令和 6（2024）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 7(2025)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.....9
3-2.調査区位置図.....10

4.植生調査の実施

4-1.羅臼湖二の沼ａ地点.....12
4-2.羅臼湖三の沼ａ地点.....14
4-3.羅臼湖三の沼ｂ地点.....16
4-4.羅臼湖三の沼ｃ地点.....18
4-5.羅臼湖三の沼ｄ地点.....20
4-6.羅臼湖三の沼ｅ地点.....22
4-7.羅臼湖三の沼ｆ地点.....２４
4-8.羅臼湖アヤメ原ａ地点.....26
4-9.羅臼湖四の沼ａ地点.....32
4-10.羅臼湖四の沼ｂ地点.....34
4-11.羅臼湖五の沼ａ地点.....36
4-12.羅臼湖五の沼ｂ地点.....38
4-13.羅臼湖ａ地点.....41
4-14.羅臼湖ｂ地点.....58
4-15.羅臼湖ｃ地点.....77
4-16.羅臼湖ｄ地点.....95

5.考察

5-1.総論.....114

参考文献.....117

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、平生 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ミレへの影響
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.羅臼湖アヤメ原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ミレへの影響
13 羅臼湖ａ地点：木道撤去後の主にオオバタチツボスミレへの影響
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う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）定点の写真撮影のみ行う調査区について

近年のモニタリング調査の結果、各調査地の植生遷移は一定の傾向を示しており、植生回復の進行が安定していることが確認された。そのため、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においては、今後すべての調査地点を 3～4 年の間隔で調査する方針とした。

この方針に基づき、調査地点ごとの調査間隔を調整し、調査者の負担が過度にならないよう、植生調査を実施する地点を順次入れ替えていくこととする。

以上を踏まえ、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において、調査を行う地点と、植生調査を行わず、定点の写真撮影のみを実施する地点は別表の通りである。また、次年度以降の植生調査予定についても併せて示す。

			今年度実施	次年度以降植生調査予定			
			R6	R7	R8	R9	R10
調査区名	調査開始年度	実施予定サイクル	2024	2025	2026	2027	2028
羅臼湖二の沼ａ地点	H24(2012)	3				●	
羅臼湖三の沼ａ地点	H24(2012)	3		●			●
羅臼湖三の沼ｂ地点	H24(2012)	3		●			●
羅臼湖三の沼ｃ地点	H24(2012)	3		●			●
羅臼湖三の沼ｄ地点	H24(2012)	3			●		
羅臼湖三の沼ｅ地点	H24(2012)	3			●		
羅臼湖三の沼ｆ地点	H24(2012)	3			●		
羅臼湖アヤメ原ａ地点	H24(2012)	3			●		
羅臼湖四の沼ａ地点	H24(2012)	3		●			●
羅臼湖四の沼ｂ地点	H24(2012)	3		●			●
羅臼湖五の沼ａ地点	H26(2014)	3			●		
羅臼湖五の沼ｂ地点	H26(2014)	3			●		
羅臼湖ａ地点	H27(2015)	3	○			●	
羅臼湖ｂ地点	H27(2015)	3	○			●	
羅臼湖ｃ地点	H27(2015)	3	○			●	
羅臼湖ｄ地点	H27(2015)	3	○			●	

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）

羅臼湖ａ、ｂ、ｃ、ｄ地点：木道が撤去された H26(2014)は撤去時期が遅かったため。翌年 H27(2015)から植生調査を開始した

（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のではなく、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

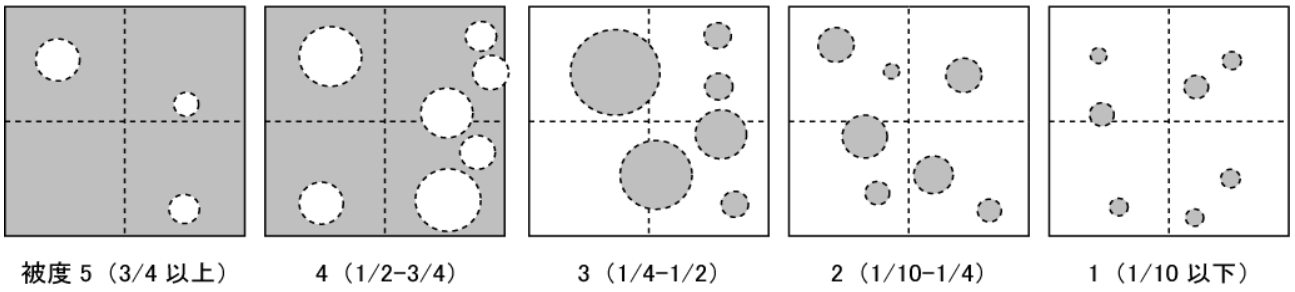


図 1：被度　　引用：被度・群度の測定基準　Braun-Blanquet,1964; 宮脇（編）,1977; 鈴木他,1985

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

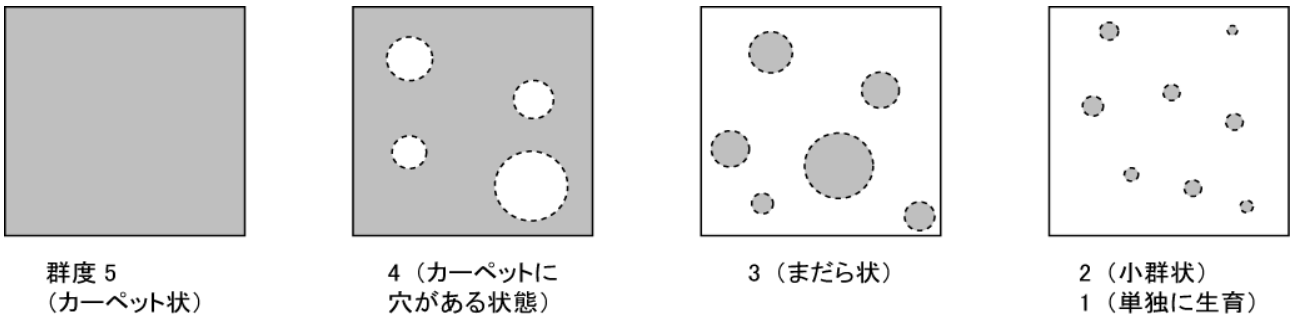
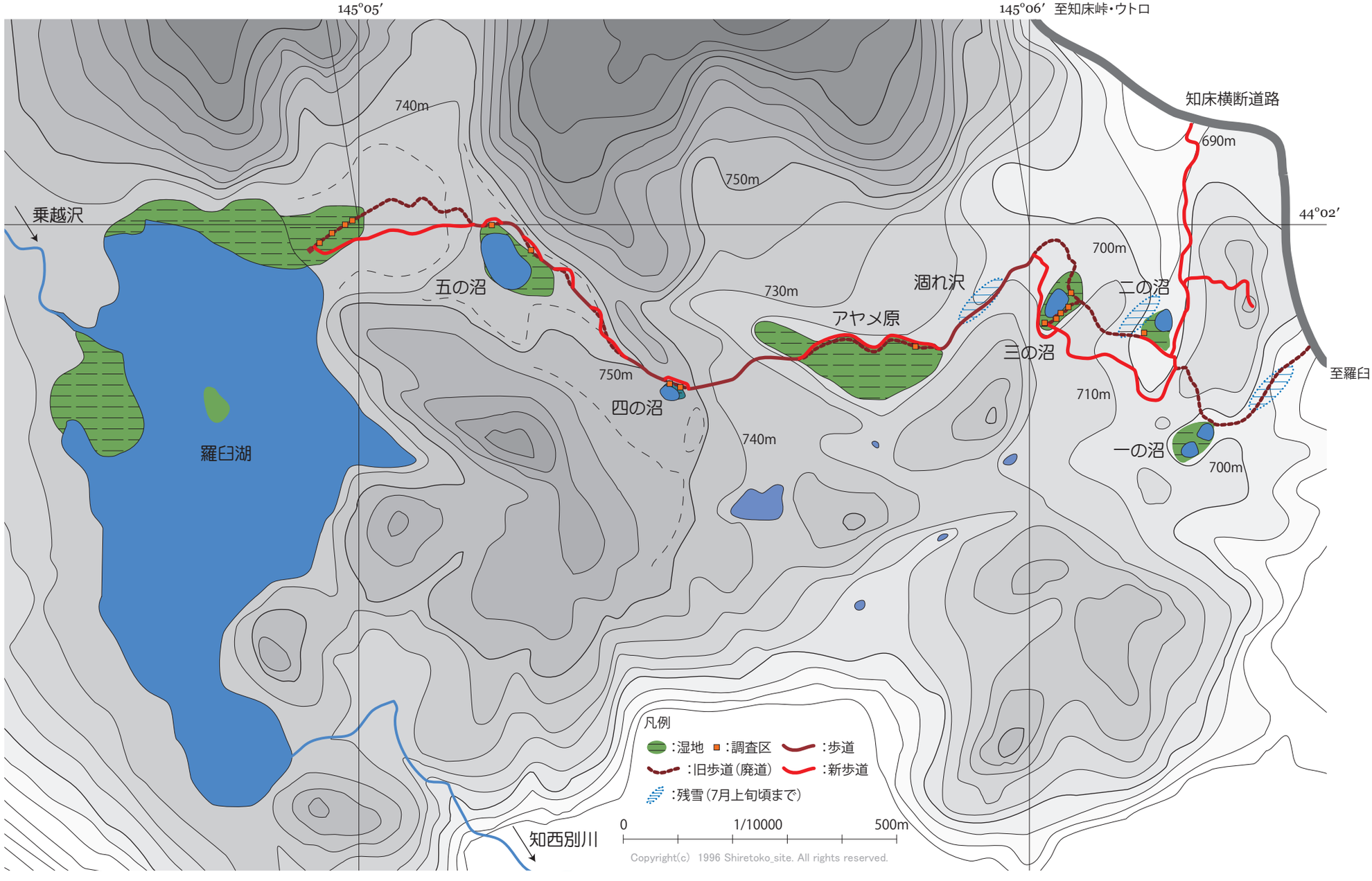


図 2：群度　　引用：被度・群度の測定基準　Braun-Blanquet,1964; 宮脇（編）,1977; 鈴木他,1985

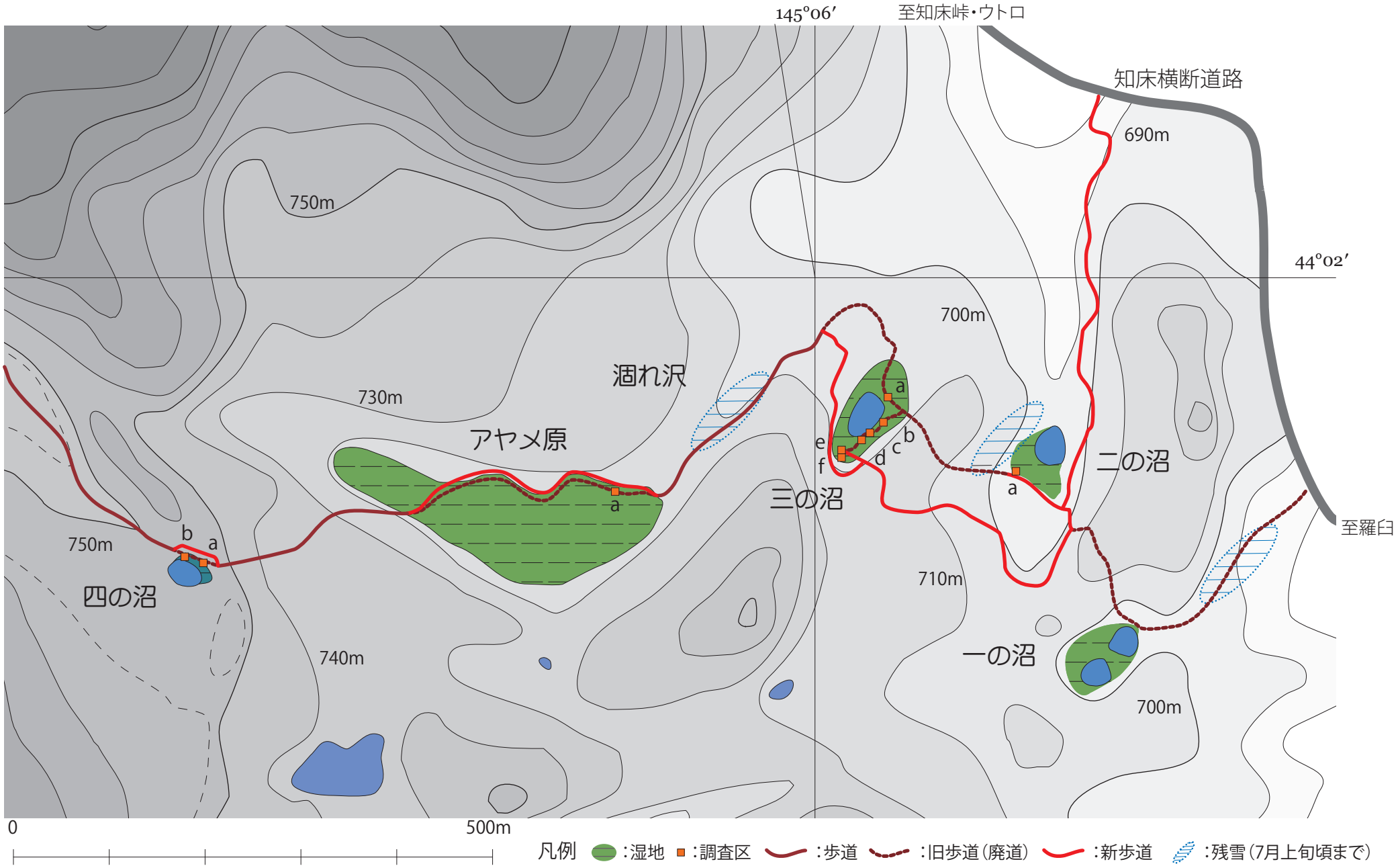
階層	説明
高木層（T 層）	林冠に達するもの。
低木層（S 層）	高さ 0.8 mから 2m 程度の低木。
草本層（H 層）	0.8m から 1.0m 未満の維管束植物 。
コケ層（M 層）	5～10cm 以下、地表に密着したカーペット状。　（今回の調査ではコケを対象）

表 3：階層（今回の調査の場合）

3-1.調査実施地域図


145°05′
145°06′ 至知床峠・ウトロ
44°02′
知床横断道路
至羅臼
乗越沢
740m
750m
690m
700m
730m
710m
五の沼
涸れ沢
アヤメ原
二の沼
三の沼
四の沼
一の沼
羅臼湖
知西別川
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)
0
1/10000
500m
Copyright(c) 1996 Shiretoko_site. All rights reserved.

