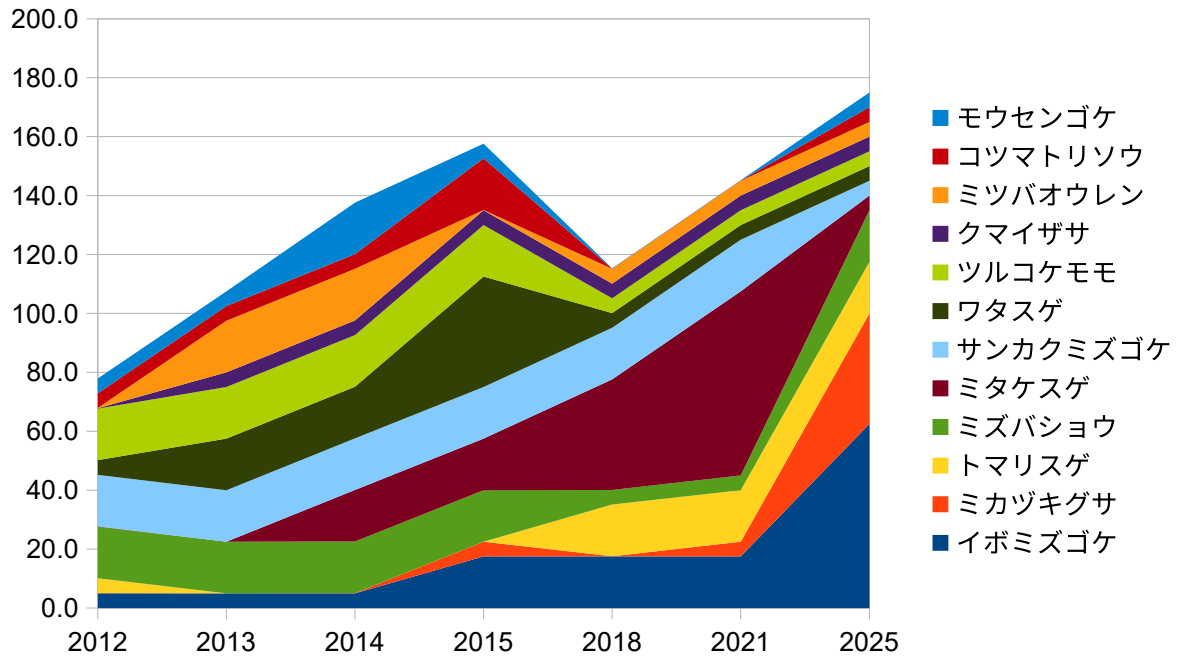


図 4-3-3：被度上位種積み上げ被度の推移



图3-1. 羅臼湖b地点 2025/08/06 調査地



图3-2. 羅臼湖b地点 2025/08/06 調査地



图3-3. 羅臼湖b地点 2025/08/06 調査地



图3-4. 羅臼湖b地点 2025/08/06 調査地周辺



图3-5. 羅臼湖b地点 2025/08/06 調査地周辺



图3-6. 羅臼湖b地点 2025/08/06 調査地周辺



图3-7. 羅臼湖b地点 2025/08/06 調査地



图3-8. 羅臼湖b地点 2025/08/06 調査地周辺



図3-9. 羅臼湖b地点 2025/08/06 調査地周辺
旧木道跡



図3-10. 羅臼湖b地点 2025/08/06 調査地周辺
旧木道跡



図3-11. 羅臼湖b地点 2025/08/06 調査地周辺



図3-12. 羅臼湖b地点 2025/08/06
トマリスゲ *Carex middendorffii*
周囲にはミタケスゲが目立つ



図3-13. 羅臼湖b地点 2025/08/06
トマリスゲ *Carex middendorffii*



図3-14. 羅臼湖b地点 2025/08/06
ミカヅキグサ *Rhynchospora alba*



図3-15. 羅臼湖b地点 2025/08/06
ミカヅキグサ *Rhynchospora alba*



図3-16. 羅臼湖b地点 2025/08/06
ミズバショウ *Lysichiton camtschaticense*



図3-17. 羅臼湖b地点 2025/08/06
ミタケスゲ *Carex michauxiana* subsp. *asiatica*



図3-18. 羅臼湖b地点 2025/08/06
ミタケスゲ *Carex michauxiana* subsp. *asiatica*



図3-19. 羅臼湖b地点 2025/08/06
ミタケスゲ *Carex michauxiana* subsp. *asiatica*
稚苗も目立つ



図3-20. 羅臼湖b地点 2025/08/06
クマイザサ *Sasa senanensis*



図3-21. 羅臼湖b地点 2025/08/06
クマイザサ *Sasa senanensis*



図3-22. 羅臼湖b地点 2025/08/06
ミツバオウレン *Coptis trifolia*



図3-23. 羅臼湖b地点 2025/08/06
コツマトリソウ *Trientalis europaea* var. *arctica*



図3-24. 羅臼湖b地点 2025/08/06
コツマトリソウ *Trientalis europaea* var. *arctica*
他にミツバオウレンや、ツルコケモモ(果実)



図3-25. 羅臼湖b地点 2025/08/06
ツルコケモモ *Vaccinium oxycoccus*



図3-26. 羅臼湖b地点 2025/08/06
ツルコケモモ *Vaccinium oxycoccus* 果実 (緑)



図3-27. 羅臼湖b地点 2025/08/06
ダケカンバ *Betula ermanii*



図3-28. 羅臼湖b地点 2025/08/06
ダケカンバ *Betula ermanii* 稚苗



図3-29. 羅臼湖b地点 2025/08/06
マイヅルソウ *Maianthemum dilatatum*



図3-30. 羅臼湖b地点 2025/08/06
ウメバチソウ *Parnassia palustris* var. *palustris*



図3-31. 羅臼湖b地点 2025/08/06
モウセンゴケ *Drosera rotundifolia*



図3-32. 羅臼湖b地点 2025/08/06
モウセンゴケ *Drosera rotundifolia*
他にイボミズゴケ、ツルコケモモなど



図3-33. 羅臼湖b地点 2025/08/06
ワタスゲ *Eriophorum vaginatum* subsp. *fauriei*
果実 (綿毛)



図3-34. 羅臼湖b地点 2025/08/06
ワタスゲ *Eriophorum vaginatum* subsp. *fauriei*



図3-35. 羅臼湖b地点 2025/08/06
イボミズゴケ *Sphagnum papillosum*



図3-36. 羅臼湖b地点 2025/08/06
イボミズゴケ *Sphagnum papillosum*



図3-37. 羅臼湖b地点 2025/08/06
イボミズゴケ *Sphagnum papillosum*



図3-38. 羅臼湖b地点 2025/08/06
イボミズゴケ *Sphagnum papillosum*



図3-39. 羅臼湖b地点 2025/08/06
イボミズゴケ *Sphagnum papillosum*



図3-40. 羅臼湖b地点 2025/08/06
イボミズゴケ *Sphagnum papillosum*
調査地の木道跡に残されていた裸地が、
主にイボミズゴケなどでほとんど埋まっていた



図3-41. 羅臼湖b地点 2025/08/06
ヤチスゲ *Carex limosa*



図3-42. 羅臼湖b地点 2025/08/06
サワギキョウ *Lobelia sessilifolia*



図3-43. 羅臼湖b地点 2025/08/06
イソツツジ
Ledum palustre subsp. *diversipilosum* var. *nipponicum*



図3-44. 羅臼湖b地点 2025/08/06
サンカクミズゴケ *Sphagnum fallax*



図3-45. 羅臼湖b地点 2025/08/06
サンカクミスゴケ *Sphagnum fallax*



図3-46. 羅臼湖b地点 2025/08/06
キタノカワズスゲ *Carex echinata*

4-4. 羅臼湖三の沼 c 地点

(1) 調査区設置の目的

木道撤去後の主に希少種(VU)チシマウスバスマミレへの影響と、湿原植生の回復状況をモニタリングする。

三の沼 c 地点は、これまでに羅臼湖に施された人為的行為の中で最も大きな影響を受けた場所の一つである。池塘の湖岸が崩壊して後退し、湿原の一部が消失した経緯がある。また、かつてチシマウスバスマミレの群生地の上を木道が通っていた場所でもある。

木道近傍でチシマウスバスマミレが多く見られた場所を選定して 1.5×1.5m 方形区を設置し、2012 年から調査区としている。

(2) 調査結果

植生調査スケジュールに基づき、前回（2022 年）から 3 年を経て調査を実施した（本調査区は植生回復が遅いため 3 年に 1 度の調査サイクルとなっている）。

草本層(H)の植被率は 25%で、2014 年のピーク(44%)以降、減少傾向で推移しており回復が見られない。コケ層(M)の植被率は 38%で、2012 年の調査開始(28%)から 13 年間でわずか 10 ポイントの増加に留まり、横ばい状態が続いている（図 4-4-1）。

種組成においても 13 年間大きな変化が見られない（停滞している）。調査開始当初からサンカクミズゴケが被度 37.5%（群度 3）で優占しているが、その被度は 13 年間全く変化しておらず、裸地への拡大が見られない。また、b 地点で劇的な回復を見せたイボミズゴケは、本調査区では被度 5.0%（群度 1）と低調なままである。

特筆すべきは、本調査区のモニタリング対象種である**チシマウスバスマミレが、2012 年の調査開始以降、2025 年に至るまで一度も確認されていないこと**である（出現種数一覧に記載なし）。

(3) 考察：不可逆的な環境変化と将来への教訓

① 崩壊のメカニズムと現状の評価

本調査地は、現時点において植生回復の見込みが極めて低く、時間の経過とともに湖岸崩壊が進行する様子を記録する地点となっている。

崩壊の直接的な原因は、旧木道設置工事の際、水深 50cm ほどある三の沼の湖岸（ミズゴケ

マット) を踏み抜き、物理的な損傷を与えたことにある。泥炭層の形成速度を年 1mm と仮定すれば、50cm の踏み抜きは、500 年という長い歳月をかけて蓄積された地層を一瞬にして失ったことを意味する。これは他の調査地で見られる数センチの裸地化とは次元の異なる破壊である。さらに、木道による遮光で植生の根張りが失われたことが崩落を助長した。撤去時に残置した杭が一時的に崩落を遅らせていた可能性はあるが、完全に食い止めるには至っていない。現在、かろうじて残っている方形区周辺の植生も、やがては湖岸から切り離され、浮島状になって消失する可能性が高いと予測される。13 年間の観察に基づけば、三の沼 c 地点周辺の湖岸消失は免れ得ない結論と言える。

② 当時の背景と環境評価の課題

このような事態を招いた遠因として、当時の木道設置理由と環境評価体制の問題が挙げられる。

旧木道は、主に三の沼湖面に映る羅臼岳を撮影するカメラマンの踏み込み対策として計画されたが、実際の影響は軽微であった。実態は、景観資源（逆さ羅臼岳）の観光利用を優先する意図が強く働いたルート選定であったと言わざるを得ない。

また、当時の環境評価体制（保護官事務所やビジターセンター等の連携・機能）において、ミズゴケ湿原の脆弱性に対する認識不足、希少種（チシマウスバスミレ）群落の見落とし、工事監督の欠如など、多重の過失があったことは否めない。「問題があれば撤去すればよい」という一時的な設置論理は、一度破壊されれば数百年は回復しないミズゴケ湿原には通用しないことが、本調査によって実証された。

③ 「不毛な記録」を「将来の教訓」へ

崩壊していく調査地の記録は一見すると不毛に映るが、今後の知床世界遺産地域における利用管理において、以下の極めて重要な「指標」を提示している。

1. **木道設置の禁止区域 (No-Go Zone)** : ミズゴケ湿原、特に池塘周辺の湖岸は、物理的強度が低く回復が不能であるため、いかなる理由があろうとも木道を設置してはならない。
2. **木道設置の適地 (Resilient Zone)** : 一方で、本モニタリングの他地点（スゲ属、イネ科、ヨシ、ハイマツ林縁など）では、木道撤去後の回復が比較的早いことが明らかになっている。

「どこに木道を通してはいけないか」を実証データとして示した点において、本調査地の記録

は決して無駄ではない。この失敗の記録を教訓とし、今後の歩道ルート選定や維持管理の基準として厳格に運用していくことが求められる。

調査区名	羅臼湖三の沼 c地点
調査実施日	2025/08/06
調査区位置	N44° 01'54.60" E145° 06'03.58" 704.8m WGS84 GPSNo.004
調査区面積	2×2m
植物高	60cm

年(西暦下2桁)	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
草本層(H)：植被率%	20	20	44	38	30		30		25		25			25
コケ層(M)：植被率%	28	28	28	31	30		30		31		31			38
出現種数	16	19	18	18	17		22		22		20			19

No.	和名	学名	階層	被度(%)		群度		個体数 備考
					増減		増減	
1	サンカクミズゴケ	<i>Sphagnum fallax</i>	M	37.5		3		
2	ミツガシワ	<i>Menyanthes trifoliata</i>	H	5.0	-12.5	1		
3	ホロムイソウ	<i>Scheuchzeria palustris</i>	H	5.0	-12.5	1		
4	ヤチスゲ	<i>Carex limosa</i>	H	5.0		1		
5	ミツバオウレン	<i>Coptis trifolia</i>	H	5.0		1		
6	モウセンゴケ	<i>Drosera rotundifolia</i>	H	5.0		1		
7	エゾシロネ	<i>Lycopus uniflorus</i> var. <i>parviflorus</i>	H	5.0		1		
8	ミカツキグサ	<i>Rhynchospora alba</i>	H	5.0		1		
9	クマイザサ	<i>Sasa senanensis</i>	H	5.0		1		
10	イボミズゴケ	<i>Sphagnum papillosum</i>	M	5.0		1		
11	ミズバショウ	<i>Lysichiton camtschaticense</i>	H	5.0	+4.9	1	+1	
12	マイヅルソウ	<i>Maianthemum dilatatum</i>	H	0.1				
13	ツルコケモモ	<i>Vaccinium oxycoccus</i>	H	0.1	-4.9		-1	
14	チシマミクリ?	<i>Sparganium hyperboreum?</i>	H	0.1				水中
15	コヨウラクツツジ	<i>Rhododendron pentandrum</i>	H	0.1				
16	ウメバチソウ	<i>Parnassia palustris</i> var. <i>palustris</i>	H	0.1				
17	●キタノカワズス ゲ	<i>Carex echinata</i>	H	0.1	+0.1			
18	●カラフトイソツ ツジ	<i>Ledum palustre</i> ssp. <i>diversipilosum</i> var. <i>diversipilosum</i>	H	0.1	+0.1			
19	●イトササバゴケ	<i>Calliergon stramineum</i>	M	0.1	+0.1			
	▼ミタケスゲ	<i>Carex michauxiana</i> var. <i>asiatica</i>	H					
	▼サワギキョウ	<i>Lobelia sessilifolia</i>	H					
	▼オオフサゴケ	<i>Rhytidiadelphus triquetrus</i>	M					
	▼ウロコミズゴケ	<i>Sphagnum squarrosum</i>	M					