3-2. 調査区位置図


145°06′
至知床峠・ウトロ
知床横断道路
690m
750m
44°02′
700m
730m
涸れ沢
アヤメ原
三の沼
二の沼
至羅臼
750m
四の沼
710m
740m
一の沼
700m
a
b
c
d
e
f
0
500m
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)

3-2. 調査区位置図


145°05′
740m
750m
44°02′
730m
羅臼湖
五の沼
四の沼
750m
a
b
c
d
b
a
b
a
0
500m
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 2024 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 2024/08/03 調査区周辺



図1-2.二の沼a地点 2024/08/03 調査区周辺

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 年はスケージュールにより調査を行っていない。今回(2021 年)は 2018 年から 3 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 2024 年は調査地点の写真撮影のみ行った。



図2-1.三の沼d地点 2024/08/03 調査地点周辺



図2-2.三の沼d地点 2024/08/03 調査地点周辺

4-3.羅臼湖三の沼ｂ地点

4-3.羅臼湖三の沼ｂ地点

(1)調査区設置の目的

木道の撤去後、主に中間・高層（ミズゴケ）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・高層湿原を選定して 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 年はスケージュールにより調査を行っていない。今回(2021 年)は 2018 年から 3 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 2024 年は調査地点の写真撮影のみ行った。



図3-1.三の沼b地点 2024/08/03 調査地点周辺



図3-2.三の沼b地点 2024/08/03 調査地点周辺

4-4.羅臼湖三の沼 c 地点

(1)調査区設置の目的

1999 年の木道設置以降、本来の湖岸が消失後退しているためその経過を観察し、周囲の植生変化をモニタリングする。
湖岸が消失後退している場所の中で、まだ湖岸が残っている場所を選定して 2×2m 方形区を設置し、2012 年から調査区としている。

2012 年から 2016 年まで 5 年間連続して調査した後は、2 年毎の調査スケージュールに基づいて調査を実施している。今回(2020 年)は 2018 年から 2 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 2024 年は調査地点の写真撮影のみ行った。



図4-1.三の沼c地点 2024/08/03 調査地点周辺



図4-2.三の沼c地点 2024/08/03 調査地点周辺

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。

2012 年から 2015 年まで 4 年間連続して調査した後、2017、2019 年に調査し、2020 年はスケージュールにより調査を行っていない。今回(2021 年)は 2019 年から 2 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 2024 年は調査地点の写真撮影のみ行った。

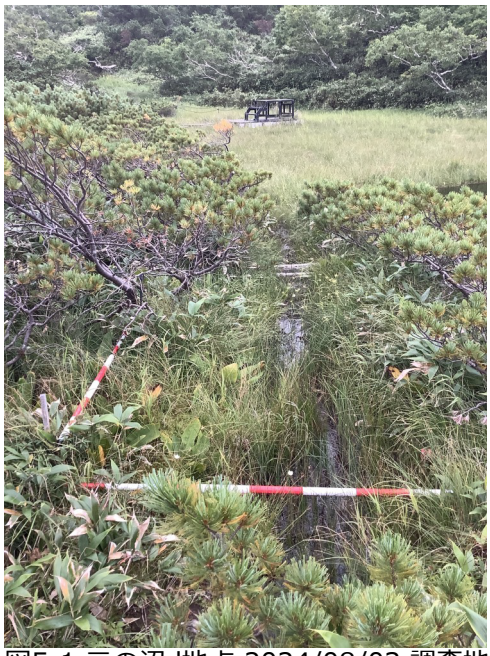


図5-1.三の沼d地点 2024/08/03 調査地点周辺



図5-2.三の沼d地点　2024/08/03 調査地点周辺

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、0.64㎡(64%)であった。

(2)調査結果

植生調査スケジュールに基づき 2024 年は調査地点の写真撮影のみ行った。





図6-1.三の沼e地点 2024/08/03 調査地点周辺



図6-2.三の沼e地点 2024/08/03 調査地点周辺

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調査区に一辺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 2024 年は調査地点の写真撮影のみ行った。



図7-1.三の沼f地点 2024/08/03 調査地点

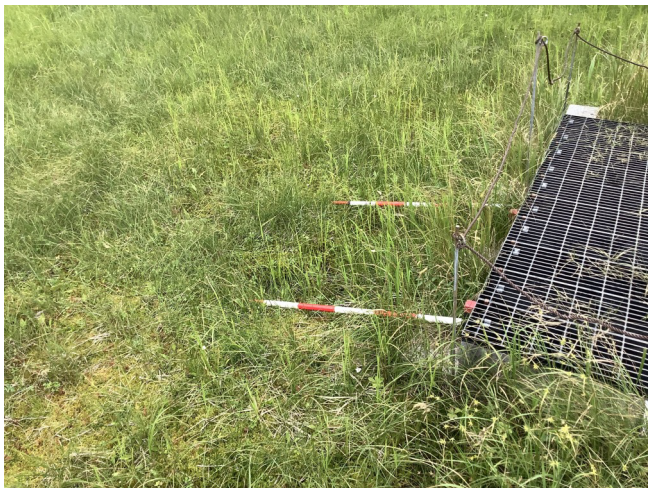


図7-2.三の沼f地点 2024/08/03 調査地点周辺

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ス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2024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 2024/08/03 調査地点周辺
ゼンテイカ（エゾカンゾウ）
Hemerocallis middendorffii var. esculenta



図8-2.アヤメ原地点 2024/08/03 調査地点周辺
ゼンテイカ（エゾカンゾウ）
Hemerocallis middendorffii var. esculenta



図8-3.アヤメ原地点 2024/08/03 調査地点周辺
ゼンテイカ（エゾカンゾウ）
Hemerocallis middendorffii var. esculenta



図8-4.アヤメ原地点 2024/08/03 調査地点周辺
シラタマノキ Gaultheria miqueliana 開花



図8-5.アヤメ原地点 2024/08/03 調査地点周辺
ハイオトギリ Hypericum kamtschaticum



図8-6.アヤメ原地点 2024/08/03 調査地点周辺
ハイオトギリ Hypericum kamtschaticum 開花



図8-7.アヤメ原地点 2024/08/03 調査地点周辺
コイチヨウラン Ephippianthus schmidtii 開花



図8-8.アヤメ原地点 2024/08/03 調査地点周辺
コイチヨウラン Ephippianthus schmidtii 開花



図8-9.アヤメ原地点 2024/08/03 調査地点周辺
コイチヨウラン Ephippianthus schmidtii 開花



図8-10.アヤメ原地点 2024/08/03 調査地点周辺
コイチヨウラン Ephippianthus schmidtii 開花



図8-11.アヤメ原地点 2024/08/03 調査地点周辺
ウスバスミレ Viola blandiformis



図8-12.アヤメ原地点 2024/08/03 調査地点周辺
ウスバスミレ Viola blandiformis



図8-13.アヤメ原地点 2024/08/03 調査地点周辺
ハイオトギリ Hypericum kamtschaticum 開花



図8-14.アヤメ原地点 2024/08/03 調査地点周辺
ハイオトギリ Hypericum kamtschaticum 開花



図8-15.アヤメ原地点 2024/08/03 調査地点周辺
ヒメシダ Thelypteris palustris



図8-16.アヤメ原地点 2024/08/03 調査地点周辺
チシマアザミ Cirsium kamtschaticum



図8-17.アヤメ原地点 2024/08/03 調査地点周辺
チシマアザミ Cirsium kamtschaticum 開花

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中間湿原 と湖岸の状況をモニタリングする。
木道周辺でミズゴケやスゲ属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 2024 年は調査地点の写真撮影のみ行った。



図9-1.四の沼a地点 2024/08/03 調査地点周辺
サワギキョウ Lobelia sessilifolia　開花



図9-2.四の沼a地点 2024/08/03 調査地点周辺
ウメバチソウ Parnassia palustris var. palustris　開花



図9-3.四の沼a地点 2024/08/03 調査地点周辺
コガネギク（ミヤマアキノキリンソウ）
Solidago virga-aurea subsp. leiocarpa　開花

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 2024 年は調査地点の写真撮影のみ行った。



図10-1.四の沼b地点 2024/08/03 調査地点周辺
オオバセンキュウ Angelica genuflexa

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 2024 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 2024/08/03 調査地点周辺
ダケカンバ Betula ermanii



図11-2.五の沼a地点 2024/08/03 調査地点周辺
ダケカンバ Betula ermanii



図11-3.五の沼a地点 2024/08/03 調査地点周辺
ダケカンバ Betula ermanii

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 2024 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 2024/08/03 調査地周辺
トウゲブキ Ligularia hodgsonii　開花



図12-2.五の沼b地点 2024/08/03 調査地周辺
トウゲブキ Ligularia hodgsonii　開花



図12-3.五の沼b地点 2024/08/03 調査地周辺
シラタマノキ Gaultheria miqueliana　開花



図12-4.五の沼b地点 2024/08/03 調査地周辺
チシマウスバスミレ Viola hultenii



図12-5.五の沼b地点 2024/08/03 調査地周辺
チシマウスバスミレ Viola hultenii



図12-6.五の沼b地点 2024/08/03 調査地周辺
イソツツジ
Ledum palustre subsp. diversipilosum var. nipponicum

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	*Viola langsdorfii*	*Viola langsdorfii*
オオバタチツボスミレ	*Viola langsdorfii subsp. sachalinensis*	*Viola kamtchadalorum*

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。

調査スケジュール(2015、2016、2017、2018、2020、2022、2024)：2015 年から 4 年連続で調査を行った後は、2 年毎の調査を予定している。

本調査(2024 年)は、前回 2022 年の調査から 2 年を経て行われた。

(2)調査結果

本調査地点の草本層(H)の植被率(%)は、前回調査(2022)の 98%から今回(2024)も 98%と変化がなく、ほぼ飽和状態を維持している。一方で、コケ層(M)の植被率(%)も 2022 年と同じく 2%であり、特に大きな変動は見られなかった。

主要な構成種の動向をみると、2022 年に大きく増加したカラフトドジョウツナギの被度(%)は 62.5%を維持し、引き続き優占種となっている。オニナルコスゲは 2020 年に急増した後、2022 年には 17.5%に低下し、今回の調査でも同値を維持した。これにより、カラフトドジョウツナギが本方形区の主要な優占種として定着していることが示唆される。

また、ハンゴンソウは 2022 年の 5.0%から変化がなく、過去の調査でみられた増減を繰り返す傾向が継続している。イグサは 2018 年に一度見られた(0.1%)あとは記録がなかったが、今回の調査で再び確認された。また、その被度も 5.0%へと増加し、新たにこの方形区で定着する可能性があることがわかった。

一方、オオバタチツボスミレは 2022 年と同じく 0.1%と低い値を維持しており、確認された個体数も 3 株と少ない状態が続いている。ただし、2015 年の観察開始以来、本種の記録が途絶えた年はなく、個体数は数株程度、被度は 0.1–5.0%の範囲内で推移している。また、本調査地周辺でも同様の密度で分布していることから、この地点における本種の個体密度としては適正範囲内であり、今後も大きな増加は見込めないと推測される。

知床半島において標高 700m 以上の高地でのオオバタチツボスミレの生育地は極めて限られ、本調査地の個体群は特異な存在である。高標高のオオバタチツボスミレは本調査地以外にこれまで 2 箇所で確認されている。ひとつは羅臼湖乗越沢上流の泥炭地、もう一つは天頂山付近の御釜である。乗越沢上流部は標高 750m で、本調査地から水平距離で約 1km 離れている。天頂山の御釜は標高 830m で、本調査地から水平距離で 1.8km 離れている。(浅沼 私信)

過去の調査と比較すると、2015 年から 2018 年にかけて旧木道撤去跡の裸地が流路となり、土壌流出が見られたが、2020 年にはオニナルコスゲが進出し、土壌の安定化が進んだ。その後、2022 年にはカラフトドジョウツナギが再び優占し、現在(2024)もその状態が継続している。これらの変化から、本方形区の植生は遷移を経ながら徐々に安定しつつあると考えられる。

出現種数は新たにイグサが再確認されたことによって、2022 年の 9 種から 10 種へと微増した。

(3)今後の課題

＜9 年経過時点における植生変化の考察＞

本調査地点では、2015 年から 2024 年までの 9 年間の調査を通じて、旧木道撤去後の裸地が流路となり、その後の植生遷移の過程を観察してきた。当初は裸地が流路化し、土壌の流亡が懸念されたが、2020 年にオニナルコスゲが進出したことで流路の土壌流出が抑えられた。さらに、2022 年以降はカラフトドジョウツナギが優占種として定着し、湿地の植生回復が進んでいることが確認された。

オオバタチツボスミレについては、2022 年と同様に低い個体密度を維持しており、確認された個体数は 3 株と少ない状態が続いている。ただし、2015 年の観察開始以来、本種の記録が途絶えた年はなく、個体数は数株程度、被度 0.1–5.0%の範囲内で推移している。このことから、本地点における本種の個体密度は、この程度が適正であると考えられ、今後も大きな増加は見込めないと推測される。

本種は標高 700m 以上の高地では知床半島内でも本地点のみで確認されていたが、近年、本調査地以外にも羅臼湖乗越沢上流域(標高 750m、約 1km 離れる)、および天頂山周辺(標高 830m、約 1.8km 離れる)の 2 箇所で確認されている。これらの新たな分布記録を踏まえ、タカネタチツボスミレとの対比の観点からも、本種の動態を追跡する価値がある。

本調査地は、近傍に小河川が流れる凹地に位置し、調査地内の水はこの小河川に向かって排出される。そのため、羅臼湖の他の調査地(羅臼湖 b, c, d 地点)とは異なり、地下水位が低く、ミズゴケ属や抽水植物であるホロムイソウなどは分布していない。また、流れのある環境のため、ミズゴケや他のコケ類の定着も困難であると考えられる。

調査地周辺はクマイザサ、ハンゴンソウ、カラフトドジョウツナギに密に覆われており、特にハンゴンソウ、カラフトドジョウツナギ、オニナルコスゲの高茎草本が優占している。これらの高茎草本が密生することで、地表は暗くなり、他の植物が侵入しにくい環境が形成されている。そのため、出現種数は多くなく、ほとんどが優占種とその他の高茎草本で占められたままになっている。

今後の課題としては、

■優占種の変動: カラフトドジョウツナギとオニナルコスゲのバランスがどのように推移していくのかを引き続きモニタリングする必要がある。特に、調査地の地下水位と関連してオニナルコスゲが再び増加する可能性がある。また、これら高茎草本に被圧されている矮性草本や、コケ植物の動向にも注目したい。

■オオバタチツボスミレの動態: 本種は標高 700m 以上の高地では希少な個体群であり、今後の動態を追跡することで本種の個体数や生育環境の変化を追跡し、その動態を明らかにする必要がある。そのため、周囲の環境変化や競争関係が本種に与える影響についても検討が求められる。

1.個体数や被度の長期的な変化：2015 年の調査開始以来、数株程度の個体数を維持しているが、今後もこの状態が続くのか、それとも減少・消失のリスクがあるのかを確認する必要がある。

2.生育環境の変化による影響：調査地の環境(地下水位の低さ、高茎草本による被圧など)が今後変化した場合、オオバタチツボスミレの分布範囲や個体数にどのような影響を及ぼすかを追跡する。

3.他種との競争関係の影響：カラフトドジョウツナギやオニナルコスゲなどの優占種との競争により、オオバタチツボスミレの分布が縮小する可能性があるかどうかを検討する。

4.地理的な分布範囲の変動：今後、本調査地以外の高標高域(例えば羅臼岳周辺)でも分布が確認される可能性があるかどうかを考慮する。

■コケ層の変化: コケ層の植被率が依然として 2%と低いままである点について、今後の動向を確認し、湿原全体の植生変化との関連を調査する必要がある。

■新規出現種の定着: 2024 年に新たに確認されたクマイザサやイグサが今後どのように推移していくかを観察し、本方形区の植生遷移の方向性を明らかにする。

また、本方形区の調査結果を他の調査区のデータと比較し、旧木道跡全体の遷移の進行度や傾向を明確にすることが重要である。今後も定期的なモニタリングを続け、湿原環境の回復過程とその影響を詳細に記録していくことが求められる。

オオバタチツボスミレは、環境省レッドリスト(2020)では準絶滅危惧(NT)に指定されているが、知床周辺(道東)で見る限り特に希少種に指定する理由はない。希少種から外すことが妥当との見解もある(五十嵐 2013)。ただ、この羅臼湖周辺のオオバタチツボスミレは、高地にある湿原の孤立した個体群であり、前述したタカネタチツボスミレとの関連もあり、実態の把握も兼ねて絶滅のおそれのある地域個体群(LP)の指定について一度検討してみても良いかもしれない。

尚、タカネタチツボスミレも現状環境省レッドリスト未指定であるが、オオバタチツボスミレとの変種、別種問題に関わらず絶滅危惧ⅠA類(CR)に該当する(五十嵐 2013)と筆者も考える。

調査区名	羅臼湖　a 地点	
調査実施日	2024/08/03	
調査区位置	N44° 02'00.90"　E145° 04'59.47"　733.5m　WGS84　GPSNo.013	
調査区面積	1.5×1.5m	
植物高	97cm カラフトドジョウツナギ	
植被率：草本層(H)	47→47→53→59→→91→→98→→98%	※2015→2016→2017→2018→→2020→→2022→→2024 年
植被率：コケ層(M)	1→5→2→2→→2→→2→→2%	※2015→2016→2017→2018→→2020→→2022→→2024 年
出現種数	9→11→8→10→→8→→9→→10 種	※2015→2016→2017→2018→→2020→→2022→→2024 年

No.	和名	学名	階層	被度(%)		群度		個体数・備考
					増減		増減	
1	カラフトドジョウツナギ	Glyceria lithuanica	H	62.5		4		
2	オニナルコスゲ	Carex vesicaria	H	17.5		2		
3	ホソバノヨツバムグラ	Galium trifidum var. brevipedunculatum	H	5.0		1		
4	ハンゴンソウ	Senecio cannabifolius	H	5.0		1		
5	●イグサ	Juncus decipiens	H	5.0	+5.0	1	+1	
6	イワノガリヤス	Calamagrostis purpurea subsp. langsdorfii	H	0.1				
7	ササバゴケ sp.	Calliergon sp.	M	0.1				
8	オオバタネツケバナ	Cardamine regeliana	H	0.1				
9	クマイザサ	Sasa senanensis	H	0.1				
10	オオバタチツボスミレ	Viola kamtchadalorum	H	0.1				3 個体 NT

表 4-13-1: 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 NT：準絶滅危惧（環境省）

和名	2015		2016		2017		2018		2020		2022		2024	
	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
カラフトドジョウツナギ	17.5	2	37.5	2	37.5	2	37.5	3	17.5	2	62.5	4	62.5	4
オニナルコスゲ	17.5	1	5.0	1	5.0	1	5.0	1	62.5	4	17.5	2	17.5	2
ハンゴンソウ	17.5	1	5.0	1	0.1		5.0	1	17.5	2	5.0	1	5.0	1
ホソバノヨツバムグラ	0.1		0.1		5.0	1	5.0	1	5.0	1	5.0	1	5.0	1
イグサ							0.1						5.0	1
オオバタチツボスミレ	0.1		0.1		0.1		0.1		5.0	1	0.1		0.1	
オオバタネツケバナ	5.0	1	0.1		5.0	1	5.0	1	0.1		0.1		0.1	
ササバゴケ sp.1	0.1		0.1		0.1		0.1		0.1		0.1		0.1	
クマイザサ	5.0	1	0.1								0.1		0.1	
イワノガリヤス	0.1		0.1		0.1		0.1		0.1		0.1		0.1	
ケゴンアカバナ							0.1							
イボミズゴケ sp.			0.1											
ササバゴケ sp.2			0.1											
出現種数	9		11		8		10		8		9		10	

表 4-13-2　：これまでに出現した種の被度・群度と種数の変化

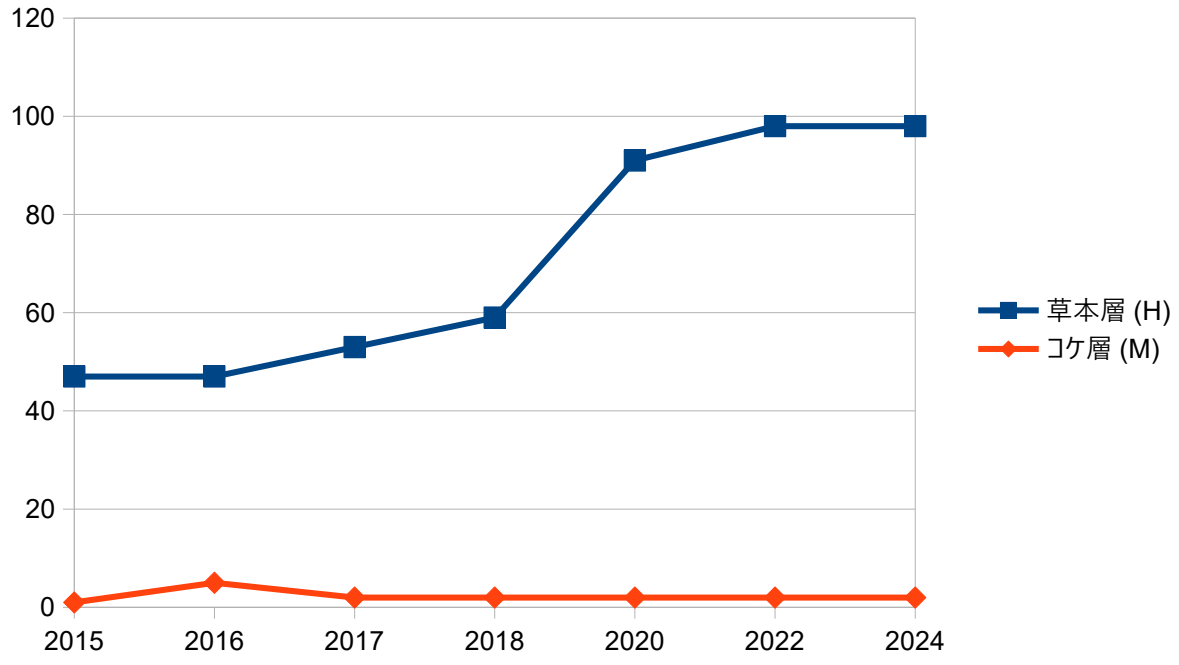


図 4-13-1：草本層(H)・コケ層(M)の植被率(%)の推移

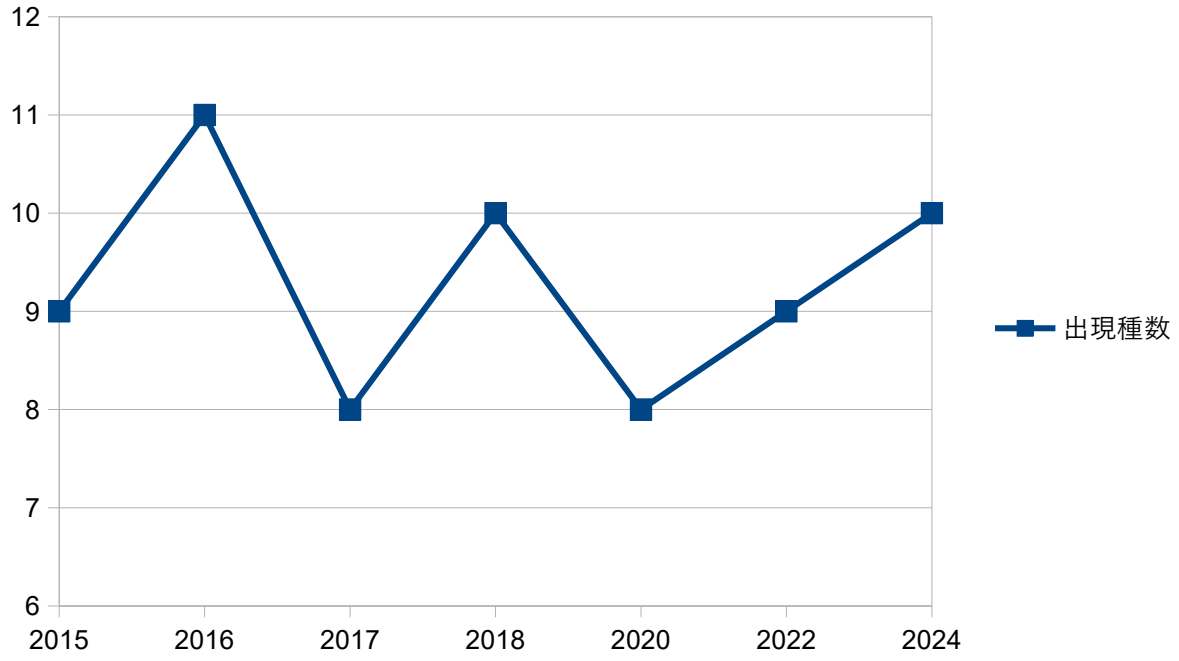


図 4-13-2：出現種数の推移

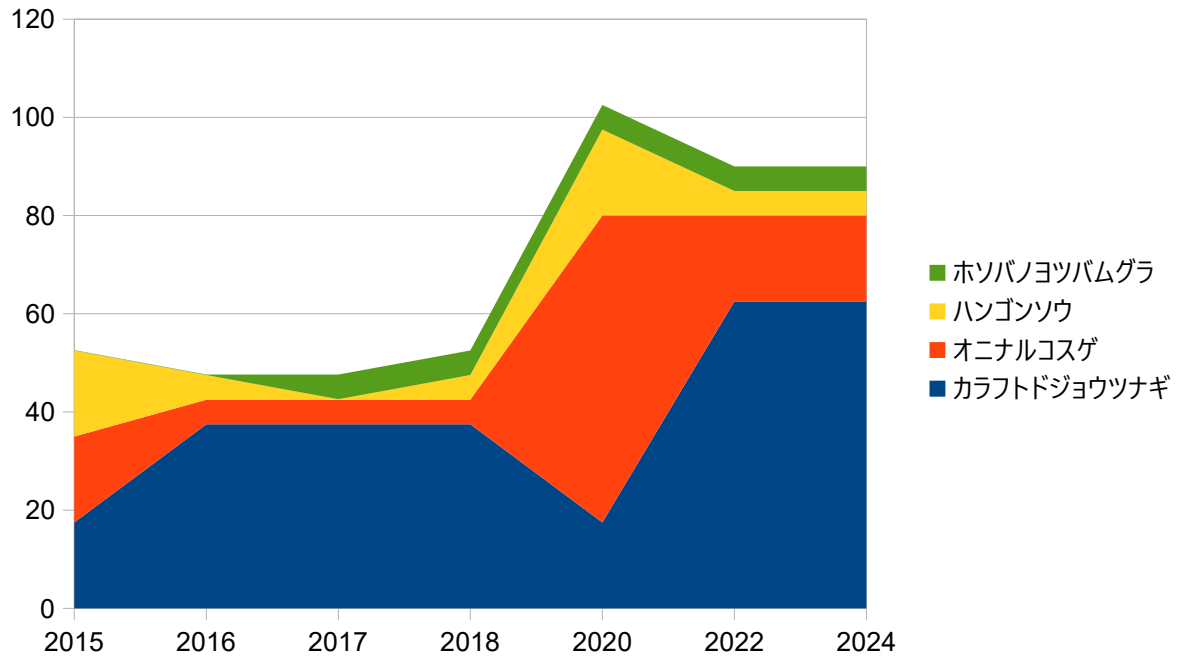


図 4-13-3：被度上位種積み上げ被度の推移（各種の被度は重複していることがあり、積み上げられた被度は被度の合計を表していない）



図13-1.羅臼湖a地点 2024/08/03 調査地



図13-2.羅臼湖a地点 2024/08/03 調査地



図13-3.羅臼湖a地点 2024/08/03 調査地



図13-4.羅臼湖a地点 2024/08/03 調査地



図13-5.羅臼湖a地点 2024/08/03 調査地



図13-6.羅臼湖a地点 2024/08/03 調査地



図13-7.羅臼湖a地点 2024/08/03 調査地



図13-8.羅臼湖a地点 2024/08/03 調査地



図13-9.羅臼湖a地点 2024/08/03 調査地



図13-10.羅臼湖a地点 2024/08/03 調査地



図13-11.羅臼湖a地点 2024/08/03 調査地



図13-12.羅臼湖a地点 2024/08/03 調査地



図13-13.羅臼湖a地点 2024/08/03
カラフトドジョウツナギ Glyceria lithuanica



図13-14.羅臼湖a地点 2024/08/03
カラフトドジョウツナギ Glyceria lithuanica



図13-15.羅臼湖a地点 2024/08/03
カラフトドジョウツナギ Glyceria lithuanica



図13-16.羅臼湖a地点 2024/08/03
ホソバノヨツバムグラ
Galium trifidum var. brevipedunculatum　開花



図13-17.羅臼湖a地点 2024/08/03
ホソバノヨツバムグラ
Galium trifidum var. brevipedunculatum　開花



図13-18.羅臼湖a地点 2024/08/03
イグサ Juncus decipiens



図13-19.羅臼湖a地点 2024/08/03
イグサ Juncus decipiens



図13-20.羅臼湖a地点 2024/08/03
オニナルコスゲ Carex vesicaria　小穂



図13-21.羅臼湖a地点 2024/08/03
オニナルコスゲ Carex vesicaria　小穂



図13-22.羅臼湖a地点 2024/08/03
ハンゴンソウ Senecio cannabifolius



図13-23.羅臼湖a地点 2024/08/03
ハンゴンソウ Senecio cannabifolius
方形区隣接の一群



図13-24.羅臼湖a地点 2024/08/03
ハンゴンソウ Senecio cannabifolius



図13-25.羅臼湖a地点 2024/08/03
ハンゴンソウ Senecio cannabifolius



図13-26.羅臼湖a地点 2024/08/03
クマイザサ Sasa senanensis



図13-27.羅臼湖a地点 2024/08/03
オオバタチツボスミレ Viola kamtchadalorum



図13-28.羅臼湖a地点 2024/08/03
オオバタチツボスミレ Viola kamtchadalorum



図13-29.羅臼湖a地点 2024/08/03
オオバタチツボスミレ Viola kamtchadalorum



図13-30.羅臼湖a地点 2024/08/03
オオバタチツボスミレ Viola kamtchadalorum



図13-31.羅臼湖a地点 2024/08/03
オオバタチツボスミレ Viola kamtchadalorum
長く伸びた茎



図13-32.羅臼湖a地点 2024/08/03
オオバタチツボスミレ Viola kamtchadalorum



図13-33.羅臼湖a地点 2024/08/03
オオバタチツボスミレ Viola kamtchadalorum
萼の付属体は明瞭で縁が方形(写真の個体はやや丸い)
似ているタカネタチツボスミレ Viola langsdorffiiは
萼の付属体は不明瞭で縁が円形



図13-34.羅臼湖a地点 2024/08/03
オオバタチツボスミレ Viola kamtchadalorum
葉は円心形で先が尖る
似ているタカネタチツボスミレ Viola langsdorffiiの葉も
円心形だが先は尖らない



図13-35.羅臼湖a地点 2024/08/03
オオバタチツボスミレ Viola kamtchadalorum



図13-36.三ツ峰 2014/07/26
タカネタチツボスミレ Viola langsdorffii　開花
萼の付属体は不明瞭で縁が円形

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。

調査スケジュール(2015、2016、2017、2018、2020、2022)：2015 年から 4 年連続で調査を行った後は、2 年毎の調査を予定している。
本調査(2022 年)は、2020 年の調査から 2 年を経て行われた。

(2)調査結果

2024 年の調査では、草本層(H)の植被率(%)は 86%で、2022 年の調査と変わらなかった。一方、コケ層(M)の植被率(%)は 38%へと大幅に増加し、2022 年の 6%から大きな変化が見られた。

本方形区の優占種であるミタケスゲの被度(%)は、2022 年の 62.5%から 37.5%へと大きく減少し、群度も 4 から 3 へと低下した。ミタケスゲの減少は、代償植生であるミタケスゲ自体が、歩道跡地の回復とともに減少していることが要因と考えられる。そのため、キタノカワズスゲが前回の 5%から 17.5%へと回復し、群度も 1 から 2 へと増加した。また、トマリスゲも前回と同じ被度 17.5%を維持しながらも、その分布域が広がったことが確認された。

ワタスゲの被度(%)は前回と同じ 17.5%を維持し、群度も 2 のままだった。ミカヅキグサも同様に 17.5%の被度を維持し、群度 2 のままであった。さらに、エゾヌカボも被度 5%を維持しており、これらの種の存在により比較的高茎な草本の多様性が増している。

一方で、サンカクミズゴケは前回 5%だった被度が 37.5%に急増し、群度も 1 から 3 へと増加した。これは湿地環境の変化に伴い、コケ層が拡大していることを示唆している。

エゾヌカボやイボミズゴケ、チングルマは被度 5%を維持したが、クマイザサは 5%から 0.1%へと減少した。これはミタケスゲの減少とコケ層の増加に伴う環境変化による可能性がある。

ツルコケモモやモウセンゴケ、チシマワレモコウは前回調査と同じく 0.1%の被度で確認された。

出現種数は 13 種となり、前回の 12 種から 1 種増加した。新たに確認された種はなかったが、前回消失していたツルコケモモが再び確認された。

(3)今後の課題

<9 年経過時点における植生変化の考察>

今回の調査では、ミタケスゲの優占状態が変化し、サンカクミズゴケが顕著に増加するという新たな動きが見られた。旧木道撤去後の跡地では、これまでミタケスゲが優占し、周囲の湿原の景観とは異なる直線的な植生を維持してきたが、今回の調査ではその傾向に変化が生じている。

これまで、ミタケスゲがワタスゲやトマリスゲなどの広がりを抑えていたが、今回の調査ではミタケスゲ自体が減少し、キタノカワズスゲやトマリスゲが分布を広げていることが確認された。また、ワタスゲ、ミカヅキグサ、エゾヌカボの被度・群度の維持により、高茎の草本が多様化しつつある。これらの種の変化が今後も続くのか、一時的なものなのかをモニタリングしていく必要がある。

一方で、旧木道跡の裸地部分は徐々に縮小しつつあるものの、一部では依然として植生の回復が見られない地点が残っている。特に、凹地化が進行し、湿原の微地形であるハンモック・ホロー地形(凸凹地形)のホロー部分に相当する箇所では、他の植生の進出が限定的であることが分かっている。これにより、リターの堆積状況に地域差が生じ、水位の差異がより顕著になる可能性がある。