表 4-4-1 : 出現種リスト 被度階級値は被度百分率中央値に換算(%) ● : この年から新たに加わった種 ▼ :
この年から見られなくなった種

和名	2012		2013		2014		2015		2016		2018		2020		2022		2025	
	被度	群度	被度	群度	被度	群度	被度	群度	被度	群度	被度	群度	被度	群度	被度	群度	被度	群度
被度(%）、群度																		
サンカクミズゴケ	37.5	3	37.5	3	37.5	3	37.5	3	37.5	3	37.5	3	37.5	3	37.5	3	37.5	3
ミツガシワ	17.5	1	5.0	1	17.5	3	17.5	2	5.0	1	5.0	1	17.5	1	17.5	1	5.0	1
ホロムイソウ	0.1		5.0	1	0.1		5.0	1	5.0	1	5.0	1	17.5	1	17.5	1	5.0	1
ミカヅキグサ	5.0	1	17.5	2	17.5	3	17.5	2	5.0	1	17.5	2	5.0	1	5.0	1	5.0	1
ヤチスゲ	17.5	2	17.5	3	17.5	2	17.5	2	5.0	1	17.5	1	5.0	1	5.0	1	5.0	1
モウセンゴケ	5.0	1	17.5	2	17.5	3	37.5	2	17.5	1	5.0	1	5.0	1	5.0	1	5.0	1
クマイザサ	5.0	1	5.0	2	17.5	3	17.5	2	5.0	1	5.0	1	5.0	1	5.0	1	5.0	1
イボミズゴケ	0.1		0.1		5.0	1	5.0	1	5.0	1	5.0	1	5.0	1	5.0	1	5.0	1
エゾシロネ					5.0	1	5.0	1	0.1		5.0	1	5.0	1	5.0	1	5.0	1
ミツバオウレン	0.1		5.0	1	5.0	1	0.1		0.1		5.0	1	5.0	1	5.0	1	5.0	1
ミズバショウ	0.1		17.5	1	5.0	1	17.5	1	5.0	1	5.0	1	0.1		0.1		5.0	1
ツルコケモモ	0.1		5.0	1	5.0	2	0.1		5.0	1	0.1		0.1		5.0	1	0.1	
チシマミクリ?	0.1		0.1		0.1		0.1		0.1		0.1		0.1		0.1		0.1	
マイヅルソウ			0.1		0.1		0.1		0.1		0.1		0.1		0.1		0.1	
コヨウラクツツジ			0.1		0.1						0.1		0.1		0.1		0.1	
ウメバチソウ											0.1		0.1		0.1		0.1	
カラフトイソツツジ					0.1		0.1						0.1				0.1	
キタノカワズスゲ																	0.1	
イトササバゴケ																	0.1	
ウロコミズゴケ											5.0		5.0	1	5.0	1		
サワギキョウ	0.1		5.0	1	5.0	1	5.0	1	0.1		0.1		0.1		0.1			
ミタケスゲ	0.1		17.5	2	0.1		5.0	1	0.1		0.1		0.1		0.1			
オオフサゴケ													0.1		0.1			
イワノガリヤス													0.1					
ハクサンスゲ	0.1								0.1		0.1							
オオバスノキ							0.1				0.1							
チシマシッポゴケ											0.1							
ワタスゲ	0.1		0.1															
コツマトリソウ			0.1															
出現種数	16		19		18		18		17		22		22		20		19	

表 4-4-2 : これまでに出現した種の被度・群度と種数の変化

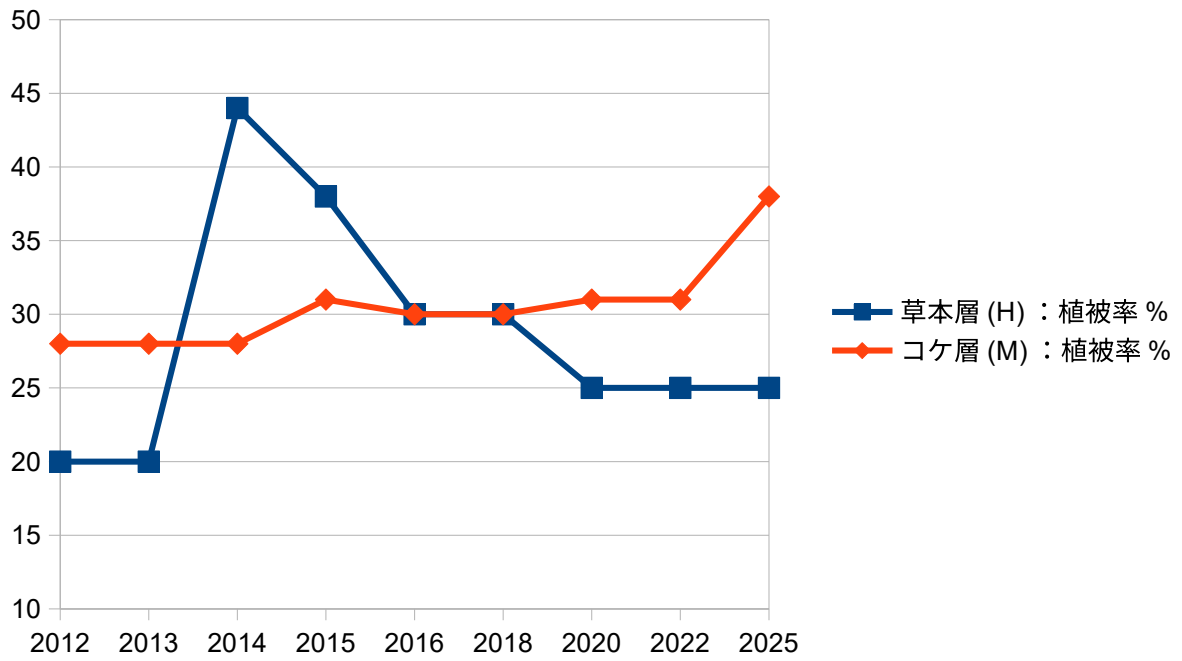


図 4-4-1 : 草本層(H)・コケ層(M)の植被率(%)の推移

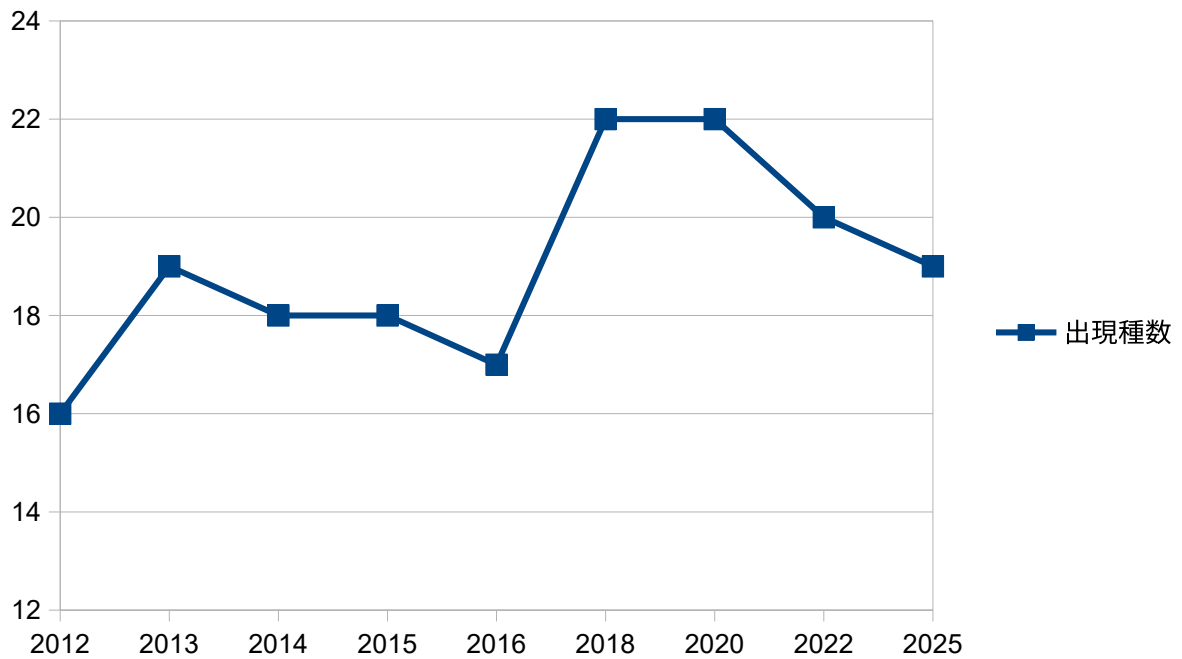


図 4-4-2 : 出現種数の推移

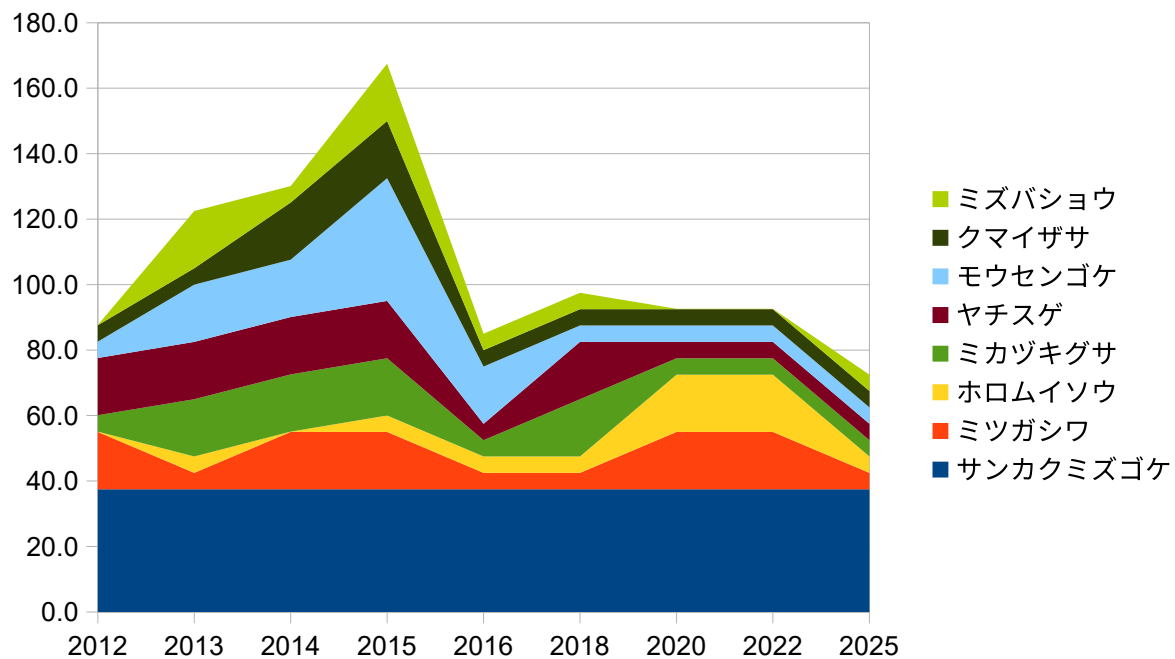


図 4-4-3：被度上位種積み上げ被度の推移（各種の被度は重複していることがあり、積み上げられた被度は被度の合計を表していない）

裸地と地表冠水部の面積(方形区を 100 として)

	2012	2013	2014	2015	2016	2018	2020	2022	2025
裸地及び地表冠水部面積	19	19	38	44	47	41	34	34	36