調査地周辺では、旧木道設置時に太陽光が届かなかったため、草本やコケが育ちにくい環境が長期間続いた。この影響が依然として残り、一部の裸地が回復しない要因の一つとなっている可能性がある。今後も定点観測を行い、ホロー地形の水深や植生の進出状況を継続的に記録する必要がある。

また、サンカクミズゴケの増加がミタケスゲの減少とどのような関係にあるのか、今後の調査で明らかにしていく必要がある。サンカクミズゴケの増加が土壌水分や微地形に与える影響を調査することで、旧木道跡地の植生遷移の新たなステージを把握する手がかりとなるだろう。

今後、どの程度の期間を経て、ミタケスゲに代わる湿原植生が定着するのかは依然として不透明である。ただし、キタノカワズスゲやワタスゲの回復が見られることから、長期的な視点で観察を続けることが重要である。さらに、裸地化した部分が長期的にどのように変化するのかを測量しながら追跡し、最終的に池塘化する可能性を含めた地形変化の研究にも活用していくことが求められる。

<本調査地周辺の裸地について>

本調査地の方形区内では、旧木道撤去跡の裸地は減少傾向にあるが、その周辺の旧木道跡では、湿原微地形のひとつであるハンモック・ホロー地形(凸凹地形)のホローのように凹地化していたことが前々回(2020)、前回(2022)の調査でも報告されていた。

前回(2022)の調査時に指摘したが、今回の調査でもホロー地形(凹地)はそのままであり、土壌や枯葉などで埋まることで水深が浅くなった様子は確認されなかった。今回の調査では定点として設定した調査地点のホロー地形の水深を測定したところ、6～7cm であった。これは前回(2022)の調査と変わりなかった。ただし、測定は現状の水面から水底までの距離であり、増水などにより水面が変動するため、正確な比較には微地形測量が必要である。

本調査地周辺の裸地は、旧木道が設置されて以来、太陽光が届かず、草本類やミズゴケ属が育たずに裸地化した。ホロムイソウなどが単生するだけの状態が続き、次第に凹地化が進行した。旧木道撤去後も、水位が浅ければミタケスゲなどが再進出できたかもしれないが、本調査地ではそれが起こっていない。

このまま推移すれば、植生が進出する場所と進出しない場所でさらなる差異が生じ、最終的には顕著なハンモック・ホロー地形や、池塘のような恒久的な地形になる可能性がある。今後の推移を正確に比較するため、微地形測量を行い、詳細な記録を残す必要がある。

今後、このホロー地形がどのように変化するのか、定期的に水深や地形を測定し、記録を残すことで、湿原の形成過程に関する重要な知見が得られる可能性がある。

調査区名	羅臼湖　b 地点	
調査実施日	2024/08/03	
調査区位置	N44° 02'00.56"　E145° 04'58.66"　733.0m　WGS84　GPSNo.014	
調査区面積	1.5×1.5m	
植物高	71cm ミタケスゲ	
植被率：草本層(H)	31→47→72→78→→91→→86→→86%	※2015→2016→2017→2018→→2020→→2022→→2024 年
植被率：コケ層(M)	6→9→5→5→→6→→6→→38%	※2015→2016→2017→2018→→2020→→2022→→2024 年
出現種数	12→16→16→16→→15→→12→→13 種	※2015→2016→2017→2018→→2020→→2022→→2024 年

No.	和名	学名	階層	被度(%)		群度		個体数・備考
					増減		増減	
1	ミタケスゲ	Carex michauxiana subsp. asiatica	H	37.5	-20.0	3	-1	
2	サンカクミズゴケ？	Sphagnum recurvum var. brevifolium?	M	37.5	+32.5	3	+2	
3	トマリスゲ	Carex middendorffii	H	17.5		2		
4	ワタスゲ	Eriophorum vaginatum	H	17.5		2		
5	ミカヅキグサ	Rhynchospora alba	H	17.5		2		
6	キタノカワズスゲ	Carex echinata	H	17.5	+12.5	2	+1	
7	エゾヌカボ	Agrostis scabra	H	5.0		1		
8	イボミズゴケ	Sphagnum papillosum	M	5.0		1		
9	チングルマ	Sieversia pentapetala	H	5.0	+4.9	1	+1	
10	クマイザサ	Sasa senanensis	H	0.1	-4.9		-1	
11	モウセンゴケ	Drosera rotundifolia	H	0.1				
12	チシマワレモコウ	Sanguisorba tenuifolia var. grandiflora	H	0.1				
13	ツルコケモモ	Vaccinium oxycoccus	H	0.1	+0.1			

表 4-14-1: 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	2015		2016		2017		2018		2020		2022		2024	
	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
ミタケスゲ	17.5	1	37.5	3	62.5	3	62.5	4	62.5	3	62.5	4	37.5	3
サンカクミズゴケ？			0.1		0.1		0.1		5.0	1	5.0	1	37.5	3
ワタスゲ					5.0	1	17.5	2	37.5	2	17.5	2	17.5	2
トマリスゲ	5.0	1	17.5	1	17.5	2	17.5	2	17.5	2	17.5	2	17.5	2
ミカヅキグサ			0.1		5.0	1	5.0	1	5.0	1	17.5	2	17.5	2
キタノカワズスゲ			17.5	1	17.5	2	37.5	3	17.5	2	5.0	1	17.5	2
イボミズゴケ	5.0	2	5.0	1	5.0	1	5.0	1	5.0	1	5.0	1	5.0	1
エゾヌカボ			0.1		0.1		0.1		5.0	1	5.0	1	5.0	1
チングルマ	0.1		0.1		0.1		0.1		5.0	1	0.1		5.0	1
クマイザサ	5.0	1	5.0	1	0.1		0.1		5.0	1	5.0	1	0.1	
モウセンゴケ			0.1		0.1		0.1		5.0	1	0.1		0.1	
チシマワレモコウ	0.1		0.1				0.1		5.0	1	0.1		0.1	
ツルコケモモ			0.1		0.1		0.1		0.1				0.1	
ササバゴケ sp.	5.0	1	5.0	1	0.1		0.1		0.1					
コツマトリソウ	0.1		0.1		0.1				0.1					
イグサ	5.0	1	17.5	1	17.5	2	5.0	1						
ムジナスゲ					0.1		0.1							
チシマガリヤス	0.1													
ヒメカワズスゲ	0.1													
タチギボウシ	0.1													
出現種数	12		16		16		16		15		12		13	

表 4-14-2　：これまでに出現した種の被度・群度と種数の変化

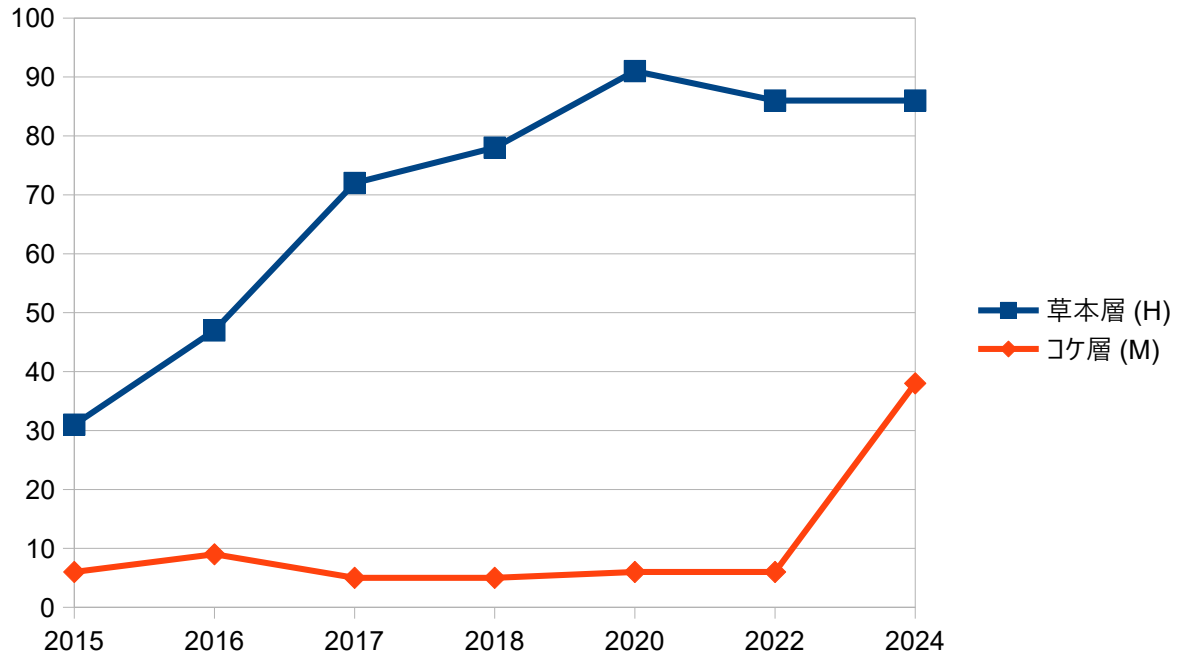


図 4-14-1：草本層(H)・コケ層(M)の植被率(%)の推移

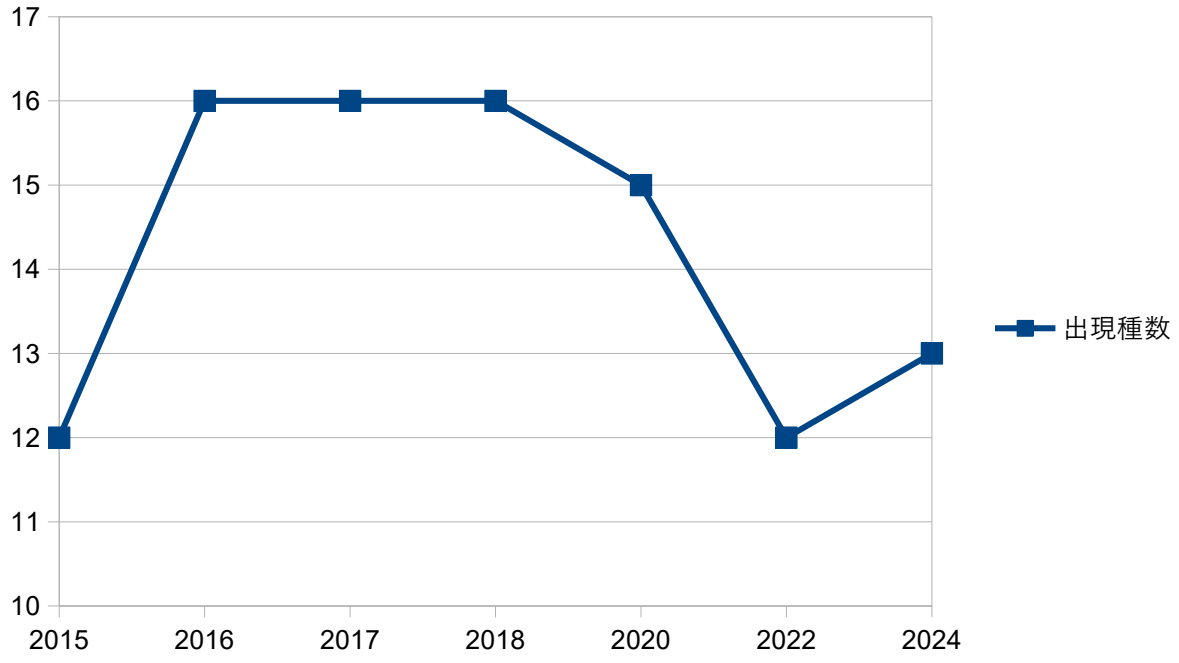


図 4-14-2：出現種数の推移

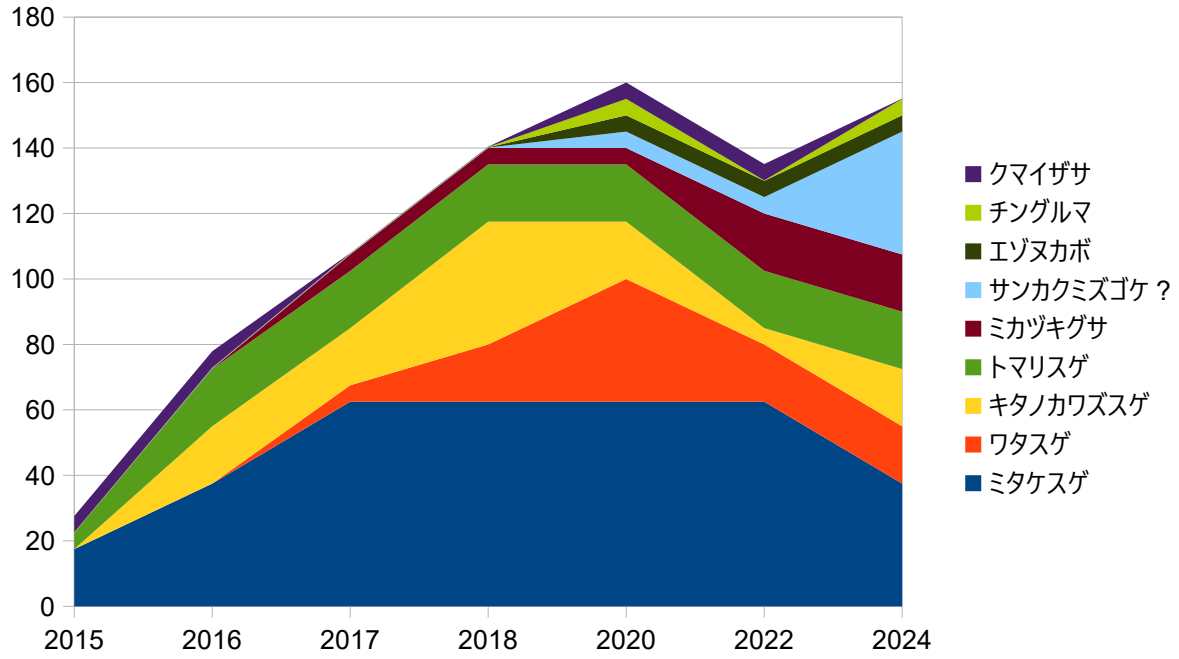


図 4-14-3：被度上位種積み上げ被度の推移（各種の被度は重複していることがあり、積み上げられた被度は被度の合計を表していない）



図14-1.羅臼湖b地点 2024/08/03 調査地



図14-2.羅臼湖b地点 2024/08/03 調査地



図14-3.羅臼湖b地点 2024/08/03 調査地



図14-４.羅臼湖b地点 2024/08/03 調査地



図14-5.羅臼湖b地点 2024/08/03 調査地



図14-6.羅臼湖b地点 2024/08/03 調査地



図14-7.羅臼湖b地点 2024/08/03 調査地



図14-8.羅臼湖b地点 2024/08/03 調査地



図14-9.羅臼湖b地点 2024/08/03 調査地



図14-10.羅臼湖b地点 2024/08/03 調査地



図14-11.羅臼湖b地点 2024/08/03 調査地



図14-12.羅臼湖b地点 2024/08/03 調査地



図14-13.羅臼湖b地点 2024/08/03 調査地



図14-14.羅臼湖b地点 2024/08/03 調査地



図14-15.羅臼湖b地点 2024/08/03
ミタケスゲ Carex michauxiana subsp. asiatica



図14-16.羅臼湖b地点 2024/08/03
ミタケスゲ Carex michauxiana subsp. asiatica



図14-17.羅臼湖b地点 2024/08/03
エゾヌカボ Agrostis scabra



図14-18.羅臼湖b地点 2024/08/03
エゾヌカボ Agrostis scabra　小穂



図14-19.羅臼湖b地点 2024/08/03
エゾヌカボ Agrostis scabra



図14-20.羅臼湖b地点 2024/08/03
エゾヌカボ Agrostis scabra



図14-21.羅臼湖b地点 2024/08/03
エゾヌカボ Agrostis scabra



図14-22.羅臼湖b地点 2024/08/03
キタノカワズスゲ Carex echinata　小穂



図14-23.羅臼湖b地点 2024/08/03
キタノカワズスゲ Carex echinata　小穂



図14-24.羅臼湖b地点 2024/08/03
キタノカワズスゲ Carex echinata



図14-25.羅臼湖b地点 2024/08/03
キタノカワズスゲ Carex echinata



図14-26.羅臼湖b地点 2024/08/03
ミカヅキグサ Rhynchospora alba



図14-27.羅臼湖b地点 2024/08/03
ミカヅキグサ Rhynchospora alba



図14-28.羅臼湖b地点 2024/08/03
ミカヅキグサ Rhynchospora alba



図14-29.羅臼湖b地点 2024/08/03
ミカヅキグサ Rhynchospora alba



図14-30.羅臼湖b地点 2024/08/03
ミカヅキグサ Rhynchospora alba



図14-31.羅臼湖b地点 2024/08/03
ミカヅキグサ Rhynchospora alba



図14-32.羅臼湖b地点 2024/08/03
クマイザサ Sasa senanensis



図14-33.羅臼湖b地点 2024/08/03
クマイザサ Sasa senanensis



図14-34.羅臼湖b地点 2024/08/03
チシマワレモコウ
Sanguisorba tenuifolia var. grandiflora　つぼみ



図14-35.羅臼湖b地点 2024/08/03
チシマワレモコウ
Sanguisorba tenuifolia var. grandiflora　つぼみ



図14-36.羅臼湖b地点 2024/08/03
アオモリミズゴケ Sphagnum flexuosum



図14-37.羅臼湖b地点 2024/08/03
アオモリミズゴケ Sphagnum flexuosum



図14-38.羅臼湖b地点 2024/08/03
アオモリミズゴケ Sphagnum flexuosum



図14-39.羅臼湖b地点 2024/08/03
ツルコケモモ Vaccinium oxycoccus



図14-40.羅臼湖b地点 2024/08/03
ツルコケモモ Vaccinium oxycoccus



図14-41.羅臼湖b地点 2024/08/03
モウセンゴケ Drosera rotundifolia



図14-42.羅臼湖b地点 2024/08/03
モウセンゴケ Drosera rotundifolia

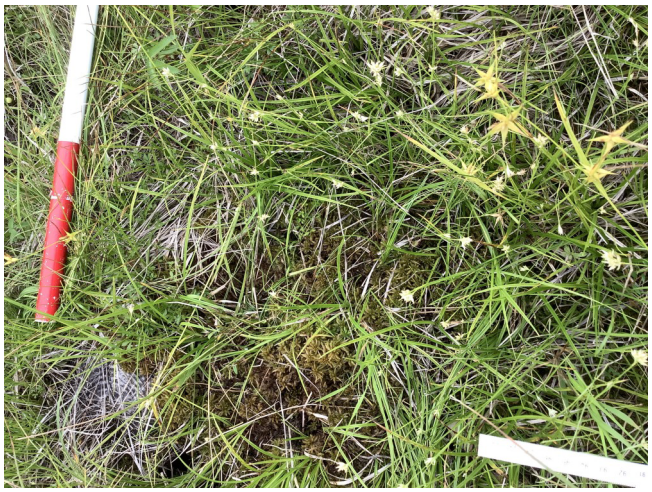


図14-43.羅臼湖b地点 2024/08/03
イボミズゴケ Sphagnum papillosum



図14-44.羅臼湖b地点 2024/08/03
イボミズゴケ Sphagnum papillosum



図14-45.羅臼湖b地点 2024/08/03
イボミズゴケ Sphagnum papillosum



図14-46.羅臼湖b地点 2024/08/03
チングルマ Sieversia pentapetala



図14-47.羅臼湖b地点 2024/08/03
チングルマ Sieversia pentapetala

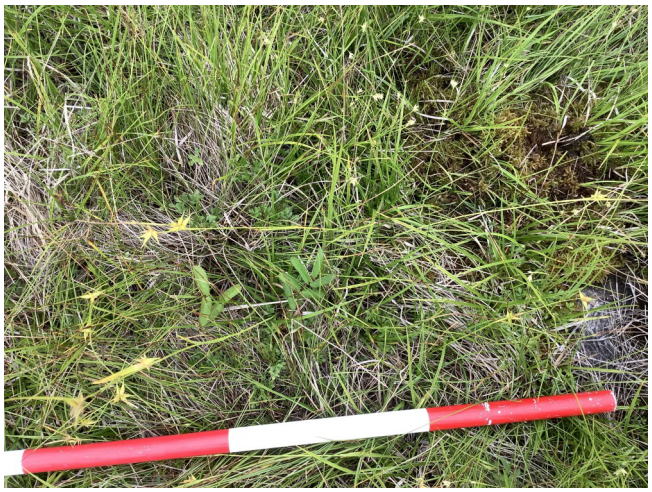


図14-48.羅臼湖b地点 2024/08/03
チングルマ Sieversia pentapetala

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っ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っ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。

調査スケジュール(2015、2016、2017、2018、2020、2022)：2015 年から 4 年連続で調査を行った後は、2 年毎の調査を予定している。
本調査(2022 年)は、2020 年の調査から 2 年を経て行われた。

(2)調査結果

草本層(H)の植被率(%)は、2015 年の 23%から年々増加し、2022 年の 38%を経て、今回 2024 年には 52%と大きく増加した。ただし、この増加によって旧木道跡の裸地以外の部分はほぼ飽和状態に達しており、今後裸地の植生回復が進まない限り、草本層(H)の被度の増加は頭打ちになる可能性が高い。旧木道跡の裸地部分は依然として大部分が水没した状態にあり、抽水植物であるホロムイソウが水没した裸地で被度を増加させた以外には大きな植生変化は見られなかった。

トマリスゲの被度(%)は前回調査から 20 ポイント増加して被度 37.5、群度も 1 増加して 3 となった。ワタスゲの被度と群度に変化はなかったが、ミタケスゲは引き続き優占種として定着し、裸地周辺の拡大が確認された。ただし、ミタケスゲは稚苗が裸地の一部に進出しているものの、裸地全体に広がるまでには至っていない。裸地が現状の水没したままではミタケスゲの稚苗は大きく生育せず、定着しない可能性が高い。そのことは三の沼 a、b、c 地点などで既に観察されている。

コケ層(M)の植被率(%)は、2015 年の 8%から変動を続けつつ、2022 年の 15%、2024 年には 22%に増加した。ミズゴケ類の進出がこの変化に寄与しており、裸地以外の草本層(H)下では分布を拡大しつつある。また、これまでムラサキミズゴケとしていた種はイボミズゴケであることが分かった。そしてその一方で、新たにムラサキミズゴケが方形区内に出現したことが確認された。ムラサキミズゴケは、これまでこの方形区に隣接する形で分布していたが、今回の調査で方形区内でも確認することができた。ムラサキミズゴケの方形区周辺の分布の様子から、おそらく旧木道設置前は旧木道跡地にもムラサキミズゴケは分布していたと推測される。ムラサキミズゴケは、旧木道設置によって一旦失われたが、再び進出してきたと考えられる。

出現種数の推移をみると、2015 年の 13 種から 2022 年には 11 種に減少した後、2024 年には 12 種に回復した。

種数の変化の要因として、優占するミタケスゲと、それと同程度までに拡大したトマリスゲの被圧下で、チングルマが被度を減少させ、コツマトリソウが見られなくなるなど匍匐・矮性植物が減少、または、分布を広げることができない傾向にある。その一方で、ミカヅキグサとホロムイソウは、2022 年から増加傾向を示し、今回の調査で 5.0%の被度を示した。ミカヅキグサは地下水位が高い湿潤な湿地などを好み、周辺裸地が水没している現状の本調査地環境が本種に適していると考えられ、また、抽水植物であるホロムイソウは、水没した裸地の一部が生育に適した環境となり、分布を拡大したと考えられる。

方形区内に残る旧木道跡の裸地には、ミタケスゲの稚苗やミカヅキグサ、ホロムイソウなどが進出しているものの、大部分が水没状態のままである。一部の水没環境は抽水植物であるホロムイソウにとっては適しているが、その他の草本やミズゴケ類の進出には不適であり、裸地のままの部分が残り続けている。

(3)今後の課題

<9 年経過時点における植生変化の考察>

今回の調査で、ムラサキミズゴケが新たに方形区内で確認された一方、これまでムラサキミズゴケとされていた種がイボミズゴケであることが判明した。このため、ミズゴケ属の種組成の詳細な分類と、その分布変化の追跡が今後の課題となる。特に、ムラサキミズゴケが今後どの程度方形区内に拡がるかを注視する必要がある。

また、草本層(H)の植被率が裸地以外の領域で飽和状態に近づいているため、今後、裸地の植生回復が進まない限り、草本層(H)の被度は頭打ちになる可能性が高い。裸地の水没が続く限り、ホロムイソウ以外の種の進出は限定的であり、自然遷移だけでは回復が難しい状況が続くことが予想される。

ホロムイソウとミカヅキグサは水没した裸地とその周辺で増加傾向を示しているが、これらの種が長期的に安定して定着するかどうかは不明であり、今後も継続的にモニタリングを行う必要がある。

積極的な対策として、裸地(凹地)を周囲のミズゴケや草本の生育しているレベルまで埋め戻し、その上でミズゴケ切片を移植する方法が考えられる。これにより、水没環境を改善し、ミズゴケの回復を促進する可能性がある。

さらに、ミタケスゲが引き続き優占種として拡がっているため、他種との競争関係の変化や、湿原全体の植生遷移への影響を評価しながら、適切な保全対策を講じることが求められる。また、今後の調査では、ミタケスゲが優占し続けることで他の草本の多様性が低下する可能性がある点についても詳細な分析を進める必要がある。

現在の植生の動態を正確に把握し、裸地の変化を継続的にモニタリングすることで、最適な回復戦略を検討していく必要がある。

調査区名	羅臼湖　c地点	
調査実施日	2024/08/03	
調査区位置	N44° 01'59.87"　E145° 04'57.46"　733.0m　WGS84　GPSNo.015	
調査区面積	1.5×1.5m	
植物高	79cm ミタケスゲ	
植被率：草本層(H)	23→25→31→31→→38→→38→→52%	※2015→2016→2017→2018→→2020→→2022→→2024年
植被率：コケ層(M)	8→13→9→9→→9→→15→→22%	※2015→2016→2017→2018→→2020→→2022→→2024年
出現種数	13→11→10→12→→14→→11→→12種	※2015→2016→2017→2018→→2020→→2022→→2024年

No.	和名	学名	階層	被度(%)		群度		個体数・備考
					増減		増減	
1	ミタケスゲ	Carex michauxiana subsp. asiatica	H	37.5		3		
2	トマリスゲ	Carex middendorffii	H	37.5	+20.0	3	+1	
3	イボミズゴケ	Sphagnum papillosum	M	17.5		2		
4	ワタスゲ	Eriophorum vaginatum subsp. fauriei	H	5.0		1		
5	ツルコケモモ	Vaccinium oxycoccus	H	5.0		1		
6	ミカヅキグサ	Rhynchospora alba	H	5.0	+4.9	1	+1	
7	ホロムイソウ	Scheuchzeria palustris	H	5.0	+4.9	1	+1	
8	ムラサキミズゴケ	Sphagnum magellanicum	M	0.1				
9	チングルマ	Sieversia pentapetala	H	0.1	-4.9		-1	
10	モウセンゴケ	Drosera rotundifolia	H	0.1				
11	チシマワレモコウ	Sanguisorba tenuifolia var. grandiflora	H	0.1				
12	アオモリミズゴケ？	Sphagnum flexuosum?	M	0.1				

表 4-15-1: 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	2015		2016		2017		2018		2020		2022		2024	
	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
ミタケスゲ	5.0	1	0.1		5.0	1	5.0	1	37.5	2	37.5	3	37.5	3
トマリスゲ	37.5	1	17.5	2	17.5	2	17.5	2	37.5	2	17.5	2	37.5	3
イボミズゴケ	5.0	1	5.0	2	5.0	1	5.0	1	5.0	1	17.5	2	17.5	2
ワタスゲ									17.5	2	5.0	1	5.0	1
ツルコケモモ	0.1		0.1		0.1		0.1		5.0	1	5.0	1	5.0	1
ホロムイソウ	0.1		0.1		0.1		0.1		5.0	1	0.1		5.0	1
ミカヅキグサ							0.1		0.1		0.1		5.0	1
チングルマ	0.1		0.1		0.1		0.1		0.1		5.0	1	0.1	
モウセンゴケ			0.1		0.1		0.1		5.0	1	0.1		0.1	
チシマワレモコウ	0.1		0.1		0.1		0.1		0.1		0.1		0.1	
アオモリミズゴケ？	0.1		0.1		0.1		0.1		0.1		0.1		0.1	
ムラサキミズゴケ													0.1	
コツマトリソウ	0.1		0.1		0.1		0.1		0.1					
チシマガリヤス	0.1								0.1					
ヒメシダ									0.1					
ハクサンスゲ							0.1							
タチギボウシ	0.1		0.1											
シダ類	0.1													
ササバゴケ sp.	0.1													
出現種数	13		11		10		12		14		11		12	