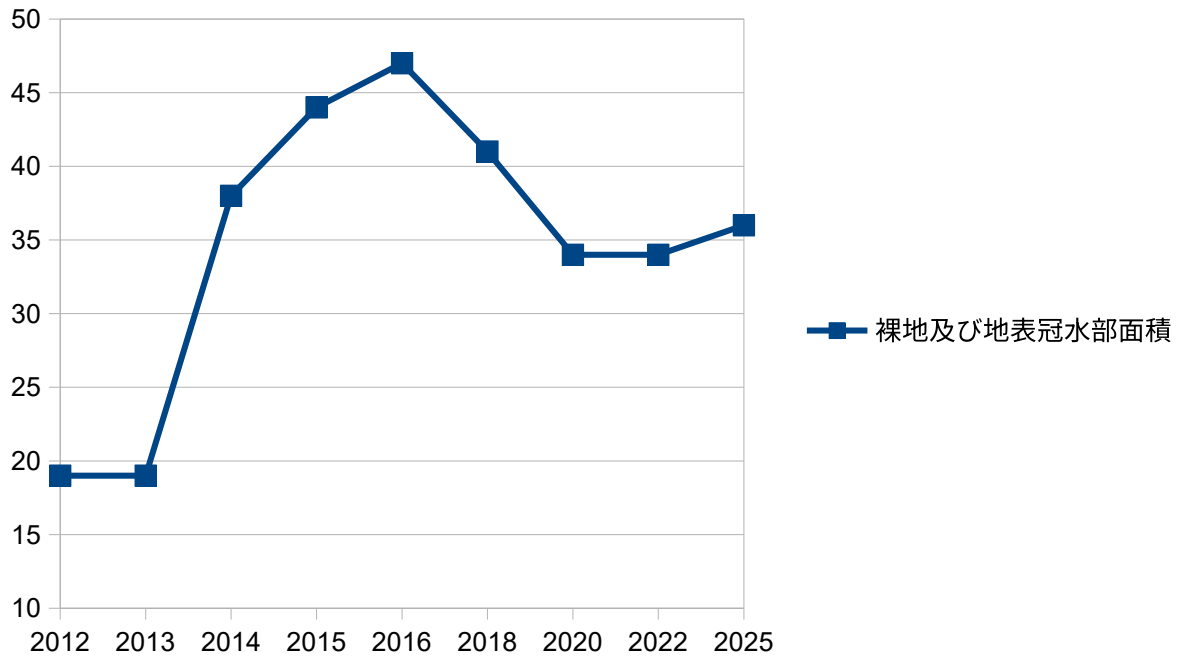




图4-1. 羅臼湖c地点 2025/08/06 調査地



图4-2. 羅臼湖c地点 2025/08/06 調査地



图4-3. 羅臼湖c地点 2025/08/06 調査地



图4-4. 羅臼湖c地点 2025/08/06 調査地



図4-5. 羅臼湖c地点 2025/08/06 調査地



図4-6. 羅臼湖c地点 2025/08/06 調査地



図4-7. 羅臼湖c地点 2025/08/06 調査地周辺



図4-8. 羅臼湖c地点 2025/08/06 調査地周辺



図4-9. 羅臼湖c地点 2025/08/06 調査地周辺



図4-10. 羅臼湖c地点 2025/08/06 調査地周辺



図4-11. 羅臼湖c地点 2025/08/06 調査地周辺
湖岸の崩壊を食い止めるために、旧木道の木を
残置しているが、それでも崩壊は進んでいる



図4-12. 羅臼湖c地点 2025/08/06 調査地周辺



図4-13. 羅臼湖c地点 2025/08/06 調査地周辺



図4-14. 羅臼湖c地点 2025/08/06 調査地周辺
赤破線は、元々あった湖岸



図4-15. 羅臼湖c地点 2025/08/06 調査地周辺



図4-16. 羅臼湖c地点 2025/08/06 調査地周辺
湖岸が大きく後退し、ハイマツの根本まで迫っていた
元々あった湖岸は、測量ポールの先端付近にあった



図4-17. 羅臼湖c地点 2025/08/06 調査地



図4-18. 羅臼湖c地点 2025/08/06 調査地周辺
湖岸が後退して、ハイマツの根本まで迫っていた



図4-19. 羅臼湖c地点 2025/08/06
サンカクミズゴケ *Sphagnum fallax*



図4-20. 羅臼湖c地点 2025/08/06
サンカクミズゴケ *Sphagnum fallax*



図4-21. 羅臼湖c地点 2025/08/06
ミカツキグサ *Rhynchospora alba*



図4-22. 羅臼湖c地点 2025/08/06
ミカツキグサ *Rhynchospora alba*
抽水植物であるミカツキグサが目立つ



図4-23. 羅臼湖c地点 2025/08/06
ミツガシワ *Menyanthes trifoliata*
抽水植物であるミツガシワが目立つ



図4-24. 羅臼湖c地点 2025/08/06
ミツガシワ *Menyanthes trifoliata*



図4-25. 羅臼湖c地点 2025/08/06
 ミツガシワ *Menyanthes trifoliata*
 湖面とほぼ同じ高さにある地表は裸地となって
 抽水植物であるミツガシワなどが目立つ



図4-26. 羅臼湖c地点 2025/08/06
 ツルコケモモ *Vaccinium oxycoccus*
 周囲はヤチスゲや、ホロムイソウ



図4-27. 羅臼湖c地点 2025/08/06
 ホロムイソウ *Scheuchzeria palustris*



図4-28. 羅臼湖c地点 2025/08/06
 ホロムイソウ *Scheuchzeria palustris*
 抽水植物であるホロムイソウも目立つ



図4-29. 羅臼湖c地点 2025/08/06
モウセンゴケ *Drosera rotundifolia*



図4-30. 羅臼湖c地点 2025/08/06
エゾシロネ *Lycopodium uniflorum*



図4-31. 羅臼湖c地点 2025/08/06
エゾシロネ *Lycopodium uniflorum*



図4-32. 羅臼湖c地点 2025/08/06
イトササバゴケ *Calliergon stramineum*
ここではサンカクミズゴケの中に見られた



図4-33. 羅臼湖c地点 2025/08/06
ヤチスゲ *Carex limosa*



図4-34. 羅臼湖c地点 2025/08/06
ミズバショウ *Lysichiton camtschaticense*



図4-35. 羅臼湖c地点 2025/08/06
ミツバオウレン *Coptis trifolia*
他にカラフトイソツツジや、コヨウラクツツジ



図4-36. 羅臼湖c地点 2025/08/06
カラフトイソツツジ
Ledum palustre ssp. *diversipilosum* var. *diversipilosum*



図4-37. 羅臼湖c地点 2025/08/06
マイヅルソウ *Maianthemum dilatatum*



図4-38. 羅臼湖c地点 2025/08/06
コヨウラクツツジ *Rhododendron pentandrum*



図4-39. 羅臼湖c地点 2025/08/06
クマイザサ *Sasa senanensis*



図4-40. 羅臼湖c地点 2025/08/06
キタノカワズスゲ *Carex echinata*



図4-41. 羅臼湖c地点 2025/08/06
イボミズゴケ *Sphagnum papillosum*



図4-42. 羅臼湖c地点 2025/08/06
イボミズゴケ *Sphagnum papillosum*



図4-43. 羅臼湖c地点 2025/08/06
ウメバチソウ *Parnassia palustris* var. *palustris*



図4-44. 羅臼湖c地点 2025/08/06 裸地



図4-45. 羅臼湖c地点 2025/08/06 裸地



図4-46. 羅臼湖c地点 2025/08/06 裸地
測量ポールよりも先端部はまもなく崩れ落ちると思われる
湖岸の崩壊は止まらず現在も進んでいる



図4-47. 羅臼湖c地点 2025/08/06 裸地
裸地にはミツガシワなどの抽水植物は生えるが
スゲ属などはほとんど進出せず、
それらの根張のないまま裸地部の崩壊は進んでいる



図4-48. 羅臼湖c地点 2025/08/06
オオルリボシヤンマ *Aeshna nigroflava* 産卵



図4-49. 羅臼湖c地点 2025/08/06
オオルリボシヤンマ *Aeshna nigroflava* 産卵



図4-50. 羅臼湖c地点 2025/08/06
オオルリボシヤンマ *Aeshna nigroflava* 産卵



図4-51. 羅臼湖c地点 2025/08/06
オオルリボシヤンマ *Aeshna nigroflava* 産卵

4-5. 羅臼湖三の沼 d 地点

(1) 調査区設置の目的

木道撤去後の主に希少種(VU)チシマウスバスミレへの影響をモニタリングする。

木道近傍でチシマウスバスミレが多く見られる場所を選定して 1.5×1.5m 方形区を設置し、2012 年から調査区としている。

(2) 調査結果

植生調査スケジュールに基づき 2025 年は調査地点の写真撮影のみ行った。



図5-1. 羅臼湖d地点 2025/08/06 調査地



図5-2. 羅臼湖d地点 2025/08/06 調査地



図5-3. 羅臼湖d地点 2025/08/06 調査地周辺



図5-4. 羅臼湖d地点 2025/08/06 調査地周辺



図5-5. 羅臼湖d地点 2025/08/06 調査地



図5-6. 羅臼湖d地点 2025/08/06 調査地周辺

4-6. 羅臼湖三の沼 e 地点

(1) 調査区設置の目的

2012 年から三の沼展望ステージは木製の天板から、グレーチングによる網目構造の天板に置き換わった。

全く光を通さない木製天板から網目構造のグレーチングに置き換えることで展望ステージ下の光環境は大きく変わるはずである。

そこでこの調査区では、光環境の変化による植生の変化をモニタリングしている。

新しい展望ステージ下に 1×1m 方形区を設置し、2012 年から調査区としている。尚、調査区内に配置する展望ステージの台座部分を除いた調査区面積は、0.64m²(64%)であった。

(2) 調査結果

植生調査スケジュールに基づき 2025 年は調査地点の写真撮影のみ行った。





図6-1. 羅臼湖e地点 2025/08/06 調査地



図6-2. 羅臼湖e地点 2025/08/06 調査地



図6-3. 羅臼湖e地点 2025/08/06 調査地

4-7. 羅臼湖三の沼 f 地点

(1) 調査区設置の目的

2012 年から三の沼展望ステージは木製の天板から、グレーチングによる網目構造の天板に置き代わった。

全く光を通さない木製天板から網目構造のグレーチングに置き換えることで展望ステージ下の光環境は大きく変わるはずである。

そこでこの調査区では、光環境の変化による植生の変化をモニタリングするため、対照区として設置している。

e 調査区の対照区として、e 調査区に一边を接する区画を選定して 1×1m 方形区を設置し、2012 年から調査区としている。

(2) 調査結果

植生調査スケジュールに基づき 2025 年は調査地点の写真撮影のみ行った。



图7-1. 羅臼湖地点 2025/08/06 調査地



图7-2. 羅臼湖地点 2025/08/06 調査地



图7-3. 羅臼湖地点 2025/08/06 調査地



图7-4. 羅臼湖地点 2025/08/0 調査地6

4-8. 羅臼湖アヤメ原 a 地点

(1) 調査区設置の目的

アヤメ原木道撤去後荒廃地の主に湿原への影響をモニタリングする。

木道周辺で以前ヒオウギアヤメとムセンズゲの見られた場所を選定して 1.5×1.5m 方形区を設置し、2012 年から調査区としている。

(2) 調査結果

植生調査スケジュールに基づき 2025 年は調査地点の写真撮影のみ行った。



図8-1. アヤメ原地点 2025/09/16
2023年、羅臼湖周辺でクマイザサの枯死があった。
枯死の範囲は羅臼湖から羅臼湖入口付近まで



図8-2. アヤメ原地点 2025/09/16
羅臼湖護岸とアヤメ原、三の沼周辺が最も広範囲に
枯死が確認された



図8-3. アヤメ原地点 2025/09/16
ここはその中のアヤメ原になる



図8-4. アヤメ原地点 2025/09/16
現在一部に枯死が見られる(白化部分)が
多くは緑色に戻っている



図8-5. アヤマメ原地点 2025/09/16 調査地周辺



図8-6. アヤマメ原地点 2025/09/16 調査地周辺



図8-7. アヤマメ原地点 2025/09/16 調査地周辺



図8-8. アヤマメ原地点 2025/09/16 調査地



図8-9. アヤメ原地点 2025/09/16 調査地周辺



図8-10. アヤメ原地点 2025/09/16
ムセンスゲ *Carex livida* 白緑色のスゲ



図8-11. アヤメ原地点 2025/09/16
ムセンスゲ *Carex livida*
観察時は湛水していた



図8-12. アヤメ原地点 2025/09/16
ムセンスゲ *Carex livida*
湛水と湧水を繰り返す場所にある



図8-13. アヤメ原地点 2025/09/16
ムセンスゲ *Carex livida*



図8-14. アヤメ原地点 2025/09/16
ムセンスゲ *Carex livida*



図8-15. アヤメ原地点 2025/09/16
ムセンスゲ *Carex livida*



図8-16. アヤメ原地点 2025/09/16
アズマホシクサ *Eriocaulon takae*



図8-17. アヤメ原地点 2025/09/16
サンカクミスゴケ *Sphagnum fallax*



図8-18. アヤメ原地点 2025/09/16 潤れ沢
シラタマノキ *Gaultheria miqueliana*



図8-19. アヤメ原地点 2025/09/16 潤れ沢
コケモモ *Vaccinium vitis-idaea*



図8-20. アヤメ原地点 2025/09/16 潤れ沢
エゾオヤマリンドウ
Gentiana triflora var. *japonica* f. *montana*



図8-21. アヤメ原地点 2025/09/16 潤れ沢



図8-22. アヤメ原地点 2025/09/16 潤れ沢



図8-23. アヤメ原地点 2025/09/16 潤れ沢
ウスバスミレ *Viola blandiformis*



図8-24. アヤメ原地点 2025/09/16 潤れ沢
ウスバスミレ *Viola blandiformis*



図8-25. アヤメ原地点 2025/09/16 潤れ沢
コイチヨウラン *Ehippianthus schmidtii*

4-9. 羅臼湖四の沼 a 地点

(1) 調査区設置の目的

四の沼木道撤去後荒廃地の、主にヨシの多い湿原の状況をモニタリングする。

木道周辺でヨシの多い場所を選定して 1.5×1.5m 方形区を設置し、2012 年から調査区として
いる。

(2) 調査結果

植生調査スケジュールに基づき、前回（2022 年）から 3 年を経て調査を実施した。草本層
(H)の植被率は、2015 年以降 70%台後半で安定的に推移しており、今回も 78%(2025)と高い値
を維持している。

特筆すべきはコケ層(M)の著しい回復である。調査開始時の 2012 年にはわずか 10%であった
コケ層植被率は、調査のたびに確実に増加し、今回 72%(2025)に達した。出現種数も 22 種と、
過去最多（2012 年の 20 種）を更新した（図 4-9-1）。

種組成の変化を見ると、アオモリミズゴケの拡大が顕著である。被度は前回の 37.5%（群度
3）から 62.5%（群度 4）へと大幅に増加し、調査区全体の回復を主導している。

一方、調査区設置の指標となったヨシは、被度 17.5%程度で横ばい傾向にあり、過度な優占
（単一化）は見られない。サワギキョウも高い被度(37.5%)を維持しており、多様な種が共存す
る湿原植生へと回復している（図 4-9-2）。

(3) 考察：ミズゴケによる比較的早期の裸地修復事例

本調査地点は、近傍にある四の沼 b 地点と並んで、木道撤去後の植生回復が最も順調に進んで
いる地点の一つである。

特に、図 4-9-1 に示される、2018 年以後のコケ層植被率の大幅な増加は顕著であり、2016 年
までは 19%であった植被率が 2025 年には 72%にまで達している。旧木道撤去当初(2012-
2016)はコケ層植被率の増加はあまり認められず、裸地の回復も進まなかったものの、5 年程度を
経過した後からは順調に回復して、2025 年現在、ほとんど旧木道跡による裸地は認められなく
なった。他の三の沼や、羅臼湖のミズゴケ湿原では回復に時間を要しているところが多い中で、
これはミズゴケによる裸地修復プロセスが比較的早く進行している事例となる。

三の沼b地点と同様、ミズゴケ類のマット形成によって地表が安定し、サウギキョウやヨシといった大型の草本植物と共存できる安定した湿原環境が形成されつつある。

ヨシの被度が大きく変動せず、特定の種による独占が起きていない点も、生物多様性の観点から良好な遷移状態にあると評価できる。本調査区は、池塘の湖岸でミズゴケとヨシなどの草本が共存し、加えて近傍のハイマツ林辺縁の影響もある多様な環境収容力の高い湿原における自然再生のモデルケースとして位置づけられる。

調査区名	羅臼湖四の沼 a 地点
調査実施日	2025/08/06
調査区位置	N44° 01'49.91" E145° 05'28.61" 750.1m WGS84 GPSNo.009
調査区面積	1.5×1.5m
植物高	90cm ヨシ

年(西暦下2桁)	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
草本層(H)：植被率%	38	38	38	72	75		75		75		75			78
コケ層(M)：植被率%	10	10	13	19	19		44		56		59			72
出現種数	20	14	11	14	17		19		18		19			22