表 4-15-2　：これまでに出現した種の被度・群度と種数の変化

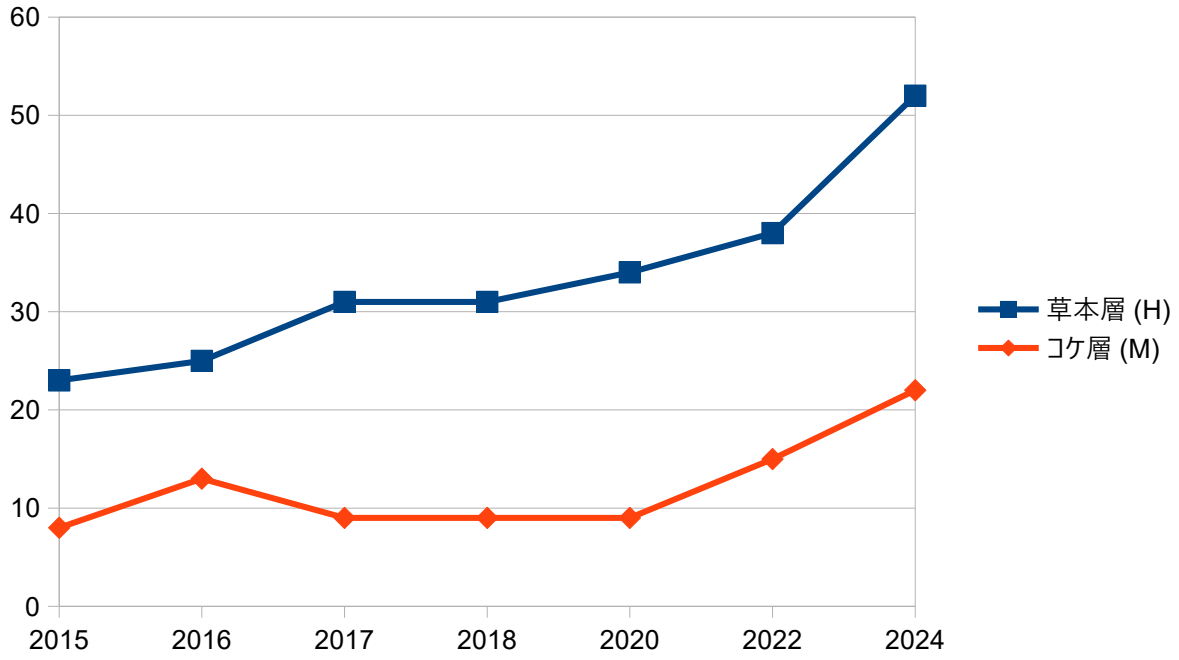


図 4-15-1：草本層(H)・コケ層(M)の植被率(%)の推移

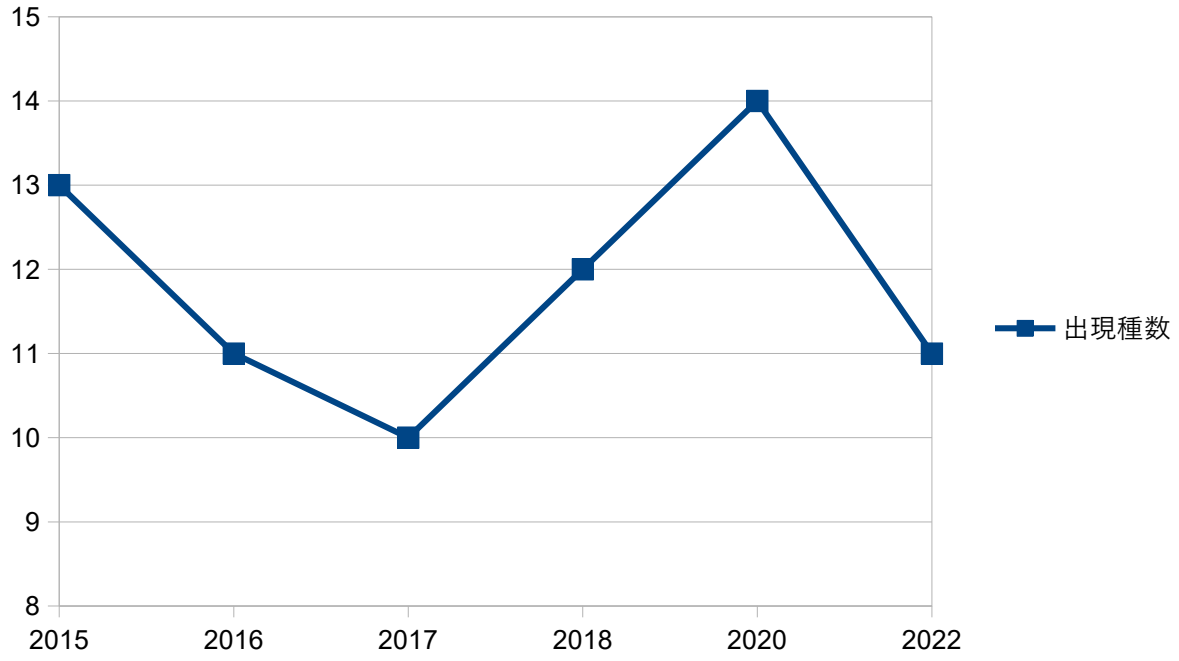


図 4-15-2：出現種数の推移

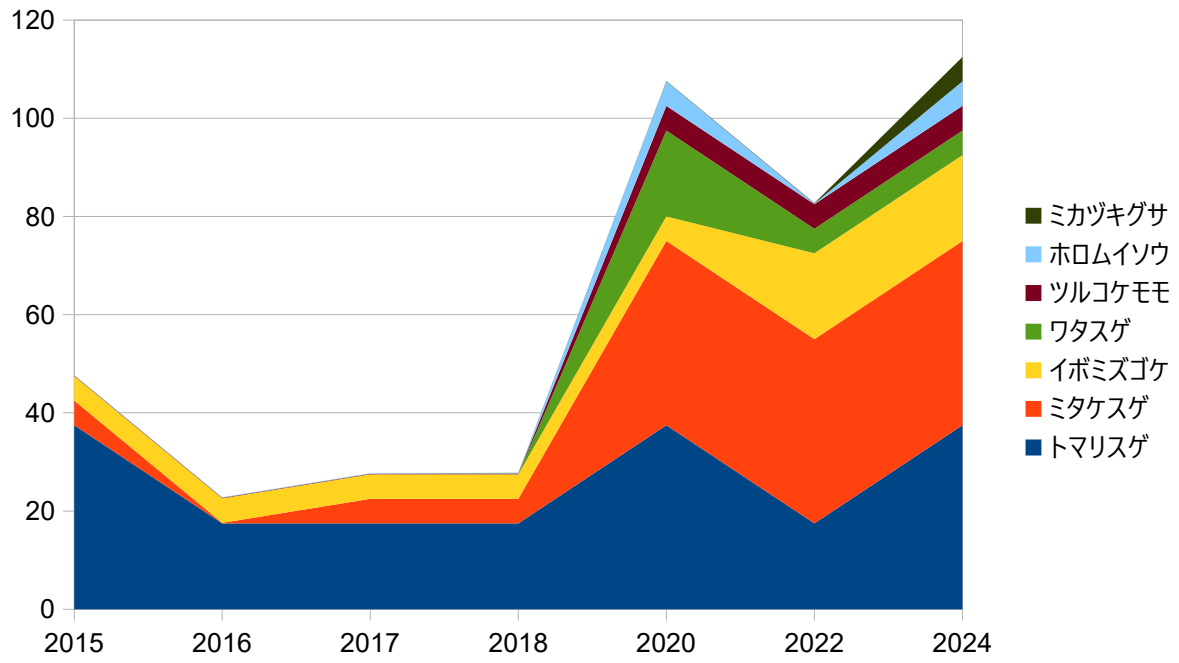


図 4-15-3：被度上位種積み上げ被度の推移（各種の被度は重複していることがあり、積み上げられた被度は被度の合計を表していない）

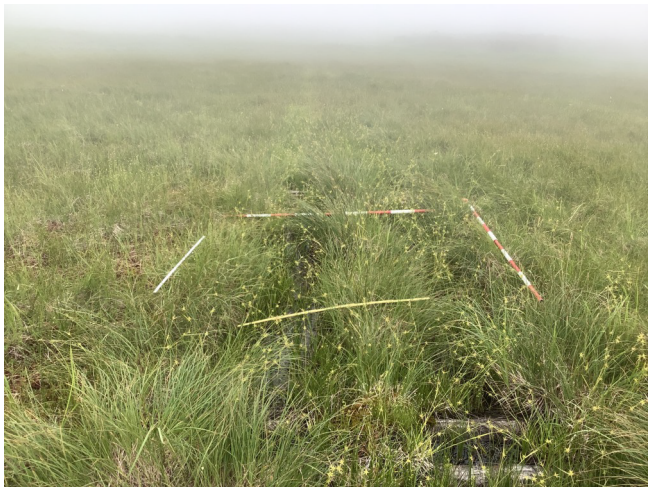


図15-1.羅臼湖c地点 2024/08/03 調査地



図15-2.羅臼湖c地点 2024/08/03 調査地



図15-3.羅臼湖c地点 2024/08/03 調査地



図15-4.羅臼湖c地点 2024/08/03 調査地



図15-5.羅臼湖c地点 2024/08/03 調査地



図15-6.羅臼湖c地点 2024/08/03 調査地



図15-7.羅臼湖c地点 2024/08/03 調査地

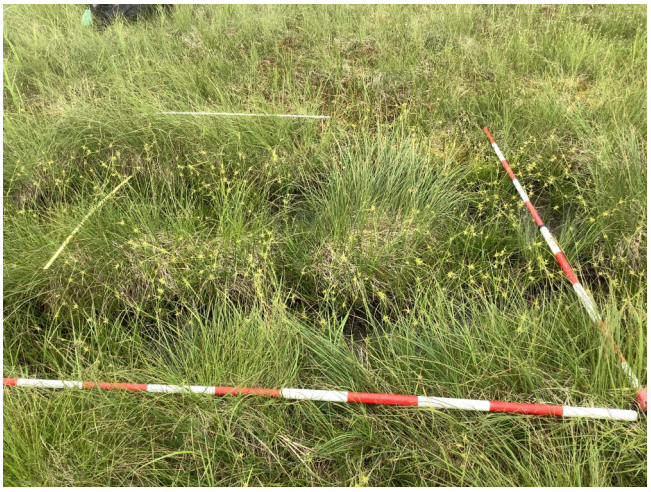


図15-8.羅臼湖c地点 2024/08/03 調査地



図15-9.羅臼湖c地点 2024/08/03 調査地



図15-10.羅臼湖c地点 2024/08/03 調査地



図15-11.羅臼湖c地点 2024/08/03 調査地

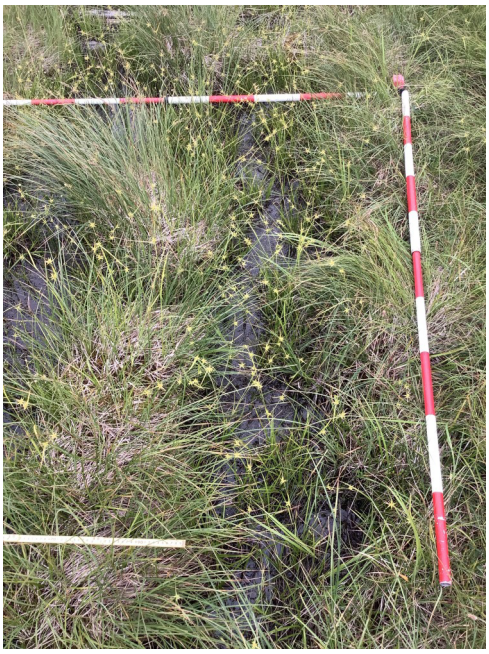


図15-12.羅臼湖c地点 2024/08/03 調査地

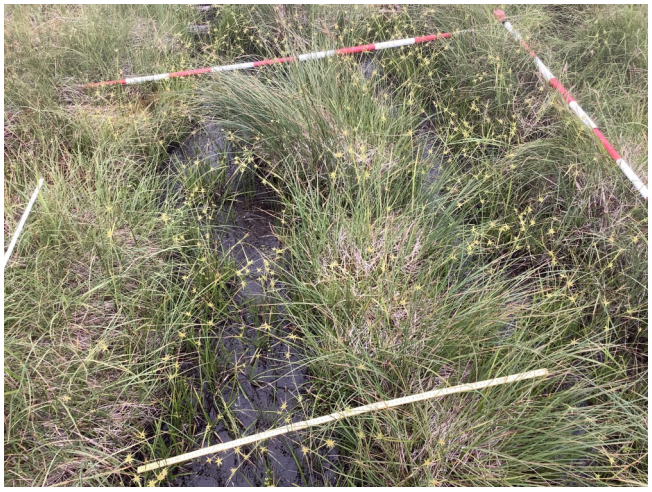


図15-13.羅臼湖c地点 2024/08/03
ミタケスゲ Carex michauxiana subsp. asiatica



図15-14.羅臼湖c地点 2024/08/03
ミタケスゲ Carex michauxiana subsp. asiatica



図15-15.羅臼湖c地点 2024/08/03
ミタケスゲ Carex michauxiana subsp. asiatica
コンペイトウのような形状の小穂が多数確認できる



図15-16.羅臼湖c地点 2024/08/03
ミタケスゲ Carex michauxiana subsp. asiatica



図15-17.羅臼湖c地点 2024/08/03
ミタケスゲ Carex michauxiana subsp. asiatica



図15-18.羅臼湖c地点 2024/08/03
トマリスゲ Carex middendorffii

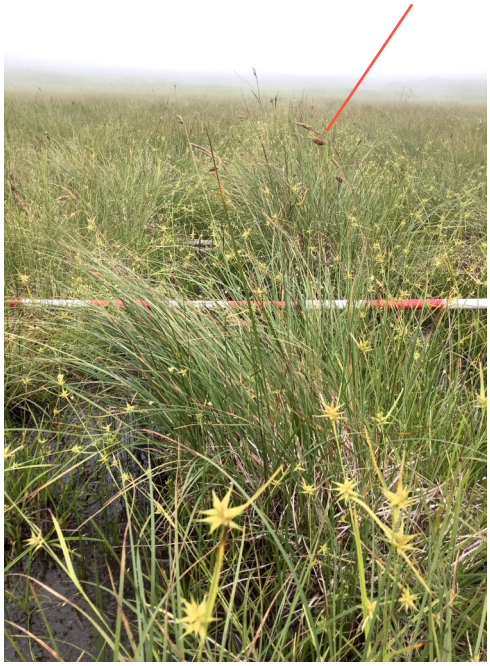


図15-19.羅臼湖c地点 2024/08/03
トマリスゲ Carex middendorffii　小穂



図15-20.羅臼湖c地点 2024/08/03
トマリスゲ Carex middendorffii　小穂



図15-21.羅臼湖c地点 2024/08/03
ホロムイソウ Scheuchzeria palustris　果実



図15-22.羅臼湖c地点 2024/08/03
ホロムイソウ Scheuchzeria palustris　果実



図15-23.羅臼湖c地点 2024/08/03
ホロムイソウ Scheuchzeria palustris　果実



図15-24.羅臼湖c地点 2024/08/03
ホロムイソウ Scheuchzeria palustris　果実



図15-25.羅臼湖c地点 2024/08/03
ミカヅキグサ Rhynchospora alba



図15-26.羅臼湖c地点 2024/08/03
ミカヅキグサ Rhynchospora alba



図15-27.羅臼湖c地点 2024/08/03
ミカヅキグサ Rhynchospora alba



図15-28.羅臼湖c地点 2024/08/03
ミカヅキグサ Rhynchospora alba



図15-29.羅臼湖c地点 2024/08/03
チシマワレモコウ
Sanguisorba tenuifolia var. grandiflora



図15-30.羅臼湖c地点 2024/08/03
チングルマ Sieversia pentapetala



図15-31.羅臼湖c地点 2024/08/03
イボミズゴケ Sphagnum papillosum



図15-32.羅臼湖c地点 2024/08/03
イボミズゴケ Sphagnum papillosum



図15-33.羅臼湖c地点 2024/08/03
イボミズゴケ Sphagnum papillosum



図15-34.羅臼湖c地点 2024/08/03
イボミズゴケ Sphagnum papillosum



図15-35.羅臼湖c地点 2024/08/03
イボミズゴケ Sphagnum papillosum



図15-36.羅臼湖c地点 2024/08/03
ムラサキミズゴケ Sphagnum magellanicum



図15-37.羅臼湖c地点 2024/08/03
ムラサキミズゴケ Sphagnum magellanicum
方形区に隣接する一群



図15-38.羅臼湖c地点 2024/08/03
ムラサキミズゴケ Sphagnum magellanicum
方形区に隣接する一群



図15-39.羅臼湖c地点 2024/08/03
ムラサキミズゴケ Sphagnum magellanicum
方形区に隣接する一群



図15-40.羅臼湖c地点 2024/08/03
ツルコケモモ Vaccinium oxycoccus



図15-41.羅臼湖c地点 2024/08/03
ツルコケモモ Vaccinium oxycoccus



図15-42.羅臼湖c地点 2024/08/03
モウセンゴケ Drosera rotundifolia



図15-43.羅臼湖c地点 2024/08/03
エゾユキウサギ
Lepus timidus subsp. ainu　糞



図15-44.羅臼湖c地点 2024/08/03
エゾユキウサギ
Lepus timidus subsp. ainu　糞

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。

調査スケジュール(2015、2016、2017、2018、2020)：2015 年から 4 年連続で調査を行った後は、2 年毎の調査を予定している。

本調査(2022 年)は、2020 年の調査から 2 年を経て行われた。

(2)調査結果

草本層(H)の植被率(%)は、90(2022)から 90(2024)と変化はなかった。

ミタケスゲの被度(%)は 37.5 で、前回調査の 62.5 から減少した。群度は 3 のままだが、これは一部の株が衰退し、分布がやや不均一になったためと考えられる。一方で、株の根元には裸地が残るものの、稚苗の増加が確認された。今後はミタケスゲの勢力が回復するか、他種との競合が進むか注視が必要である。

これに対し、トマリスゲは、前回調査(2022)で被度 5.0、群度 1 と大幅に減少していたが、今回の調査では被度 37.5、群度 3 へと再び大きく回復した。これはミタケスゲの減退に伴い、トマリスゲが空いたスペースを再び占めるようになったためと考えられる。

イワノガリヤスの被度(%)は 5.0 を維持し、群度も 1 のままであった。ハクサンスゲ、ミズバショウも同様に変化はなく、安定した分布を示している。一方で、モウセンゴケは被度が 5.0%へと回復し、群度も 1 となった。ミカヅキグサも 2022 年には記録されなかったが、今回の調査で 5.0%の被度を示し、1 群を形成していた。

ツルコケモモは、被度 17.5、群度 2 を維持しており、引き続きミズゴケ属と共存しながら分布を広げている様子が観察された。

チングルマの被度(%)は 5.0、群度 1 と、前回調査と同様の値を示した。ミズゴケ属の回復とともに定着が進んでいる可能性がある。

モウセンゴケは、前回調査(2022)で被度 0.1 まで減少していたが、今回の調査では 5.0 に増加した。群度も 1 へと回復しており、一時的な減少から再び勢力を取り戻しつつあると考えられる。

新たにコツマトリソウとチャミズゴケが記録された。一方で、クマイザサは今回の調査では確認されなかった。

出現種数は 16 種(2022)から 17 種(2024)へと 1 種増加し、調査地としての過去最高記録を更新した。これは、ミタケスゲが引き続き優占する一方で、トマリスゲなどの他の種も勢力を回復し、より多様な環境が形成されつつあることを示している。

コケ層(M)の植被率(%)は、38(2022)から 58(2024)へと大幅に増加した。特にアオモリミズゴケ？の被度が 17.5%から 62.5%へと増加し、群度も 2 から 4 へと拡大した。イボミズゴケは被度 17.5%、群度 2 を維持し、安定して分布している。

新たに記録された種としてチャミズゴケ(Sphagnum fuscum)が確認された(被度 0.1%)。チャミズゴケは道東の低地湿原に分布し、羅臼湖のような高地湿原では稀である(橘 2006)が、羅臼湖の周辺では五の沼周辺湿原やアヤメ原(KATO FUJITA 2011)で主に見られる。湿原の微地形で特徴的な凸地(ブルテ、ハンモック)地形の側面などで特に多く見られるが、水が浸る凹地に分布していることもある。チャミズゴケはこの調査地がある羅臼湖北東岸の湿原でも多くはないが見られていた。今回の調査地では被度は僅かではあるが、ミタケスゲやトマリスゲが叢生する株の根元にアオモリミズゴケと共に認められた。周辺にはモウセンゴケ、ツルコケモモが多く見られた。まだ、わずかな分布であるため、あまり多くは言えないが、旧木道撤去後、裸地(凹地)が目立っていた本調査地はその後、叢生するミタケスゲやトマリスゲを拠り所にして、徐々に凸地地形化してきているとも考えられる。

(3)今後の課題

＜9 年経過時点における植生変化の考察＞

羅臼湖ｄ地点では、ミタケスゲが前回調査に比べて減少し、トマリスゲが回復する動きが見られた。また、モウセンゴケやコツマトリソウの出現など、小型種の増加も確認された。これは、ミタケスゲの一時的な減退によって空間が確保されたことが関係している可能性がある。
羅臼湖ｄ地点では、ミタケスゲの優占が続くものの、トマリスゲが勢力を回復し、コケ層の増加が顕著になっていることから、植生の遷移が進行中であると考えられる。今後もこれらの種間競争の動向を注視する必要がある。

コケ層(M)の植被率(%)は 2022 年調査時点の 38%から 58%へと増加しており、ミズゴケ属の回復が順調に進んでいることが示された。特にアオモリミズゴケの高い被度(62.5%)は、ミズゴケ属が湿原の植生回復に重要な役割を果たしていることを示唆している。加えて、新たに確認されたチャミズゴケの出現はこの調査地の微地形の変化などを示唆している可能性がある。旧木道撤去後に裸地化が目立っていたこの調査地では、ミタケスゲやトマリスゲを足場として徐々に凸地（ブルテ）地形化している可能性がある。この変化が今後どのように進行するのか、湿原の遷移過程におけるミズゴケ属の遷移にも注目しながら評価することが求められる。

また、コケ層の植被率が大幅に増加したことは、地表面の裸地が減少し、保水性が向上していることも示唆する。しかし、羅臼湖ｂ地点やｃ地点と比較すると、湛水箇所が少なく、環境の変化がより動的であるため、引き続き観察を継続し、長期的な植生の変遷を記録することが重要である。

ミタケスゲが依然として優占種ではあるが、その減退とトマリスゲの回復、モウセンゴケやツルコケモモなどの拡大傾向から、植生の動的な変化が見られる。今後のモニタリングでは、ミタケスゲの再拡大が起こるか、あるいは多様な種の混生が進むのかを注視する必要がある。さらに、旧木道跡沿いにおいてミタケスゲの優占が続いていることから、この直線的な植生構造が今後どのように変化するのか、また、他の種の定着がどのように進むのかを評価することが求められる。特に、ミタケスゲが長期的に維持されるのか、それとも他のスゲ属や低木類が増加していくのかを注視する必要がある。

一方、コケ層の回復が進んでいる点は、旧木道跡の裸地の安定化に寄与すると考えられる。しかし、羅臼湖ｂ地点・ｃ地点と比較した場合、これら羅臼湖ｂ地点・ｃ地点では依然として裸地の割合が高く、ミタケスゲが進出できないエリアも見られる。これらの地点と羅臼湖ｄ地点の回復の違いについて、引き続き調査を行い、必要に応じた対策を検討することが求められる。

また、本方形区外ではあるが、羅臼湖最終ステージ側面の側溝についても引き続き監視が必要である。側溝が湿原の水位低下に影響を与えている可能性があるため、埋め戻し等の対策を検討することが望ましい。これにより、湿原全体の水位の安定化を図り、より自然な植生遷移を促すことができると考えられる。

今後も継続的なモニタリングを行い、湿原の回復過程を詳細に追跡し、より適切な保全管理の指針を検討していくことが求められる。

調査区名	羅臼湖　d 地点	
調査実施日	2024/08/03	
調査区位置	N44° 01'59.04"　E145° 04'55.65"　731.0m　WGS84　GPSNo.016	
調査区面積	1.5×1.5m	
植物高	60cm ミタケスゲ	
植被率：草本層(H)	38→44→50→59→→88→→90→→90%	※2015→2016→2017→2018→→2020→→2022→→2024 年
植被率：コケ層(M)	5→5→13→13→→25→→38→→58%	※2015→2016→2017→2018→→2020→→2022→→2024 年
出現種数	12→13→15→16→→13→→16→→17 種	※2015→2016→2017→2018→→2020→→2022→→2024 年

No.	和名	学名	階層	被度(%)		群度		個体数・備考
					増減		増減	
1	アオモリミズゴケ？	Sphagnum flexuosum?	M	62.5	+45	4	+2	
2	ミタケスゲ	Carex michauxiana subsp. asiatica	H	37.5	-25	3		
3	トマリスゲ	Carex middendorffii	H	37.5	+32.5	3	+2	60cm
4	イボミズゴケ	Sphagnum papillosum	M	17.5		2		
5	ツルコケモモ	Vaccinium oxycoccus	H	17.5		2		
6	イワノガリヤス	Calamagrostis purpurea subsp. langsdorfii	H	5.0		1		
7	ハクサンスゲ	Carex canescens	H	5.0		1		
8	モウセンゴケ	Drosera rotundifolia	H	5.0	+4.9	1	+1	
9	ミズバショウ	Lysichiton camtschatcense	H	5.0		1		
10	ミカヅキグサ	Rhynchospora alba	H	5.0	+4.9	1	+1	
11	チングルマ	Sieversia pentapetala	H	5.0		1		
12	ヤチスゲ	Carex limosa	H	0.1	-4.9		-1	
13	エゾシロネ	Lycopus uniflorus	H	0.1				
14	チシマワレモコウ	Sanguisorba tenuifolia var. grandiflora	H	0.1				
15	●チャミズゴケ	Sphagnum fuscum	M	0.1	+0.1			
16	シラネニンジン	Tlingia ajanensis	H	0.1				
17	●コツマトリソウ	Trientales europaea var. arctica	H	0.1	+0.1			
	▼クマイザサ	Sasa senanensis	H					

表 4-16-1: 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	2015		2016		2017		2018		2020		2022		2024	
	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？	0.1		5.0	1	17.5	2	17.5	2	17.5	2	17.5	2	62.5	4
ミタケスゲ	37.5	1	37.5	3	37.5	4	37.5	4	62.5	4	62.5	3	37.5	3
トマリスゲ	5.0	1	17.5	2	17.5	2	37.5	3	37.5	3	5.0	1	37.5	3
イボミズゴケ	5.0	1	5.0	1	5.0	1	5.0	1	5.0	1	17.5	2	17.5	2
ツルコケモモ	5.0	1	0.1		5.0	1	0.1		0.1		17.5	2	17.5	2
イワノガリヤス	0.1		0.1						17.5	2	5.0	1	5.0	1
ミズバショウ	0.1		5.0	1	5.0	1	5.0	1	5.0	1	5.0	1	5.0	1
ハクサンスゲ			5.0	1	5.0	1	5.0	1	5.0	1	5.0	1	5.0	1
チングルマ	0.1										5.0	1	5.0	1
モウセンゴケ	0.1		0.1		5.0	1	5.0	1	5.0	1	0.1		5.0	1
ミカヅキグサ					0.1		0.1				0.1		5.0	1
ヤチスゲ			0.1		0.1				5.0	1	5.0	1	0.1	
チシマワレモコウ	0.1		5.0	1	0.1		0.1		0.1		0.1		0.1	
シラネニンジン			0.1		0.1		0.1		0.1		0.1		0.1	
エゾシロネ					0.1		0.1		0.1		0.1		0.1	
コツマトリソウ													0.1	
チャミズゴケ													0.1	
クマイザサ	0.1										0.1			
ササバゴケ sp.	0.1		0.1		0.1		0.1							
イグサ					0.1		0.1							
チシマガリヤス							0.1							
エゾハリイ？							0.1							
出現種数	12		13		15		16		13		16		17	