No.	種名	学名	階層	被度(%)		群度		備考
					増減	増減		
1	アオモリミズゴケ	<i>Sphagnum recurvum</i> var. <i>recurvum</i>	M	62.5	+25	4	+1	大幅増
2	サワギキョウ	<i>Lobelia sessilifolia</i>	H	37.5		2	-1	
3	ヨシ	<i>Phragmites australis</i>	H	17.5	+12.5	2	+1	
4	イワノガリヤス	<i>Calamagrostis purpurea</i> subsp. <i>langsдорffii</i>	H	5.0	+4.9	1	+1	
5	ヤチスゲ	<i>Carex limosa</i>	H	5.0		1		
6	モウセンゴケ	<i>Drosera rotundifolia</i>	H	5.0		1		
7	ミズバショウ	<i>Lysichiton camtschatcense</i>	H	5.0		1		
8	ウマスギゴケ	<i>Polytrichum commune</i>	M	5.0		1		
9	ミカツキグサ	<i>Rhynchospora alba</i>	H	5.0		1		
10	イボミズゴケ	<i>Sphagnum papillosum</i>	M	5.0		1		
11	イグサ	<i>Juncus decipiens</i>	H	0.1	-4.9		-1	
12	ミツガシワ	<i>Menyanthes trifoliata</i>	H	0.1	-4.9		-1	
13	ササバゴケ sp.	<i>Calliergon</i> sp.	M	0.1				
14	ミタケスゲ	<i>Carex michauxiana</i> subsp. <i>asiatica</i>	H	0.1				
15	ウメバチソウ	<i>Parnassia palustris</i> var. <i>palustris</i>	H	0.1				
16	ホロムイソウ	<i>Scheuchzeria palustris</i>	H	0.1				
17	チシマミクリ	<i>Sparganium hyperboreum</i>	H	0.1				
18	ツルコケモモ	<i>Vaccinium oxycoccus</i>	H	0.1				
19	●チシマワレモコウ	<i>Sanguisorba tenuifolia</i> var. <i>grandiflora</i>	H	0.1	+0.1			
20	●キタノカワズスゲ	<i>Carex echinata</i>	H	0.1	+0.1			
21	●ミツバオウレン	<i>Coptis trifolia</i>	H	0.1	+0.1			
22	●エゾヌカボ	<i>Agrostis scabra</i>	H	0.1	+0.1			
	▼ウロコミズゴケ	<i>Sphagnum squarrosum</i>	M					

表 4-9-1：出現種リスト 被度階級値は被度百分率中央値に換算(%) ●：この年から新たに加わった種 ▼：

この年から見られなくなった種

和名	2012		2013		2014		2015		2016		2018		2020		2022		2025	
	被度	群度	被度	群度	被度	群度	被度	群度	被度	群度	被度	群度	被度	群度	被度	群度	被度	群度
アオモリミズゴケ	37.5	3	17.5	2	17.5	2	17.5	2	17.5	2	37.5	3	37.5	3	37.5	3	62.5	4
サワギキョウ	17.5	2	17.5	1	17.5	2	17.5	2	17.5	2	17.5	2	17.5	2	37.5	3	37.5	2
ヨシ	5.0	1	5.0	1	5.0	1	17.5	1	17.5	2	17.5	3	17.5	1	5.0	1	17.5	2
ミカツギグサ	5.0	1	0.1				0.1		0.1		0.1		0.1		5.0	1	5.0	1
イボミズゴケ	0.1										0.1		0.1		5.0	1	5.0	1
ヤチスゲ	5.0	1	17.5	2	5.0	2	0.1		17.5	2	17.5	2	5.0	1	5.0	1	5.0	1
モウセンゴケ	17.5	1	5.0	1	5.0	1	5.0	1	5.0	1	17.5	2	5.0	1	5.0	1	5.0	1
ウマスギゴケ	5.0	2	0.1		0.1		0.1		0.1		5.0	1	5.0	1	5.0	1	5.0	1
ミズバショウ	17.5	2	37.5	2	37.5	2	37.5	2	37.5	2	17.5	2	17.5	2	5.0	1	5.0	1
ツルコケモモ	5.0	1													0.1		5.0	1
ミツガシフ	5.0	1	5.0	1	0.1		0.1		5.0	1	5.0	1	0.1		5.0	1	0.1	
イグサ	5.0	1	5.0	1	17.5	2	17.5	2	37.5	2	17.5	2	5.0	1	5.0	1	0.1	
ホロムイソウ	0.1				0.1		0.1		0.1		0.1		0.1		0.1		0.1	
ミタケスゲ	5.0	1									0.1		0.1		0.1		0.1	
チシマミクリ													0.1		0.1		0.1	
ササバゴケ sp.			5.0	1			17.5	2	5.0	1	5.0	1	5.0	1	0.1		0.1	
ウメバチソウ			0.1						0.1						0.1		0.1	
イワノガリヤス	5.0	1													0.1		0.1	
チシマワレモコウ	17.5	1	0.1				0.1		0.1		0.1						0.1	
ミツバオウレン	0.1										0.1							0.1
キタノカワズスゲ	5.0	1																0.1
エゾヌカボ																		0.1
ウロコミズゴケ			5.0	1	0.1		5.0	1	5.0	1	5.0	1	5.0	1	5.0	1		
ミヤママイ									0.1		0.1		0.1					
トマリスゲ													0.1					
ハクサンスゲ									0.1		0.1							
クマイザサ	37.5	3																
マイヅルソウ	5.0	1																
出現種数	20		14		11		14		17		19		18		19		19	

表 4-9-2 : これまでに出現した種の被度・群度と種数の変化

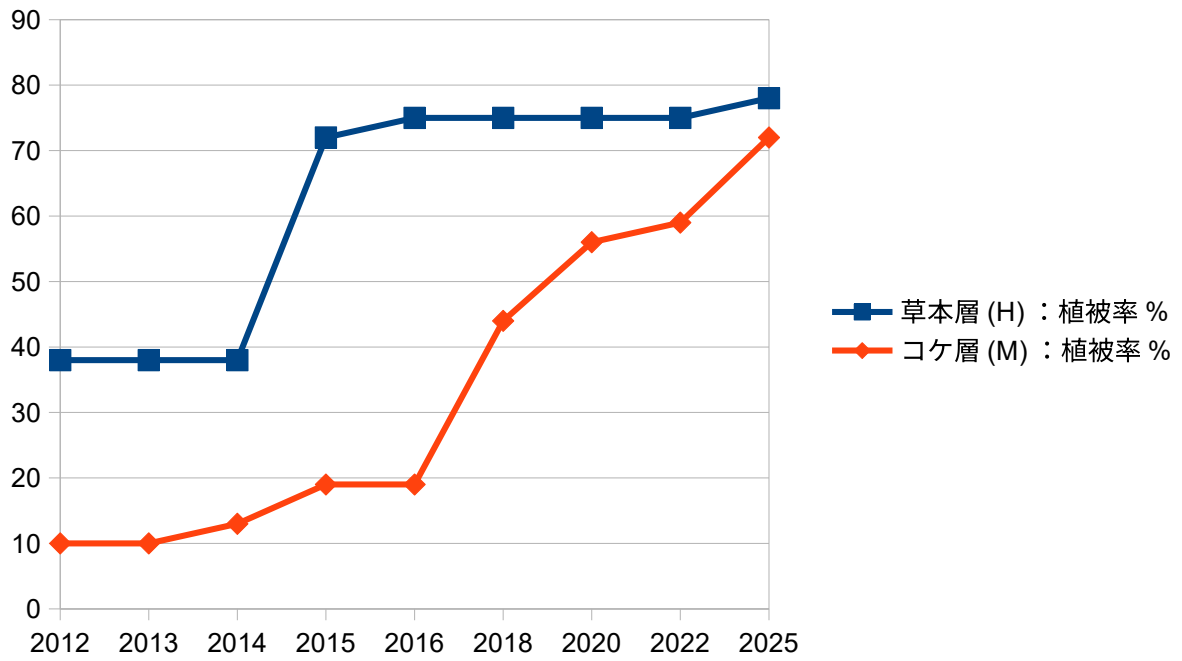


図 4-9-1 : 草本層(H)・コケ層(M)の植被率(%)の推移

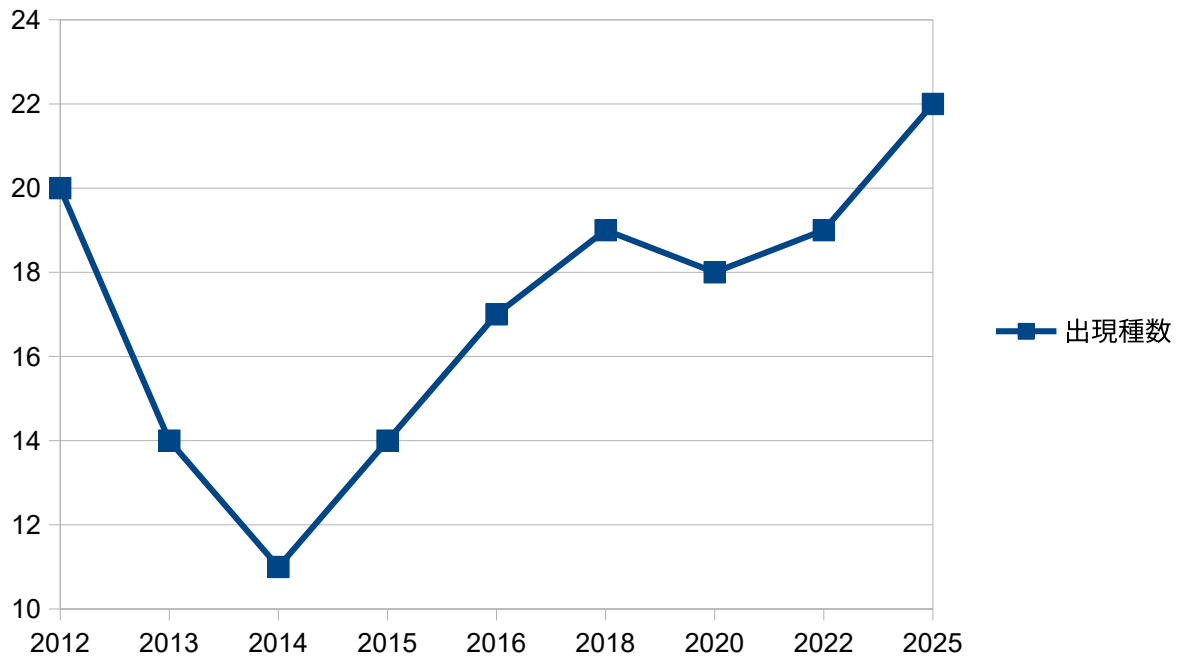


図 4-9-2 : 出現種数の推移

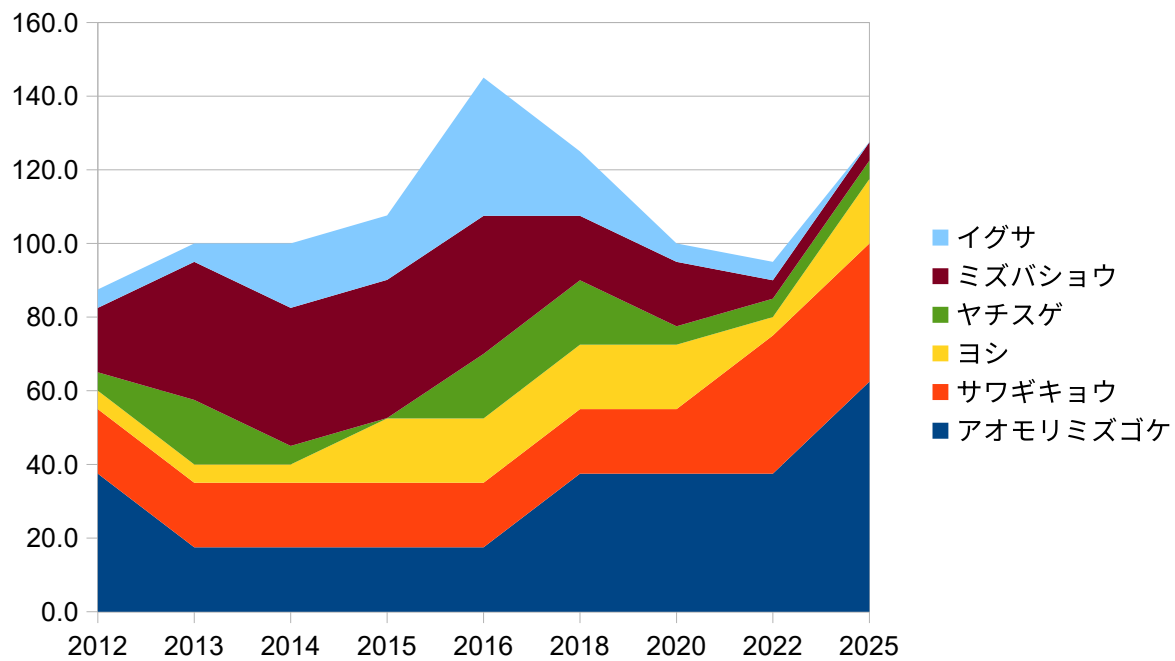


図 4-9-3：被度上位種積み上げ被度の推移（各種の被度は重複していることがあり、積み上げられた被度は被度の合計を表していない）



図9-1. 四の沼a地点 2025/08/06 調査地



図9-2. 四の沼a地点 2025/08/06 調査地



図9-3. 四の沼a地点 2025/08/06 調査地



図9-4. 四の沼a地点 2025/08/06 調査地

木道撤去後の裸地による地面の根の縛りの少なさに加えて、湖岸付近に生えるミズバショウをエゾヒグマが掘り返すなどして、一時、湖岸が後退していたが、ヨシやスゲ属などが早期に回復し、地面を保持したことなどから後退はすぐに止まり、現在は木道跡の裸地はほぼ認められず、さらに、ミズゴケも分布を広げていた。

この四の沼a地点と、隣接するの四の沼b地点は、調査地の中で最も早く植生が回復した地点で、条件が揃えば回復は比較的早いことを示唆している。

他の調査地の裸地との違いは、四の沼水面よりも地表が高く、水没していなかったこと、そして周囲のヨシなどがいち早く裸地に進出して、根が地面を保持し、裸地の低下を防いだことによると考えられる。