表 4-16-2　：これまでに出現した種の被度・群度と種数の変化

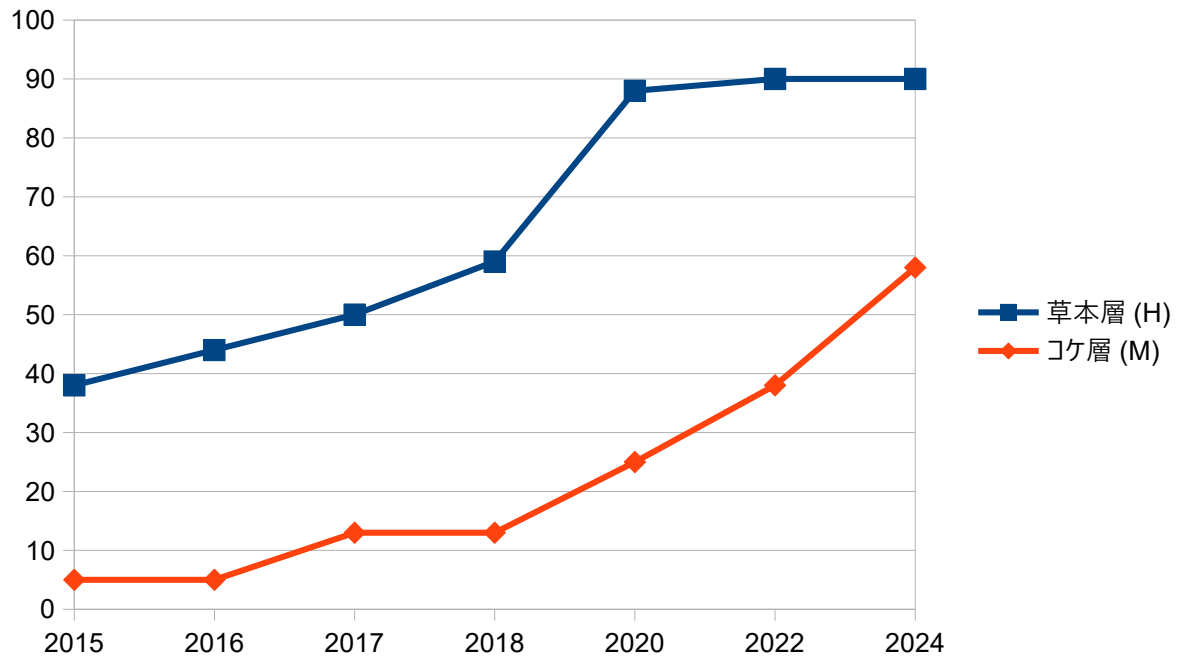


図 4-16-1：草本層(H)・コケ層(M)の植被率(%)の推移

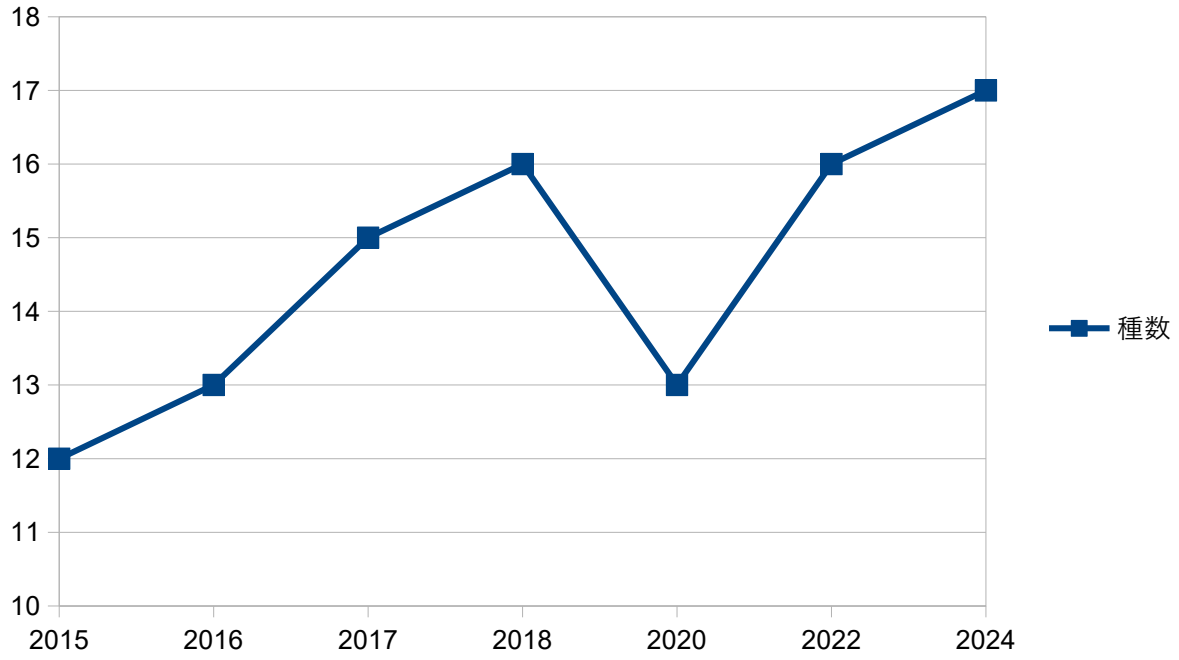


図 4-16-2：出現種数の推移

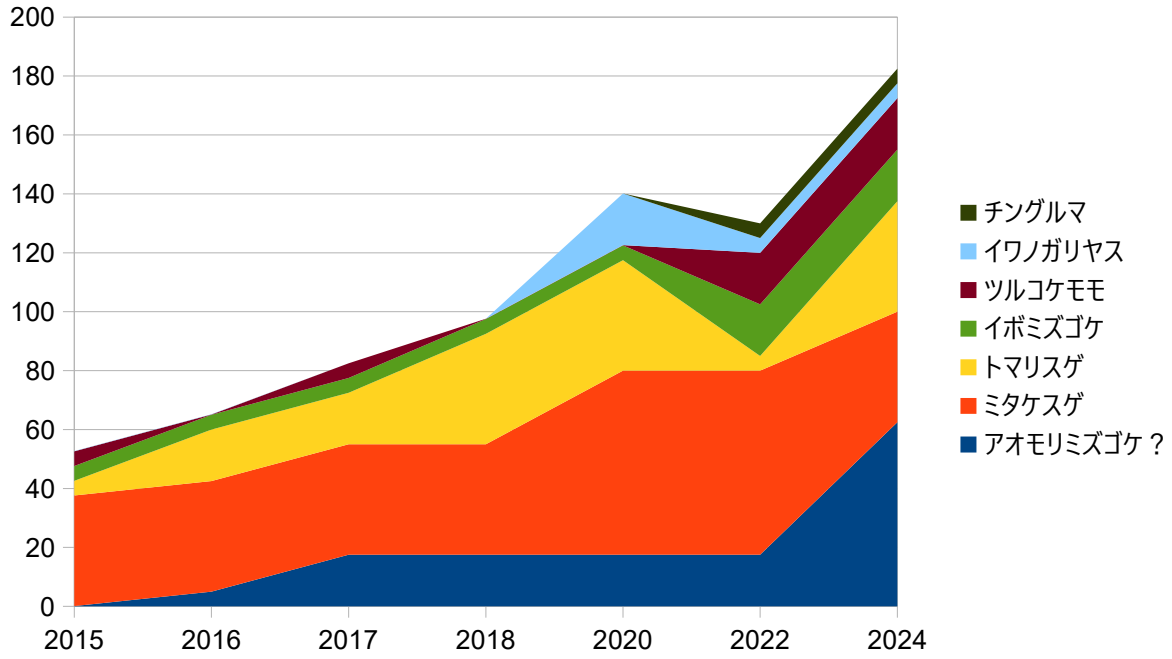


図 4-16-3：被度上位種積み上げ被度の推移（各種の被度は重複していることがあり、積み上げられた被度は被度の合計を表していない）

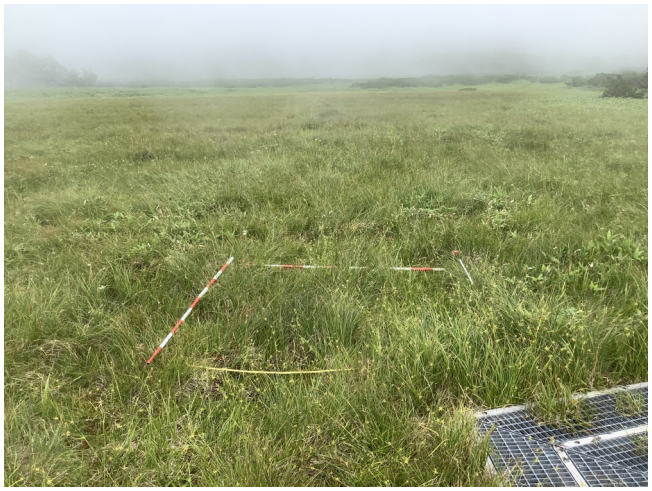


図16-1.羅臼湖d地点 2024/08/03 調査地



図16-2.羅臼湖d地点 2024/08/03 調査地



図16-3.羅臼湖d地点 2024/08/03 調査地

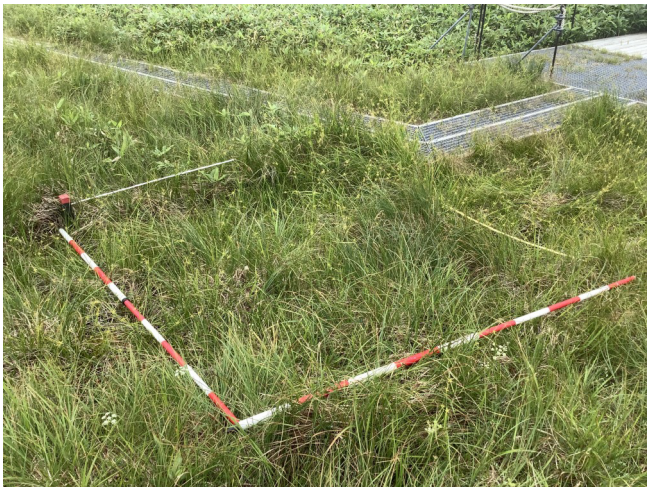


図16-4.羅臼湖d地点 2024/08/03 調査地



図16-5.羅臼湖d地点 2024/08/03 調査地



図16-6.羅臼湖d地点 2024/08/03 調査地



図16-7.羅臼湖d地点 2024/08/03 調査地



図16-8.羅臼湖d地点 2024/08/03 調査地



図16-9.羅臼湖d地点 2024/08/03 調査地

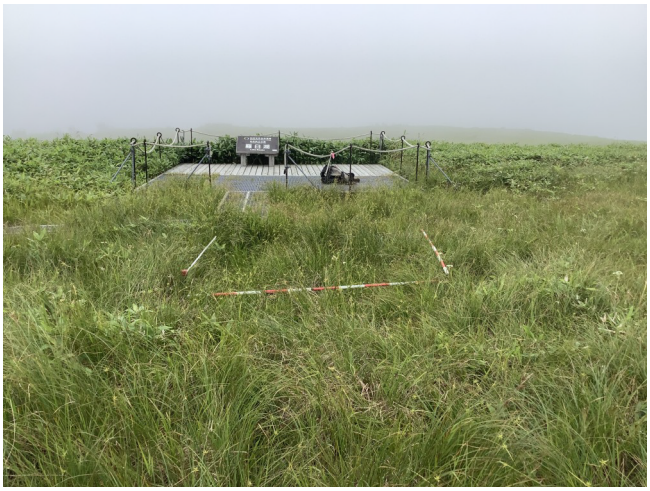


図16-10.羅臼湖d地点 2024/08/03 調査地



図16-11.羅臼湖d地点 2024/08/03 調査地



図16-12.羅臼湖d地点 2024/08/03 調査地



図16-13.羅臼湖d地点 2024/08/03
ミタケスゲ Carex michauxiana subsp. asiatica



図16-14.羅臼湖d地点 2024/08/03
ミタケスゲ Carex michauxiana subsp. asiatica



図16-15.羅臼湖d地点 2024/08/03
トマリスゲ Carex middendorffii



図16-16.羅臼湖d地点 2024/08/03
トマリスゲ Carex middendorffii



図16-17.羅臼湖d地点 2024/08/03
トマリスゲ Carex middendorffii　小穂



図16-18.羅臼湖d地点 2024/08/03
トマリスゲ Carex middendorffii　小穂



図16-19.羅臼湖d地点 2024/08/03
ミカヅキグサ Rhynchospora alba　小穂



図16-20.羅臼湖d地点 2024/08/03
チングルマ Sieversia pentapetala　稚苗



図16-21.羅臼湖d地点 2024/08/03
チングルマ Sieversia pentapetala　稚苗



図16-22.羅臼湖d地点 2024/08/03
チシマワレモコウ Sanguisorba tenuifolia var. grandiflora



図16-23.羅臼湖d地点 2024/08/03
チシマワレモコウ
 Sanguisorba tenuifolia var. grandiflora
つぼみ



図16-24.羅臼湖d地点 2024/08/03
ツルコケモモ Vaccinium oxycoccus



図16-25.羅臼湖d地点 2024/08/03
ツルコケモモ Vaccinium oxycoccus



図16-26.羅臼湖d地点 2024/08/03
ツルコケモモ Vaccinium oxycoccus　果実



図16-27.羅臼湖d地点 2024/08/03
エゾシロネ Lycopus uniflorus



図16-28.羅臼湖d地点 2024/08/03
エゾシロネ Lycopus uniflorus



図16-29.羅臼湖d地点 2024/08/03
モウセンゴケ Drosera rotundifolia



図16-30.羅臼湖d地点 2024/08/03
モウセンゴケ Drosera rotundifolia



図16-31.羅臼湖d地点 2024/08/03
モウセンゴケ Drosera rotundifolia



図16-32.羅臼湖d地点 2024/08/03
イボミズゴケ Sphagnum papillosum



図16-33.羅臼湖d地点 2024/08/03
アオモリミズゴケ Sphagnum flexuosum



図16-34.羅臼湖d地点 2024/08/03
アオモリミズゴケ Sphagnum flexuosum



図16-35.羅臼湖d地点 2024/08/03
アオモリミズゴケ Sphagnum flexuosum



図16-36.羅臼湖d地点 2024/08/03
アオモリミズゴケ Sphagnum flexuosum



図16-37.羅臼湖d地点 2024/08/03
アオモリミズゴケ Sphagnum flexuosum



図16-38.羅臼湖d地点 2024/08/03
アオモリミズゴケ Sphagnum flexuosum



図16-39.羅臼湖d地点 2024/08/03
チャミズゴケ Sphagnum fuscum



図16-40.羅臼湖d地点 2024/08/03
チャミズゴケ Sphagnum fuscum



図16-41.羅臼湖d地点 2024/08/03
チャミズゴケ Sphagnum fuscum



図16-42.羅臼湖d地点 2024/08/03
ミズバショウ Lysichiton camtschatcense



図16-43.羅臼湖d地点 2024/08/03
ヤチスゲ Carex limosa



図16-44.羅臼湖d地点 2024/08/03
シラネニンジン Tlingia ajanensis　開花



図16-45.羅臼湖d地点 2024/08/03
コツマトリソウ Trientales europaea var. arctica

5.考察

5-1.総論

本調査では、植生調査スケジュールに基づき、羅臼湖のａ、ｂ、ｃ、ｄ地点の調査を実施した。これらの地点は調査開始から９年が経過しており、2024 年の調査では、植生遷移の詳細な動態が確認された。特に、旧木道撤去後の変化が明確となり、裸地における植生回復が進行していることが示されたが、場所によって異なる傾向が見られた。各地点における優占種の変動、新規出現種、植被率の変化から、湿原の植生遷移が継続して進行中であることが示唆された。

(1) 旧木道跡におけるミタケスゲの役割と植生回復の進行

調査結果から、旧木道跡においてミタケスゲの優占状態が継続していることが確認された。しかしながら、2022 年と比較して、一部の地点ではミタケスゲの被度が減少し、代わりにトマリスゲやキタノカワズスゲ、ミカヅキグサ、ツルコケモモ、チングルマなどの他の種が増加していることが明らかとなった。これは、旧木道撤去直後にミタケスゲが優先的に進出したものの、その後の環境の変化に伴い、より湿原本来の植生が回復しつつあることを示唆している。

ミタケスゲは、湿原全体の遷移過程において重要な役割を果たしており、その根系によって裸地の土壌流出を防ぎ、ミズゴケ類や他の草本類が徐々に回復するための基盤を提供している。
2024 年の調査では、ミズゴケ類の被度が増加し、湿原の保水力が向上していることが確認された。このことから、ミタケスゲの優占は一時的な段階であり、長期的には湿原本来の植生へと回帰する可能性が高い。

(2) 湿原内の裸地の動態と池塘化のリスク

旧木道跡の一部では、植生の回復が進んでいない裸地が依然として残存している。特に、羅臼湖ｃ地点およびｄ地点では、水たまりが形成され、抽水植物であるホロムイソウやヤチスゲの侵入すら見られない地点が確認された。このような裸地の水深は 5cm 以上に達し、周囲の植生が高層化することで、さらに環境の違いが強調される可能性がある。

湿原の形成過程において、このような裸地が池塘化する可能性があることが示唆されている。池塘化が進むと、湿原の植生遷移に大きな影響を及ぼし、旧木道跡の環境回復が遅延する可能性がある。そのため、必要に応じて裸地の埋め戻しや、ミズゴケ切片の移植(Miura 1996, J. Zhou 2001)などの対策を検討することが求められる。

<強化されたミズゴケ修復手法が泥炭地の植生回復を加速する>

劣化したミズゴケ湿原の修復と回復に関する近年の研究として、羅臼湖のモニタリング調査とも関連性の高い論文を紹介する。

Allan et al. (2023) は、温帯および亜寒帯のミズゴケ優占泥炭地を対象に、11 カ国 275 地点を含む 28 の研究を用いた定量的メタアナリシスを実施した。その結果、積極的な植生回復(ミズゴケの再導入など)を伴う強化された修復では、ミズゴケの被覆率が 30～35 年以内、泥炭地植物群の多くが 20～25 年以内に回復することが示された。

一方で、標準的な修復手法(例：再湿地化)では、ミズゴケおよび泥炭地植物の被覆率が 45～55 年で健全な泥炭地のレベルに達すると予測された。さらに、パッシブ修復(劣化要因の除去のみ)では、数十年経過してもキーストーン種であるミズゴケの回復はほとんど見られなかった。

ミズゴケの被覆率

- 積極的な植生復元(ミズゴケの移植など)を行うと 35 年以内に健全な泥炭地に匹敵する水準まで回復した。
- 基本的な復元手法(例：再湿地化、樹木伐採)では約 50 年かかると予測された。
- 自然放置(パッシブ復元)では、回復速度が極めて遅く、回復に数百年かかると推定された。

ミズゴケの種多様性

- 積極的な植生復元を行った場合、10 年以内に健全な泥炭地と同等の多様性を達成した。
- 基本的な復元手法では、種多様性の回復が遅く、むしろ減少する傾向が見られた。
- 自然放置では、種多様性の増加がほとんど見られなかった。

泥炭地の指標植物の被覆率

- 積極的な植生復元では約 23 年で健全な泥炭地と同等の被覆率を達成した。
- 基本的な復元手法では約 32 年で健全な水準に到達すると予測された。
- 自然放置では、50 年以上経っても回復せず、逆に悪化する可能性が示唆された。

泥炭地の指標植物の種多様性

- 積極的な植生復元では約 8 年で健全な泥炭地と同等の多様性を達成した。
- 基本的な復元手法や自然放置では、種多様性が低下する傾向があった。

羅臼湖の調査地は、この研究でいう「基本的な修復手法」に相当すると考えられる。そのため、ミズゴケの被覆率の回復には約 50 年を要し、種多様性の回復も遅く、むしろ減少する可能性がある。

特に、旧木道撤去後の裸地において、ミタケスゲなどが早期に定着できた調査地では、ミズゴケの回復が確認された。また、ヒグマが調査地を掘り起こして偶発的に裸地にミズゴケ切片を拡散させた結果、ミズゴケの回復が見られた例もあった。しかし、地下水位が高く、地表が水没したままの裸地では草本類の定着が困難であり、ミズゴケの回復も進んでいない。該当する三の沼 a、b、c 地点、アヤメ原 a 地点、羅臼湖 b、c 地点では、積極的復元手法を導入しない限り、回復は難しいと考えられる。

(3) 2024 年の新たな発見と今後の展望

2024 年の調査では、新たに確認された植物種がいくつかあり、特にコケ層の回復が顕著であった。例えば、羅臼湖 b 地点ではサンカクミズゴケが急増し、羅臼湖 d 地点ではアオモリミズゴケが高い被度で出現した。また、ムラサキミズゴケとチャミズゴケが新たに確認された。これらの変化は、湿原環境の回復が進行中であることを示しており、今後の動向を引き続き観察する必要がある。

また、オオバタチツボスミレの個体数は依然として低いままであるが、過去の調査結果と比較して極端な減少は見られなかった。本種の長期的な動態を追跡し、高標高地域におけるその生存戦略を解明することが今後の課題となる。

(4) 今後の調査と管理方針

2024 年の調査結果を踏まえ、以下の点に重点を置いて今後のモニタリングを継続する。

- ミタケスゲと他の湿原植物の競争関係の変化を観察し、優占種の推移を追跡する。
- ミズゴケの増加傾向を継続的に評価する。
- 裸地の遷移と池塘化のモニタリングを強化し、必要に応じた管理策を検討する。
- 新規出現種の定着と多様性の変化を長期的に観察する。
- 羅臼湖 a, b, c, d 地点の調査結果を総合的に比較し、旧木道跡全体の遷移の進行度を評価する。
- 旧木道跡全体の変遷の比較評価。他の調査地点との比較を通じて、湿原全体の回復状況を把握し、適切な保全管理策を検討する。

2024 年の調査では、植生の回復が進行中であることが確認された一方で、旧木道跡の裸地の一部では回復が遅れていることも明らかとなった。今後も継続的な調査を行い、湿原の動態を詳細に記録することで、より適切な保全管理の指針を策定していく必要がある。

参考文献

和文文献

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: 19.

いがりまさし. 2004. 山渓ハンディ図鑑 6 増補改訂 日本のスミレ. 山と溪谷社.

勝山輝男. 2015. ネイチャーガイド 日本のスゲ 増補改訂版. 文一総合出版.

環境省. 2020. 環境省レッドリスト 2020. 環境省.

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. 環境省.

滝田謙譲. 1999. Sphagnum of Hokkaido. A comprehensive manual including descriptions, illustrations, photographs, keys and distribution maps. 北海道におけるミズゴケの分布及びその変異について. Miyabea, 4: 1(1)–1(2), 1–84.

橘ヒサ子. 2006. 知床半島羅臼湖周辺湿原の植生. 北海道教育大学大雪山自然教育研究施設研究報告, 40: 1–26.

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. 北海道教育大学大雪山自然教育研究施設研究報告, 35: 19–33.

橘ヒサ子, 伊藤浩司. 1980. サロベツ湿原の植物生態学的研究. 環境科学 : 北海道大学大学院環境科学研究科紀要, 3(1): 73–134.

英文文献

Allan, J., et al. 2023. Meta-analysis reveals that enhanced practices accelerate vegetation recovery during peatland restoration. Restoration Ecology, 32(3).

Clevering, O. A. 1997. Effects of litter accumulation and water table on morphology and productivity of Phragmites australis. Wetlands Ecology and Management, 5(4): 275–287.

Kato, Y., and Fujita, H. 2011. Vegetation and microtopography of Carex livida-growing mires near Lake Rausu, Shiretoko Peninsula, Eastern Hokkaido, Japan. Vegetation Science, 28(2): 65–82.

Miura, O. 1996. Invasion and establishment of Sphagnum recurvum var. brevifolium community on bare ground in a mire. Kikan Chirigaku, 48(1): 1–13.

Zhou, J., Tachibana, H., Li, W., and Liu, G. 2001. An overview of studies on the restoration and reconstruction of disturbed wetland vegetation communities. Chinese Journal of Plant Ecology, 25(5): 561–572.

Zhou, J., and Tachibana, H. 2004. Natural revegetation after elimination of disturbance of human treading in the Tennyogahara Mire, the Taisetsu Mountains, Japan. Vegetation Science, 21: 65–78.