図9-5. 四の沼a地点 2025/08/06 調査地周辺



図9-6. 四の沼a地点 2025/08/06 調査地周辺



図9-7. 四の沼a地点 2025/08/06 調査地周辺



図9-8. 四の沼a地点 2025/08/06
ヨシ *Phragmites australis*



図9-9. 四の沼a地点 2025/08/06
ヨシ *Phragmites australis*



図9-10. 四の沼a地点 2025/08/06
ヨシ *Phragmites australis*



図9-11. 四の沼a地点 2025/08/06
サワギキョウ *Lobelia sessilifolia*



図9-12. 四の沼a地点 2025/08/06
サワギキョウ *Lobelia sessilifolia*



図9-13. 四の沼a地点 2025/08/06
ミカヅキグサ *Rhynchospora alba*



図9-14. 四の沼a地点 2025/08/06
ミカヅキグサ *Rhynchospora alba*



図9-15. 四の沼a地点 2025/08/06
イグサ *Juncus decipiens*



図9-16. 四の沼a地点 2025/08/06
ミズバショウ *Lysichiton camtschatcense*
三の沼b地点やd地点も同様に、エゾヒグマに掘り返されても回復は早い



図9-17. 四の沼a地点 2025/08/06
ミズバショウ *Lysichiton camtschatcense*



図9-18. 四の沼a地点 2025/08/06
ミタケスゲ *Carex michauxiana* subsp. *asiatica*



図9-19. 四の沼a地点 2025/08/06
ヤチスゲ *Carex limosa*



図9-20. 四の沼a地点 2025/08/06
ヤチスゲ *Carex limosa*



図9-21. 四の沼a地点 2025/08/06
ヤチスゲ *Carex limosa*



図9-22. 四の沼a地点 2025/08/06
チシマワレモコウ *Sanguisorba tenuifolia* var. *grandiflora*



図9-23. 四の沼a地点 2025/08/06
イワノガリヤス
Calamagrostis purpurea subsp. *langsdorfii*



図9-24. 四の沼a地点 2025/08/06
モウセンゴケ *Drosera rotundifolia*



図9-25. 四の沼a地点 2025/08/06
モウセンゴケ *Drosera rotundifolia*
周囲はサワギキョウ



図9-26. 四の沼a地点 2025/08/06
キタノカワズスゲ *Carex echinata*



図9-27. 四の沼a地点 2025/08/06
キタノカワズスゲ *Carex echinata*



図9-28. 四の沼a地点 2025/08/06
イボミスゴケ *Sphagnum papillosum*



図9-29. 四の沼a地点 2025/08/06
アオモリミズゴケ *Sphagnum flexuosum*



図9-30. 四の沼a地点 2025/08/06
アオモリミズゴケ *Sphagnum flexuosum*



図9-31. 四の沼a地点 2025/08/06
ウマスギゴケ *Polytrichum commune*



図9-32. 四の沼a地点 2025/08/06
ウマスギゴケ *Polytrichum commune*



図9-33. 四の沼a地点 2025/08/06
ウマスギゴケ *Polytrichum commune*



図9-34. 四の沼a地点 2025/08/06
ミツバオウレン *Coptis trifolia*



図9-35. 四の沼a地点 2025/08/06
ウメバチソウ *Parnassia palustris* var. *palustris*



図9-36. 四の沼a地点 2025/08/06
ツルコケモモ *Vaccinium oxycoccus*



図9-37. 四の沼a地点 2025/08/06
エゾヌカボ *Agrostis scabra*



図9-38. 四の沼a地点 2025/08/06
ホロムイソウ *Scheuchzeria palustris*



図9-39. 四の沼a地点 2025/08/06
ミツガシワ *Menyanthes trifoliata*



図9-40. 四の沼a地点 2025/09/16



図9-41. 四の沼a地点 2025/09/16



図9-42. 四の沼a地点 2025/09/16

4-10. 羅臼湖四の沼b地点

(1) 調査区設置の目的

四の沼木道撤去後荒廃地の、主にヨシの多い湿原の状況をモニタリングする。

木道周辺でヨシの多い場所を選定して1.5×1.5m 方形区を設置し、2012年から調査区として
いる。

(2) 調査結果

植生調査スケジュールに基づき、前回（2022年）から3年を経て調査を実施した。

草本層(H)の植被率は99%に達し、調査区内は隙間なく植生に覆われている。2014年以降、植
被率90%以上の高い値を維持しており、裸地の修復は完了している（図4-10-1）。

コケ層(M)の植被率は、調査開始時の10%(2012)から着実に増加し、今回63%(2025)と過去
最高を記録した。

種組成に関しては、前回調査（2022年）まで観測されていた「ヨシの減少とイグサの増加」と
いう傾向に明確な揺り戻し（逆転）が見られた（図4-10-2）。

ヨシの被度は、2020年から2022年にかけて37.5%（群度2）まで低下していたが、今回の
調査では62.5%（群度3）へと回復し、再び調査区内の最優占種となった。

一方、前回まで増加傾向にあったイグサは、被度17.5%から0.1%へと激減した。

アオモリミズゴケは被度37.5%（群度3）を維持しており、ヨシやクマイザサの根元で安定し
たマットを形成している。

(3) 考察：ヨシ群落の復権と湿原の安定化

本調査地点では、優占種であるヨシの勢力が一時的に衰退し、その間隙を縫うようにイグサな
どが進出する動きが前回まで確認されていた。しかし、2025年の結果は、ヨシが再び勢力を盛り
返し、イグサを被圧したことを示している。

このことから、当地点におけるヨシの減少は、一方向的な衰退（遷移）ではなく、気象条件や
水位変動等による一時的な個体群密度のゆらぎであった可能性が高い。

重要な点は、ヨシやクマイザサといった大型草本の優占度が変動する中でも、足元のコケ層
（ミズゴケ類）が一貫して増加傾向（10%→63%）にあることである。これは、上層の植生変動

に関わらず、地表付近では腐植質の蓄積と湿原表面の安定化（高層化）が着実に進行していることを示唆している。

四の沼 a 地点と同様、本調査区も「ミスゴケとヨシが共存する安定した湿原」として、順調な回復軌道にあると評価できる。

調査区名	羅臼湖四の沼 b地点
調査実施日	2025/08/06
調査区位置	N44° 01'49.99" E145° 05'28.34" 749.4m WGS84 GPSNo.010
調査区面積	1.5×1.5m
植物高	100cm ヨシ

年(西暦下2桁)	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
草本層(H) : 植被率%	45	45	90	94	94		97		97		97			99
コケ層(M) : 植被率%	10	10	20	38	44		53		44		56			63
出現種数	14	16	20	23	24		24		27		27			28

No.	種名	学名	階層	被度(%)		群度		個体数 備考
					増減		増減	
1	ヨシ	Phragmites australis	H	62.5	+25	3	+1	
2	アオモリミズゴケ	Sphagnum recurvum var. recurvum	M	37.5		3		
3	ウマスギゴケ	Polytrichum commune	M	37.5	+20	3	+1	
4	クマイザサ	Sasa senanensis	H	37.5	+20	3	+1	
5	ミツバオウレン	Coptis trifolia	H	17.5	+12.5	2	+1	
6	ヤチスゲ	Carex limosa	H	5.0		1		
7	サワギキョウ	Lobelia sessilifolia	H	5.0		1		
8	ミカツキグサ	Rhynchospora alba	H	5.0		1		
9	イボミズゴケ	Sphagnum papillosum	M	5.0		1		
10	マイヅルソウ	Maianthemum dilatatum	H	5.0	+4.9	1	+1	
11	オオバスのノキ	Vaccinium smallii var. smallii	H	5.0	+4.9	1	+1	稚苗成長
12	●ワタスゲ	Eriophorum vaginatum subsp. fauriei	H	5.0	+5.0	1	+1	
13	イグサ	Juncus decipiens	H	0.1	-17.4		-2	
14	ウロコミズゴケ	Sphagnum squarrosum	M	0.1	-4.9		-1	
15	イワノガリヤス	Calamagrostis purpurea subsp. langsdorfii	H	0.1				
16	ミタケスゲ	Carex michauxiana subsp. asiatica	H	0.1				
17	ゴゼンタチバナ	Chamaepericlymenum canadensis	H	0.1				
18	モウセンゴケ	Drosera rotundifolia	H	0.1				
19	ミツガシワ	Menyanthes trifoliata	H	0.1				
20	ウメバチソウ	Parnassia palustris var. palustris	H	0.1				
21	コヨウラクツツジ	Rhododendron pentandrum	H	0.1				稚苗
22	オオフサゴケ	Rhytidiadelphus triquetrus	M	0.1				
23	チシマワレモコウ	Sanguisorba tenuifolia var. grandiflora	H	0.1				
24	ヒメシダ	Thelypteris palustris	H	0.1				
25	イワツツジ	Vaccinium praestans	H	0.1				
26	ササバゴケ sp.	Calliergon sp.	M	0.1	-4.9		-1	
27	●ホロムイソウ	Scheuchzeria palustris	H	0.1	+0.1			
28	●キタノカワズスゲ	Carex echinata	H	0.1	+0.1			
	▼ヒロハオゼヌマス ゲ	Carex traiziscana	H					
	▼ミズバショウ	Lysichiton camtschaticense	H					

表 4-10-1 : 出現種リスト 被度階級値は被度百分率中央値に換算(%) ● : この年から新たに加わった種
▼ : この年から見られなくなった種

和名	2012		2013		2014		2015		2016		2018		2020		2022		2025	
	被度	群度	被度	群度	被度	群度	被度	群度	被度	群度	被度	群度	被度	群度	被度	群度	被度	群度
ヨシ	37.5	3	62.5	4	62.5	4	62.5	4	62.5	4	62.5	4	37.5	3	37.5	2	62.5	3
アオモリミズゴケ	37.5	3	17.5	2	17.5	2	17.5	2	17.5	2	37.5	3	17.5	2	37.5	3	37.5	3
クマイザサ	37.5	3	37.5	2	37.5	3	37.5	3	37.5	3	17.5	2	37.5	3	17.5	2	37.5	3
ウマスギゴケ	17.5	2	17.5	2	17.5	2	17.5	2	37.5	3	37.5	3	17.5	2	17.5	2	37.5	3
ミツバオウレン	17.5	1	17.5	2	5.0	1	5.0	1	17.5	1	17.5	2	5.0	1	5.0	1	17.5	2
サワギキョウ	17.5	2	17.5	2	17.5	2	17.5	2	17.5	2	17.5	2	5.0	1	5.0	1	5.0	1
イボミズゴケ	5.0	1	5.0	1	0.1		5.0	1	5.0	1	5.0	1	5.0	1	5.0	1	5.0	1
ヤチスゲ	5.0	1	5.0	1	5.0	1	0.1		0.1		0.1		5.0	1	5.0	1	5.0	1
ミカツキグサ									0.1		0.1		0.1		5.0	1	5.0	1
マイヅルソウ			5.0	1	5.0	1	5.0	1	5.0	1	5.0	1	5.0	1	0.1		5.0	1
オオバスのノキ			0.1		0.1		0.1		0.1		0.1		0.1		0.1		5.0	1
ワタスゲ																	5.0	1
イグサ	0.1		5.0	1	5.0	1	5.0	1	17.5	2	5.0	1	5.0	1	17.5	2	0.1	
ウロコミズゴケ					0.1		17.5	2	17.5	2	17.5	2	5.0	1	5.0	1	0.1	
ササバゴケ sp.					0.1		5.0	1	5.0	1	5.0	1	5.0	1	5.0	1	0.1	
チシマワレモコウ	5.0	1	5.0	1	5.0	1	0.1		0.1		0.1		5.0	1	0.1		0.1	
モウセンゴケ			5.0	1	5.0	1	5.0	1	5.0	1	17.5	2	0.1		0.1		0.1	
ヒメシダ	0.1		5.0	1	0.1		0.1		0.1		5.0	1	0.1		0.1		0.1	
イワツツジ					0.1		0.1		0.1		0.1		0.1		0.1		0.1	
ミツガシワ	5.0	1			0.1		0.1		0.1		0.1		0.1		0.1		0.1	
ゴゼンタチバナ							0.1		0.1		0.1		0.1		0.1		0.1	
イワノガリヤス							0.1						0.1		0.1		0.1	
コヨウラクツツジ			0.1										0.1		0.1		0.1	
オオフサゴケ													0.1		0.1		0.1	
ミズバショウ													0.1		0.1		0.1	
ミタケスゲ													0.1		0.1		0.1	
ウメバチソウ															0.1		0.1	
ホロムイソウ																	0.1	
ヒロハオゼヌマス ゲ													0.1		0.1			
コガネギク	5.0	1	5.0	1	17.5	2	5.0	1	5.0	1	0.1		0.1					
タチギボウシ	5.0	1			0.1		0.1		0.1		0.1							
ダケカンバ							0.1		0.1		0.1							
ホソバナノキソチド リ												0.1						
ハクサンスゲ									0.1									
出現種数	14		16		20		23		24		24		27		27		27	

表 4-10-2 : これまでに出現した種の被度・群度と種数の変化

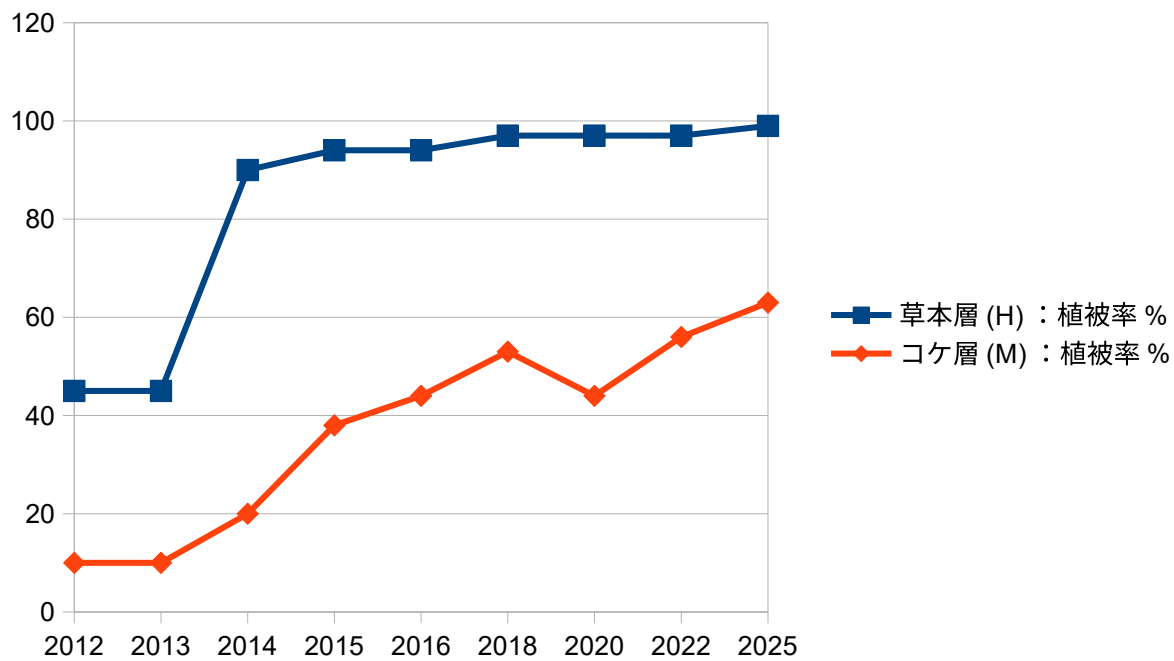


図 4-10-1 : 草本層(H)・コケ層(M)の植被率(%)の推移

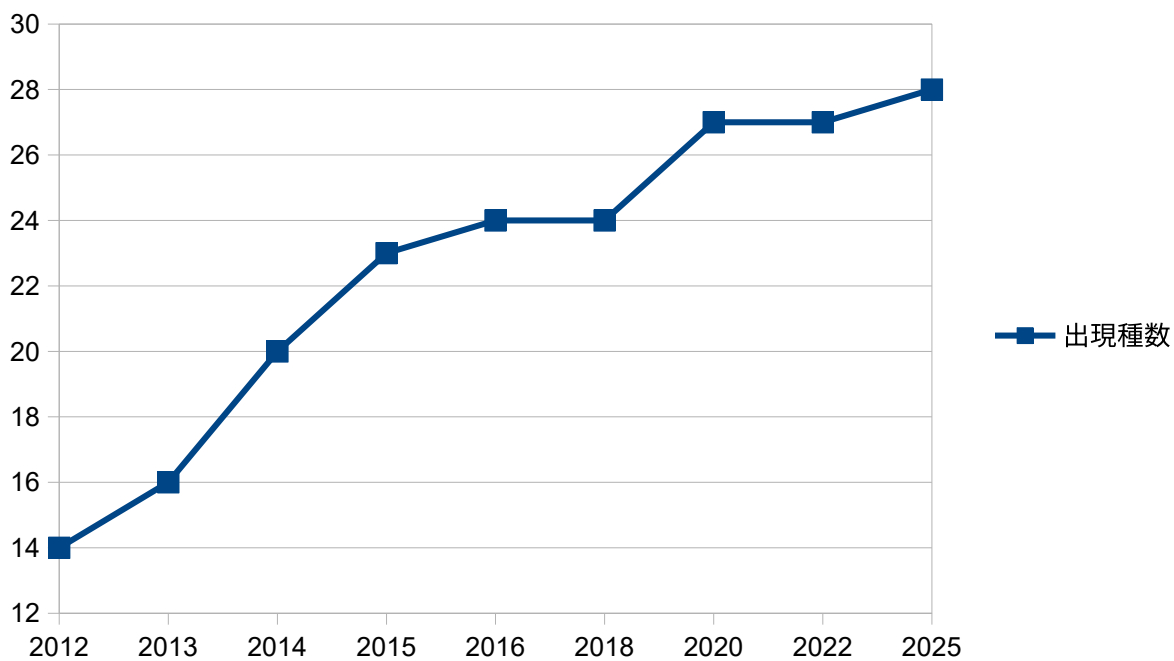


図 4-10-2 : 出現種数の推移

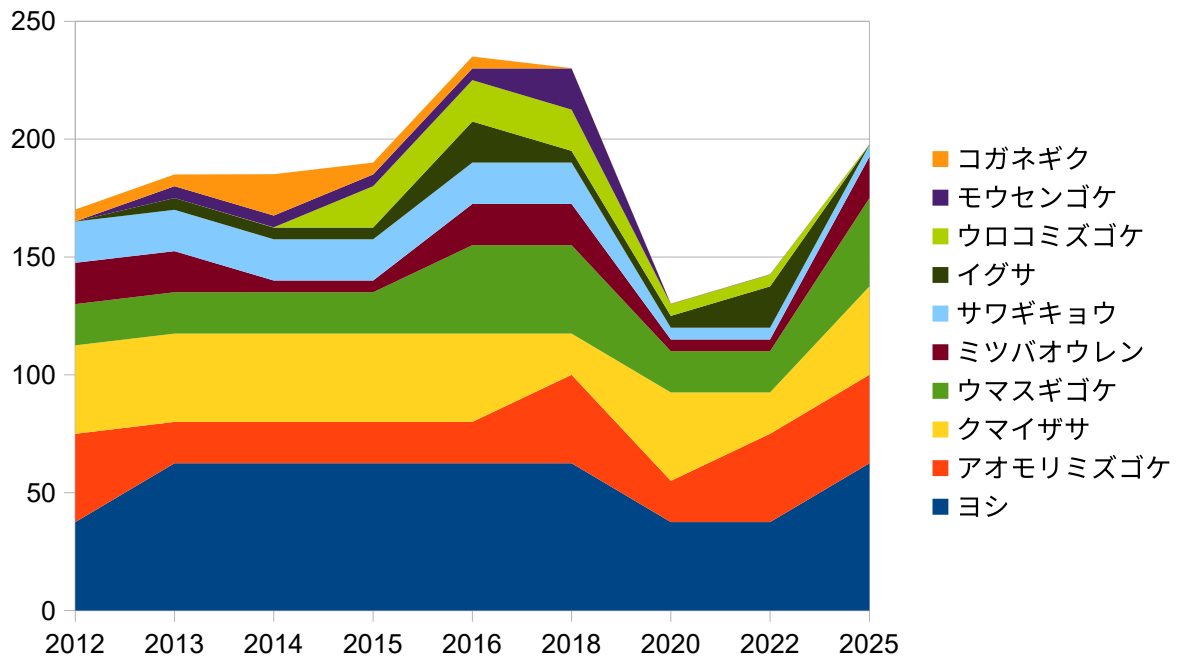


図 4-10-3 : 被度上位種積み上げ被度の推移 (各種の被度は重複していることがあり、積み上げられた被度は被度の合計を表していない)



図10-1. 四の沼b地点 2025/08/06 調査地



図10-2. 四の沼b地点 2025/08/06 調査地



図10-3. 四の沼b地点 2025/08/06 調査地



図10-4. 四の沼b地点 2025/08/06 調査地



図10-5. 四の沼b地点 2025/08/06 調査地周辺
ヨシに隠れて見えづらいが、ここは湿原とハイマツ林下の植物が混在して、歩道脇では最も多くの植物が観察できる。



図10-6. 四の沼b地点 2025/08/06 調査地周辺



図10-7. 四の沼b地点 2025/08/06 調査地周辺
新たに設置された木道は、旧木道よりも湖岸から離れたハイマツ林寄りに設置されている。
現在、旧木道跡は主にヨシやスゲ属などで覆われて、その痕跡を認めることは、ほとんどできない。
この四の沼b地点は、旧木道撤去後、最も早く周囲と区別が出来ないほどにまで植生が回復した地点である。



図10-8. 四の沼b地点 2025/08/06
ヨシ *Phragmites australis*



図10-9. 四の沼b地点 2025/08/06
ヨシ *Phragmites australis*
この調査値を優占している



図10-10. 四の沼b地点 2025/08/06
ヨシ *Phragmites australis*



図10-11. 四の沼b地点 2025/08/06
クマイザサ *Sasa senanensis*



図10-12. 四の沼b地点 2025/08/06
ワタスゲ *Eriophorum vaginatum* subsp. *fauriei*



図10-13. 四の沼b地点 2025/08/06
オオバスノキ *Vaccinium smallii* var. *smallii*



図10-14. 四の沼b地点 2025/08/06
オオバスノキ *Vaccinium smallii* var. *smallii*
他にコヨウラクツツジや、ゴゼンタチバナ



図10-15. 四の沼b地点 2025/08/06
チシマワレモコウ
Sanguisorba tenuifolia var. *grandiflora*



図10-16. 四の沼b地点 2025/08/06
チシマワレモコウ
Sanguisorba tenuifolia var. *grandiflora*



図10-17. 四の沼b地点 2025/08/06
マイヅルソウ *Maianthemum dilatatum*



図10-18. 四の沼b地点 2025/08/06
マイヅルソウ *Maianthemum dilatatum*



図10-19. 四の沼b地点 2025/08/06
マイヅルソウ *Maianthemum dilatatum*



図10-20. 四の沼b地点 2025/08/06
マイヅルソウ *Maianthemum dilatatum*
他にミツバオウレンや、サワギキョウ、ウマスギゴケなど



図10-21. 四の沼b地点 2025/08/06
コヨウラクツツジ *Rhododendron pentandrum*



図10-22. 四の沼b地点 2025/08/06
ゴゼンタチバナ *Chamaepericlymenum canadensis*



図10-23. 四の沼b地点 2025/08/06
ゴゼンタチバナ *Chamaepericlymenum canadensis*
果実 (緑→赤)



図10-24. 四の沼b地点 2025/08/06
イワツツジ *Vaccinium praestans*



図10-25. 四の沼b地点 2025/08/06
ヒメシダ *Thelypteris palustris*



図10-26. 四の沼b地点 2025/08/06
ヒメシダ *Thelypteris palustris*



図10-27. 四の沼b地点 2025/08/06
ウマスギゴケ *Polytrichum commune*



図10-28. 四の沼b地点 2025/08/06
ウマスギゴケ *Polytrichum commune*



図10-29. 四の沼b地点 2025/08/06
サワギキョウ *Lobelia sessilifolia*



図10-30. 四の沼b地点 2025/08/06
ミツバオウレン *Coptis trifolia*



図10-31. 四の沼b地点 2025/08/06
ミツバオウレン *Coptis trifolia*



図10-32. 四の沼b地点 2025/08/06
ミツバオウレン *Coptis trifolia*



図10-33. 四の沼b地点 2025/08/06
ヤチスゲ *Carex limosa*



図10-34. 四の沼b地点 2025/08/06
ミツガシワ *Menyanthes trifoliata*



図10-35. 四の沼b地点 2025/08/06
モウセンゴケ *Drosera rotundifolia*



図10-36. 四の沼b地点 2025/08/06
ミカヅキグサ *Rhynchospora alba*



図10-37. 四の沼b地点 2025/08/06
ミカツキグサ *Rhynchospora alba*



図10-38. 四の沼b地点 2025/08/06
イボミズゴケ *Sphagnum papillosum*



図10-39. 四の沼b地点 2025/08/06
サンカクミズゴケ *Sphagnum fallax*



図10-40. 四の沼b地点 2025/08/06
サンカクミズゴケ *Sphagnum fallax*



図10-41. 四の沼b地点 2025/08/06
ミタケスゲ *Carex michauxiana* subsp. *asiatica*



図10-42. 四の沼b地点 2025/08/06
ホロムイソウ *Scheuchzeria palustris*



図10-43. 四の沼b地点 2025/08/06
ウメバチソウ *Parnassia palustris* var. *palustris*



図10-44. 四の沼b地点 2025/08/06
オオヒモゴケ *Aulacomnium palustre*



図10-45. 四の沼b地点 2025/08/06
オオヒモゴケ *Aulacomnium palustre*



図10-46. 四の沼b地点 2025/08/06
キタノカワズスゲ *Carex echinata*



図10-47. 四の沼b地点 2025/08/06
ウロコミズゴケ *Sphagnum squarrosum*

4-11. 羅臼湖五の沼 a 地点

(1) 調査区設置の目的

ダケカンバ林の斜面と五の沼が接する湖岸の湿地上にある旧木道を斜面寄りに移設。その旧木道跡の植物の変化をモニタリングする。

この湿地は湖岸にはツルコケモモが、やや内に入った湿地にはカラフトドジョウツナギとエゾシロネが特に多いことで特徴付けられる。また、小さなミズバショウが多い羅臼湖とその周辺にあってここには特に大きな個体が見られる。

斜面側に後退させた旧木道跡で特に裸地化した場所を選定して 1.5×1.5m 方形区を設置し、2014 年から調査区としている。

(2) 調査結果

植生調査スケジュールに基づき 2025 年は調査地点の写真撮影のみ行った。



図11-1. 五の沼a地点 2025/09/16 調査地杭



図11-2. 五の沼a地点 2025/09/16 調査地



図11-3. 五の沼a地点 2025/09/16 調査地



図11-4. 五の沼a地点 2025/09/16 調査地



図11-5. 五の沼a地点 2025/09/16 調査地



図11-6. 五の沼a地点 2025/09/16 調査地



図11-7. 五の沼a地点 2025/09/16 調査地



図11-8. 五の沼a地点 2025/09/16 調査地周辺



図11-9. 五の沼a地点 2025/09/16 調査地周辺



図11-10. 五の沼a地点 2025/09/16 調査地周辺



図11-11. 五の沼a地点 2025/09/16 調査地周辺



図11-12. 五の沼a地点 2025/09/16 調査地周辺

4-12. 羅臼湖五の沼b地点

(1)調査区設置の目的

希少種(VU)であるチシマウスバスミレが湖畔の湿原と旧木道のすぐ脇に分布する地点。

旧木道すぐ脇のチシマウスバスミレは木道撤去工事によって失われたが周辺には分布しており、今後この個体群が再び木道撤去後の裸地にも広がるかを中心にモニタリングする。

木道脇にチシマウスバスミレが分布していた場所に 1.5×1.5m 方形区を設置し、2014 年から調査区としている。

(2)調査結果

植生調査スケジュールに基づき 2025 年は調査地点の写真撮影のみ行った。



図12-1. 五の沼b地点 2025/09/16 調査地



図12-2. 五の沼b地点 2025/09/16 調査地



図12-3. 五の沼b地点 2025/09/16 調査地



図12-4. 五の沼b地点 2025/09/16 調査地周辺



図12-5. 五の沼b地点 2025/09/16 調査地周辺



図12-6. 五の沼b地点 2025/09/16 調査地周辺



図12-7. 五の沼b地点 2025/09/16 調査地周辺



図12-8. 五の沼b地点 2025/09/16 調査地周辺



図12-9. 五の沼b地点 2025/09/16 調査地周辺



図12-10. 五の沼b地点 2025/09/16 調査地周辺



図12-11. 五の沼b地点 2025/09/16 調査地周辺

4-13. 羅臼湖 a 地点

(1) 調査区設置の目的

羅臼湖の湿原に設置した調査区の中では最も羅臼湖湖岸から離れ、標高が高い位置に当たる。湿原より上部域のササ群落内で小さな河川沿いの凹地。旧木道の時には橋になっていた。

ここにはオオバタチツボスミレ(NT)の一群があり、主にこのスミレに注目して木道撤去後の変化をモニタリングする。

知床半島のオオバタチツボスミレは低地では普通に見られるが、標高 700m 以上の高地ではここ以外には現在までに見つかっておらず、また、日本では知床半島にのみ少数分布するタカネタチツボスミレ（環境省レッドリスト、北海道レッドリスト未指定）が、知床連山の標高 1000m 以上の雪田にあるため、これとの対比としてもこの個体群を観察する意義は大きいと思われる。

オオバタチツボスミレとタカネタチツボスミレについては、従来、オオバタチツボスミレをタカネタチツボスミレの亜種としていたが、近年はこれらを別種とする見解があり(下表)、議論が分かれている。

羅臼湖のこのオオバタチツボスミレの自生地と最も近い羅臼岳の雪田にあるタカネタチツボスミレの自生地との距離は、水平距離にして 6-7km、標高差にして 300m ほどしか離れていないが、現在までに両種の連続的な分布や、中間的形態を示すようなスミレは見つかっていない(浅沼私信)。

	従来の見解	いがり(2008)、門田(2016)
タカネタチツボスミレ	<i>Viola langsdorffii</i>	<i>Viola langsdorffii</i>
オオバタチツボスミレ	<i>Viola langsdorffii</i> subsp. <i>sachalinensis</i>	<i>Viola kamtchadalorum</i>

オオバタチツボスミレが分布する場所を選定して 2×2m 方形区を設置し、2014 年から調査区としている。

(2) 調査結果

植生調査スケジュールに基づき 2025 年は調査地点の写真撮影のみ行った。



图13-1. 羅臼湖a地点 2025/09/16 調査地



图13-2. 羅臼湖a地点 2025/09/16 調査地



图13-3. 羅臼湖a地点 2025/09/16 調査地



图13-4. 羅臼湖a地点 2025/09/16 調査地周辺

4-14. 羅臼湖 b 地点

(1) 調査区設置の目的

羅臼湖の湿原に設置した調査区の中では湿原の上部に当たる。より上部域のクマイザサ群落との境でスゲ類にクマイザサが混じる辺縁環境の木道時撤去後の変化をモニタリングする。

クマイザサ群落とスゲ類群落の境界に 2×2m 方形区を設置し、2014 年から調査区としている。

(2) 調査結果

植生調査スケジュールに基づき 2025 年は調査地点の写真撮影のみ行った。



图14-1. 羅臼湖b地点 2025/09/16 調査地



图14-2. 羅臼湖b地点 2025/09/16 調査地



图14-3. 羅臼湖b地点 2025/09/16 調査地



图14-4. 羅臼湖b地点 2025/09/16 調査地



図14-5. 羅臼湖b地点 2025/09/16 調査地



図14-6. 羅臼湖b地点 2025/09/16 調査地周辺



図14-7. 羅臼湖b地点 2025/09/16 調査地周辺
チャミスゴケ *Sphagnum fuscum*



図14-8. 羅臼湖b地点 2025/09/16 調査地周辺
チャミスゴケ *Sphagnum fuscum*



図14-9. 羅臼湖b地点 2025/09/16 調査地周辺
サンカクミスゴケ *Sphagnum fallax*



図14-10. 羅臼湖b地点 2025/09/16 調査地周辺
サンカクミスゴケ *Sphagnum fallax*



图14-11. 羅臼湖b地点 2025/09/16



图14-12. 羅臼湖b地点 2025/09/16



图14-13. 羅臼湖b地点 2025/09/16

4-15. 羅臼湖 c 地点

(1) 調査区設置の目的

羅臼湖の湿原のほぼ中央部にある調査区。

スゲ類を中心とした中間湿原の中にあつて比較的ミズゴケ類が多く、羅臼湖 a 地点から d 地点へと緩やかに傾斜する中でほぼ平坦な微地形となつてやや高層化している湿原である。

木道撤去後の主にミズゴケの変化をモニタリングするために本調査地点を設置した。やや高層湿原化した比較的ミズゴケの多い場所を選定して 2×2m 方形区を設置し、2014 年から調査区としている。

(2) 調査結果

植生調査スケジュールに基づき 2025 年は調査地点の写真撮影のみ行った。



图15-1. 羅臼湖c地点 2025/09/16 調查地周辺



图15-2. 羅臼湖c地点 2025/09/16 調查地



图15-3. 羅臼湖c地点 2025/09/16 調查地



图15-4. 羅臼湖c地点 2025/09/16 調查地

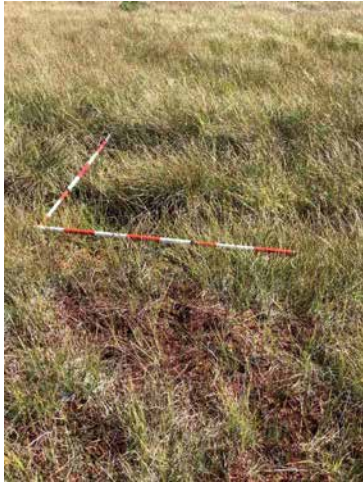


图15-5. 羅臼湖c地点 2025/09/16 調査地



图15-6. 羅臼湖c地点 2025/09/16 調査地周辺

4-16. 羅臼湖 d 地点

(1) 調査区設置の目的

羅臼湖の湿原に設置した調査区の中では最も湿原の下部にあたる。羅臼湖湖岸に近い辺縁部でスゲ類にクマイザサが混じる環境の木道撤去後の変化を見る。また、新設歩道の隣接調査区として歩道や人の影響も併せてモニタリングする。

2014年より新設された木道と最終ステージ近傍のクマイザサ群落とスゲ類群落の境界に2×2m 方形区を設置し、調査区としている。

(2) 調査結果

植生調査スケジュールに基づき 2025 年は調査地点の写真撮影のみ行った。



図16-1. 羅臼湖d地点 2025/09/16 調査地周辺



図16-2. 羅臼湖d地点 2025/09/16 調査地周辺



図16-3. 羅臼湖d地点 2025/09/16 調査地周辺



図16-4. 羅臼湖d地点 2025/09/16 調査地周辺



图16-5. 羅臼湖d地点 2025/09/16 調査地周辺



图16-6. 羅臼湖d地点 2025/09/16 調査地周辺



图16-7. 羅臼湖d地点 2025/09/16 調査地周辺



图16-8. 羅臼湖d地点 2025/09/16 調査地周辺



图16-9. 羅臼湖d地点 2025/09/16 調査地周辺



图16-10. 羅臼湖d地点 2025/09/16 調査地周辺



图16-11. 羅臼湖d地点 2025/09/16 調査地周辺



图16-12. 羅臼湖d地点 2025/09/16 調査地周辺



图16-13. 羅臼湖d地点 2025/09/16 調査地

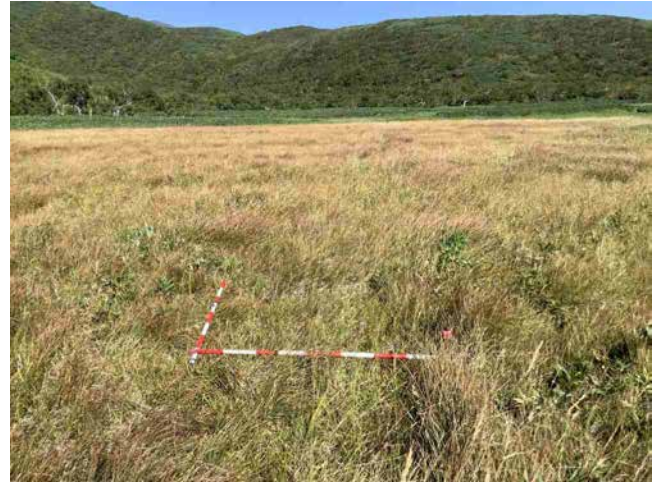


图16-14. 羅臼湖d地点 2025/09/16 調査地周辺



图16-15. 羅臼湖d地点 2025/09/16 調査地



图16-16. 羅臼湖d地点 2025/09/16 調査地

5. 考察

5-1. 回復スコア（Zスコア）と総合判定による多角的評価

総合 順位	調査地点	Zスコア				判定		指標種	備考(問題点など)
		草本層	コケ層	種数	合計	回復スコア	総合		
1	羅臼湖 d 地点	1.29	1.74	0.39	3.42	急速回復	○	ミズゴケ	ミタケスゲの裸地への早期進出
2	四の沼 b 地点	-0.25	0.85	1.83	2.44	順調	○	ミズゴケ	多様な環境で、全調査地中、最も早く回復した
3	四の沼 a 地点	-0.38	1.53	0.56	1.72	順調	○	ミズゴケ	多様な環境で、比較的早く回復した
4	三の沼 b 地点	-0.6	0.14	-0.55	-1	質的転換	○	ミズゴケ	ミズゴケ湿原回復 10 年以上要すが急速に回復中
5	三の沼 d 地点	0.9	1.42	2.18	4.51	急速回復	△	チシマウスバスマシ	コケ層未充実、チシマウスバスマシ回復停滞
6	五の沼 b 地点	1.74	0.08	1.03	2.85	急速回復	△	チシマウスバスマシ	コケ層回復緩慢、チシマウスバスマシ回復停滞
7	羅臼湖 a 地点	1.44	-1.24	-0.68	-0.48	草本先行	△	オオバタチツボスマシ	高茎草本で安定、オオバタチツボスマシ数株継続
8	五の沼 a 地点	0.03	-1.2	-0.02	-1.19	草本先行	△	高茎草本	高茎草本で安定、コケ層は元々未発達
9	二の沼 a 地点	-0.74	-0.73	-0.72	-2.19	緩慢	△	ラウススゲ	土砂流入停止、ラウススゲは数株継続
10	アヤマ原 a 地点	-0.21	0.61	-0.11	0.3	安定	×	ミズゴケ	旧木道跡裸地が流路化して依然残存している
11	羅臼湖 b 地点	0.77	0.04	-1.18	-0.37	草本先行	×	ミズゴケ	ミズゴケ湿原回復は遅く裸地は池塘化可能性あり
12	羅臼湖 c 地点	-0.56	-0.59	-0.59	-1.74	緩慢	×	ミズゴケ	ミズゴケ湿原回復は遅く裸地は池塘化可能性あり
13	三の沼 a 地点	-0.8	-0.52	-0.93	-2.24	緩慢	×	ミズゴケ	三の沼水面より地表低位、裸地水没ミタケスゲ進出不可
14	三の沼 e 地点	-0.52	-1.25	-1.2	-2.97	停滞	×	ミズゴケ	グレーチング上の展望台が遮光、光透過しない
15	三の沼 c 地点	-2.11	-0.89	-0.03	-3.04	停滞・後退	×	ミズゴケ	池塘の湖岸が後退し続け、湿原消失危機にある

表 5-1 各調査地点における回復スコア（Z）と総合判定、総合順位

総合順位は、総合判定（○＞△＞×）を優先し、同一判定内では回復スコア（Z合計）の降順で付与した。

（三の沼 f 地点は三の沼 e 地点の対照区であり、旧木道跡のモニタリング対象地ではないため除外）

[脚注]

1. 回復スコア（Z）は、各地点の年次データから算出した「草本層植被率」「コケ層植被率」「出現種数」の増加傾向（回帰直線の傾き）を地点間で標準化（Z化）し、3指標を合算した値である（Z合計）。
2. Zは「回復の勢い（量的な変化速度）」を表す指標であり、優占種の交代などの質的変化や、攪乱の履歴・立地条件の影響は十分に反映しない場合がある。
3. 年度によって欠測がある地点では、回帰に用いる観測点数が地点間で異なるため、Zは長期傾向の要約指標として扱う。
4. 総合判定（○／△／×）は、回復スコアに加え、地点ごとの現地観察結果（植生の質的変化、阻害要因等）を踏まえて決定した。

本章では、2012-2025のモニタリングデータを用い、各調査地点の回復状況を「回復スコア（Z）」と「総合判定（○、△、×）」の2軸で整理した。回復スコアは、植被率や種数の増加傾向（量的な回復の勢い）を定量的に比較するための指標である。

一方で、優占種の交代などの質的变化や、攪乱・立地条件等の影響はZスコアのみでは捉えにくい場合があるため、現地観察に基づく総合判定を併用した。表5-1は、総合判定（○＞△＞×）を優先し、同一判定内で回復スコア（Z合計）の降順に整理したものである。

具体的には、モニタリング対象である15地点について、「草本層植被率」「コケ層植被率」「出現種数」の3つの指標の経年変化（回帰直線の傾き）を算出し、それらをZスコア（標準化得点）に変換して合算したものを「回復スコア」と定義した。このスコアは、各データの「年ごとの増加傾向（傾き）」を標準化した指標であるため、「回復の勢い（速度）」の可視化に適する一方で、三の沼b地点のように「年月がかかりながら種が入れ替わって質的に高まった」地点の評価が低くなるなど、数字だけでは読み取れない湿原回復の複雑さまでは評価できない。そのため、主に指標種の回復状況の定性評価を加味した総合判定によって、14年間の各調査地の回復度評価を試みた。

これにより、単に緑化が進んでいるだけでは見えてこない、植生遷移の質的な達成度や、特定種における課題、あるいは物理的な阻害要因をより明確に抽出することが可能となった。

5-2. 総合判定「○（順調・達成）」の地点：湿原植生の完全な回復へ

総合判定で「○」と評価された地点は、**四の沼a・b地点**、**羅臼湖d地点**、そして**三の沼b地点**の4地点である。これらは、裸地からの脱却だけでなく、本来の湿原植生への回帰という最終目標に近づいている。

- **四の沼a・b地点**: Zスコアでも「順調」の評価を得ており、全調査地の中で最も早く、かつ安定した回復を見せている。これらの地点に共通するのは、池塘湖岸、ミズゴケ湿原、高茎草本(ヨシ)、ハイマツ林縁といった多様な環境要素を含んでおり、旧木道跡に認められた裸地も、ヨシやスゲ属、ハイマツ林縁植物などが急速にその地面を根茎で縛って安定化し、その後遅れて発達するミズゴケの進出まで地表が後退(凹地化)しなかったことで大きく貢献していたと考えられる。また、特に四の沼b地点は、多様な環境が最も集約した地点として、出現種数28種と全調査地点中最高の種数を記録している。ここは羅臼湖歩道全体としても、その歩道から観察可能な範囲では最も多くの種を見ることが出来る地点である。

- **羅臼湖 d 地点:** Zスコアが 3.42 (全体 2 位) と極めて高く、急速な回復を示している。ここは、湿原中央部にある高層湿原辺縁の中間湿原であり、もともとスゲ属などが多く分布していた。そのため、旧木道跡の裸地に対して先駆種であるミタケスゲがいち早く裸地を被覆出来たことが、その後のミズゴケの定着と拡大を助ける結果となった。裸地化したところにミズゴケが進出するには 10 年にかかることが、これまでのモニタリングでわかっている。本調査地も急速な回復を示したとは言え、10 年掛かってコケ層が 5%から 58%へ増加している。ただこれは条件が良かった場合であり、スゲ属などが進出できない調査地では未だに裸地のままとなっている。
- **三の沼 b 地点:** 今回の調査で特筆すべきは本調査地である。Zスコアは-1.00 (全体 9 位) と低い数値に留まっているが、これは回復が始まるまでに 10 年以上の長い年月を要したためである。この間に「初期回復 (草本による被覆)」は完了し、現在は「成熟 (種組成の交代)」のフェーズに入っている。Zスコアは『量の増加速度』を見る指標であるため、すでに量が飽和して『質』の変化が起きている b 地点の評価が低くなるのは、計算上の必然である。むしろ、スコアが低いことが「成熟期に入った証左」と言える。

今回の調査ではミズゴケと、ミタケスゲの間で劇的な種組成の転換が起きており、初期回復から質的遷移へとフェーズが移り、尚且つ裸地が消失しつつあることから、定性的には「回復達成 (○)」と判断できる。

調査開始の 2012 年から 2021 年までの 10 年間で、この地点のコケ層は 35%から 42%の微増に留まっているが、今回の調査では 72%と跳ね上がった。これは最初の 10 年間では旧木道跡の裸地は空いたままで、それがコケ層増加の制限要因になっていた。この裸地にはこれまでわずかにミズゴケ切片が見られていたが、それが 10 年余を経て急速に成長し裸地を埋めたことから今回の調査結果となった。

この調査地の旧木道跡の裸地が回復したと言えるまでには 14 年掛かっており、四の沼 a・b 地点や、羅臼湖 d 地点よりは長く掛かったが、裸地の凹地化や水没などが避けられれば、回復できる可能性を示す事例となった。

また、過去の報告書で懸念されていた「ミタケスゲが優占したまま固定化するのではないか」という点に対し、今年度の結果 (ミズゴケへの交代) は「人為的な介入を行わずとも、自然の遷移のみで本来のミズゴケ湿原へ回帰するプロセスが実証された」という事実を示したことは、本モニタリングの最大の成果の一つである。

5-3. 総合判定「△（課題あり）」の地点：量的回復と質的課題の乖離

Zスコアが高くとも、特定の「注目種」の回復が遅れている、あるいは元々の環境特性によりコケ層が発達しない等の理由で「△（課題あり）」と判定された地点群である。

- **三の沼 d 地点・五の沼 b 地点:** この2地点はZスコアでそれぞれ1位、3位と「急速回復」のカテゴリにあるが、総合判定は「△」とした。その主たる理由は、当地点の重要な指標である**チシマウスバスマレ(NT)**の回復が停滞しているためである。植被率という「量」は満たされても、希少種を含む生物多様性という「質」の面では課題が残った地点となった。
 - **三の沼 d 地点**は、その方形区内にあったミズバショウが、エゾヒグマによって掘り起こされ、旧木道跡の裸地とは別に空隙が出来てしまった地点である。当初、これにより、この地点の回復は更に遅れると予想されたが、意外にもその後の裸地に対するミズゴケの回復は早く、コケ層のZスコアも2番目に高い値を示している。これは、エゾヒグマが掘り起こした際に巻き散らかした土壌の中にミズゴケの切片が含まれており、これが裸地のミズゴケ化を早めたと推測される。裸地上に巻き散らかした土壌から即座にミズゴケ稚苗の立ち上がりが観察されたことから、そう考えられた。結果、三の沼 d 地点のコケ層は2012年の15%から2021年の52%にミズゴケとしては比較的早期に順調に増加している。旧木道跡の裸地もある程度埋まってきている。ただし、この地点の回復を見定める指標種はチシマウスバスマレであり、本種が旧木道設置前のような群落に回復しなければ、この地点の回復が達成した(○)とは言い難い。チシマウスバスマレは分厚いミズゴケ層の中に地下茎を伸ばして分布を広げる。本調査地は表面的にはミズゴケが広がったと認められるが、チシマウスバスマレが根茎を広げるまでには十分に厚くないと考えられ、チシマウスバスマレが分布を広げるにはまだ相当の時間がかかると推察される。
 - **五の沼 b 地点**は草本層の回復が顕著であり、そのためZスコアを大きく押し上げているが、コケ層の回復は緩慢で十分とは言えない。三の沼 d 地点では、ミズゴケがまだ十分でないながらも裸地を覆いつつあるが、本調査地では面積の広がりも十分とは言えず、旧木道跡の裸地もまだ目立つ状態である。三の沼 d 地点は時間さえ経過すれば、今後ミズゴケ層が十分厚くなり、それに伴ってチシマウスバスマレも分布を広げると期待できるが、五の沼 b 地点はまだどう推移するか予測がつかない。特に気になる要因が、クマイザサの急速な増加である。近傍の五の沼 a 地点では、クマイザサが被度87.5%、群度5と同調査地をほぼ完全に覆ってしまい、他の植物を圧倒してしまっている。五の沼 a 地点はもともと周辺もカラフトドジョウツナギやクマイザサの高茎草本に覆われて、コケ層は僅かにしか無いが、五の沼 b 地点

もクマイザサが広がって、五の沼 a 地点と同じように他の植物、特にコケ層を排除してしまう可能性を含んでいる。五の沼 b 地点は 2014 年の調査開始から優占種が次々と入れ替わってきた。当初は、イワノガリヤスとエゾシロネ、続いてイグサ、ウマスギゴケ、ウロコミスゴケが優占し、最近ではクマイザサが優占し、被度 62.5%、群度 4 と圧倒し始めている。そしてこの間にもカラフトドジョウツナギやオニナルコスゲ、ヒロハオゼヌマスゲ(NT)等の高茎草本が次々と入れ替わっており、種組成変化の激しい展開の読めない調査区となっていた。この間、チシマウスバスミレは被度 5%、群度 1 で、ほぼ毎回方形区の湖岸に近い側の一角で一定して分布していた。ただ、旧木道跡の裸地は、歴代続いた高茎草本と現在のクマイザサの圧倒で遮光され、コケ層の発達は見込めない可能性が高い。したがって、この調査地におけるチシマウスバスミレの分布回復の見通しは不透明で、先が読めないため、総合評価は「△」とした。

- **羅臼湖 a 地点・五の沼 a 地点:** これらは「草本先行型」でコケ層のスコアが低いが、周囲が元々クマイザサや高茎草本（カラフトドジョウツナギ等）の群落であり、ミズゴケ湿原ではないため、コケ層の未発達は環境特性と言える。ただし、羅臼湖 a 地点のオオバタチツボスミレ(NT)など、指標種の個体数が横ばいであることから、注視が必要である。
 - **羅臼湖 a 地点**のオオバタチツボスミレ(NT)は毎回数株が確認されており、安定している。周辺の同種分布状況からこの方形区内での数株は少ないとは言えず、その点では回復した(○)と言って良い。ただ、旧木道跡の裸地がほぼカラフトドジョウツナギによって埋められたとはいえ、わずかに残る裸地が、近傍にある小河川に向かって流路となっている点が課題であり、総合評価は「△」とした。
- **二の沼 a 地点:** 旧歩道からの土砂流入が止まり、クマイザサとミズゴケ湿原の境界として安定している。本調査地の指標種であるラウススゲ(EN)の個体数は、周辺の同種の分布状況からして過不足なく、その点では回復した(○)と言って良い。ただ、本調査地の設置遠因となる旧歩道の状況に懸念があり、総合判定は「△」とした。旧歩道の懸念とは、二の沼から三の沼へ向かう斜面のクマイザサ下にある旧歩道跡が裸地のまま回復していないことである。この斜面を遠望すると、旧木道跡はクマイザサに覆われて痕跡はほとんどわからないが、覆われたクマイザサの下はトンネル状に開いており、歩道跡の踏み跡はそのまま残されている。この踏み跡にやがて周囲のクマイザサが進出して埋まるものと予想されたが、現在までに多くの踏み跡が裸地のまま、もしくはクマイザサ以外の植物で埋まっている。この歩道跡は途中の土留処置が効果的で、下流の二の沼 a 地点への土砂流出は、現在は認められないが、この調査地に関連する旧歩道跡が未だ回復したとは言えないため、総合判定は「△」とした。

5-4. 総合判定「×（停滞・懸念）」の地点：物理的・構造的な阻害要因

植生の自律的な回復力だけでは解決困難な、物理的な阻害要因を抱える地点群である。

- **三の沼 c 地点:** Zスコアは全地点で最低値（-3.04）であり、湖岸の浸食・後退が継続して湿原そのものが消失危機にあるため、総合判定は「×」とした。湖岸は木道撤去以前から大きく失われており、当初は残置した杭等によって保持された一部の残存が期待されたが、その部分も水没が進み、残存の見通しは乏しい。したがって本地点に限れば、木道撤去による回復効果は認められず、今後も自律的回復は見込み難い。現時点では、不可逆的な変化過程に入った可能性を重く捉え、状況の記録を継続し、今後の木道設置・維持管理の判断材料として活用していく必要がある。
- **三の沼 e 地点:** 本地点は展望デッキのグレーチング下に位置し、木道天板の遮光による裸地化を防ぐための「光透過効果」が期待されたが、現状では十分な効果が得られておらず、植生回復が停滞している。実際、展望デッキ以外のグレーチング下では植生が育ち裸地化していないことが確認されている一方で、展望デッキには三段積みの展望台が設置され、その天板が光透過構造ではないため地表への光が遮られている。この影響により、コケ層は2012年の調査開始以来、植被率5%以下の状態が続き、一部で裸地化が残存している。グレーチング施工と展望台施工の所管が異なり、施工意図の共有が不十分であったことが、回復停滞を招く構造的な要因として整理される。
- **アヤマ原 a 地点:** 回復スコア（Z）では「安定」と評価されるが、これは旧木道跡以外で特にコケ層の回復が進んだことに由来し、旧木道跡が「水のみち（流路）」として残存して流水の影響で植生定着が阻害されている点が本質的課題である。加えて、本地点近傍の橋の施工に伴い、仕様のない側溝が掘削され湿原水が排水可能な状態となり、湿原水位の低下を招いていたが、本調査での指摘を受けて当該側溝は埋め戻され、水位は排水以前の状態に近い形で保たれるようになった。一方で、周辺工事における仕様外の施工が報告されており、現在も排水影響が継続している可能性がある。以上より、本地点では流路化した旧木道跡に加え、施工意図（湿原保全上の目的）の共有・遵守が十分でなかったことが回復阻害要因として整理され、再発防止のためには発注時の意図共有（現地説明等）と施工中の確認体制の確保が必要である。
- **三の沼 a 地点:** なお、以下の地点は主として微地形・水文条件（常時冠水、凹地化等）により回復が停滞しているものとして整理する。
回復スコア（Z 合計=-2.24、回復スコア「緩慢」）は低く、総合判定は「×」とした。本地点は地表高が三の沼水面より低位で、常時冠水に近い状態となるため、先駆種であるミタケスゲ等の陸生植物が旧木道跡の裸地へ定着・拡大しにくい。2012年の調査開始以

降、ミタケスゲは裸地への進出と後退を繰り返しており、14年を経過した現在も裸地は十分に埋まっていない。以上より、本地点の停滞は植生の回復力というよりも、水文・微地形条件（低位・冠水）に起因する物理的制約によるものとして整理される。

- **羅臼湖 b・c 地点:** 両地点はいずれも高層化したミスゴケ湿原内に生じた裸地（凹地）で、周囲との高低差により水が滞留しやすく、池塘化（恒常的な水たまり化）に向かう可能性があるため、総合判定は「×」とした（表 5-1 では、羅臼湖 b 地点：Z 合計=-0.37・回復スコア「草本先行」、羅臼湖 c 地点：Z 合計=-1.74・回復スコア「緩慢」）。三の沼 a 地点と同様に、水没しやすい裸地では先駆種のミタケスゲが叢生して凸地を形成するまでに至らず、抽水植物（例：ホロムイソウ等）の点在が主体となりやすい。その結果、落葉等の堆積が進みにくく、周辺植生の成長との対比で凹地の相対的な高低差が拡大し、さらに水没・停滞が強まるという悪循環が生じ、裸地の回復が阻害されている。

5-5. 結論と今後の方向性

今回の総合判定により、羅臼湖周辺の植生回復は、「順調に回復が進んだ地点（○）」、「量は回復したが質の向上が待たれる地点（△）」、「物理環境または構造的問題により回復が阻害されている地点（×）」の3層に分化することが可能となった。

今後のモニタリングにおいては、順調な地点では調査間隔を空けるなどの効率化を図る一方で、「△」の地点ではチシマウスバスミレ等の特定種の個体数調査に重点を置き、「×」の地点ではこれ以上の悪化（侵食・消失）を防ぐための物理的な保全対策の要否を判断する段階に来ていると言える。

参考文献

五十嵐博. 2013. スミレ科の絶滅危惧種指定の問題点. 北方山草(30).

いがりまさし. 2004. 山溪ハンディ図鑑 6 増補改訂日本のスミレ.

勝山輝男. 2015. ネイチャーガイド 日本のスゲ 増補改訂版.

KATO Yukie and FUJITA Hiroko. 2011. Vegetation and microtopography of *Carex livida*-growing mires near Lake Rausu, Shiretoko Peninsula, Eastern Hokkaido, Japan.

環境省. 2025. 環境省レッドリスト 2025.

環境省. 2012-2024. 羅臼湖における植生モニタリング手法検討調査業務.

Clevering, O. A. 1997. Effects of litter accumulation and water table on morphology and productivity of *Phragmites australis*.

ZHOU Jin and TACHIBANA Hisako. 2004. Natural revegetation after elimination of disturbance of human treading in the Tennyogahara Mire, the Taisetsu Mountains, Japan.

滝田謙讓. 1999. Sphagnum of Hokkaido. A comprehensive manual including descriptions, illustrations, photographs, keys and distribution maps. 北海道におけるミスゴケの分布及びその変異について.

橘ヒサ子. 2006. 知床半島羅臼湖周辺湿原の植生.

橘ヒサ子他. 2001. 雨竜沼湿原木道周辺荒廃地の微地形と植生.

橘ヒサ子, 伊藤浩司. 1980. サロベツ湿原の植物生態学的研究.

野見山ら. 2009. 異なる生育環境に由来するヨシの生育特性及び水条件に対する反応.

MIURA Osamu. 1996. Invasion and Establishment of *Sphagnum recurvum* var. *brevifolium* Community on Bare Ground in a Mire. 裸地へのミズゴケの侵入過程とミズゴケ泥炭の形成 東北大学八甲田山植物実験所における例.