令和４（2022）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 5(2023)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.....8
3-2.調査区位置図.....9

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.....19
4-3.羅臼湖三の沼ｂ地点.....22
4-4.羅臼湖三の沼ｃ地点.....25
4-5.羅臼湖三の沼ｄ地点.....44
4-6.羅臼湖三の沼ｅ地点.....47
4-7.羅臼湖三の沼ｆ地点.....５０
4-8.羅臼湖アヤメ原ａ地点.....52
4-9.羅臼湖四の沼ａ地点.....57
4-10.羅臼湖四の沼ｂ地点.....74
4-11.羅臼湖五の沼ａ地点.....97
4-12.羅臼湖五の沼ｂ地点.....100
4-13.羅臼湖ａ地点.....103
4-14.羅臼湖ｂ地点.....124
4-15.羅臼湖ｃ地点.....141
4-16.羅臼湖ｄ地点.....159

5.考察

5-1.考察.....173

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

平成 27 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において、平成 24(2012)年開始の調査区毎に植生回復の速度に違いがあることが明らかとなった。

そこで、モニタリング作業の効率化の観点により、比較的、植生回復の速度が遅い次の調査区については植生調査を３年に１度行うこととする。その上で、同時期に植生調査を行う調査区が増大することで調査者の負担が過度とならないよう、植生調査を行う調査区については順番に入れ替えていくこととする。

以上を踏まえ、平成 29 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において、植生調査を行なわず、定点の写真撮影のみ行う調査区は別表の通りである。また、次年度以降の植生調査予定も併せて示す。

			今年度実施	次年度以降植生調査予定			
			R4	R5	R6	R7	R8
調査区名	調査開始年度	実施予定サイクル	2022	2023	2024	2025	2026
羅臼湖二の沼ａ地点	H24(2012)	2		●		●	●
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)	2	○		●		●
羅臼湖三の沼ｄ地点	H24(2012)	2				●	
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)	2	○		●		●
羅臼湖四の沼ｂ地点	H24(2012)	2	○		●		●
羅臼湖五の沼ａ地点	H26(2014)	2		●		●	
羅臼湖五の沼ｂ地点	H26(2014)	2		●		●	
羅臼湖ａ地点	H27(2015)	2	○		●		●
羅臼湖ｂ地点	H27(2015)	2	○		●		●
羅臼湖ｃ地点	H27(2015)	2	○		●		●
羅臼湖ｄ地点	H27(2015)	2	○		●		●

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植生調査の開始は翌年 H27(2015)から

五の沼ａ、ｂ地点と羅臼湖ａ、ｂ、ｃ、ｄ地点は調査開始が他の調査地点よりも遅いため、植生回復速度について充分な知見が得られておらず、次年度以降の調査実施予定のサイクルは不明である。今後明らかになるまで当該調査地点は連続して調査を行い調査実施予定サイクルを決定する。

また、各地点とも今後の調査によって実施時期を変更する場合がある。

（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

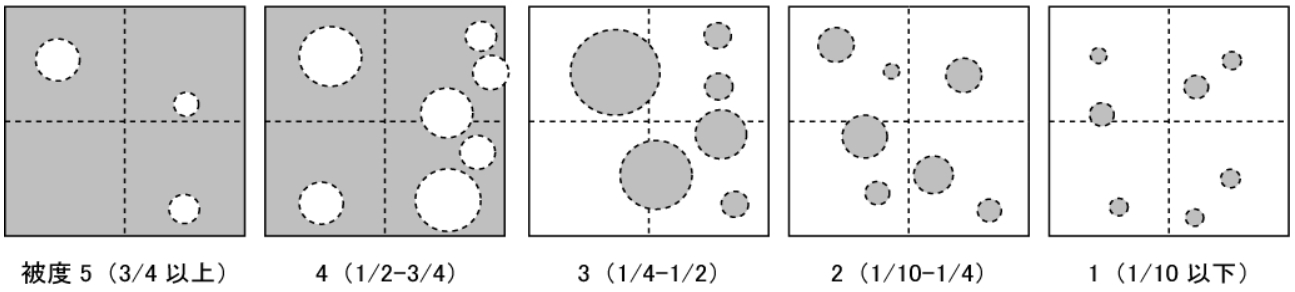


図 1：被度　　引用：被度・群度の測定基準　Braun-Blanquet,1964; 宮脇（編）,1977; 鈴木他,1985

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

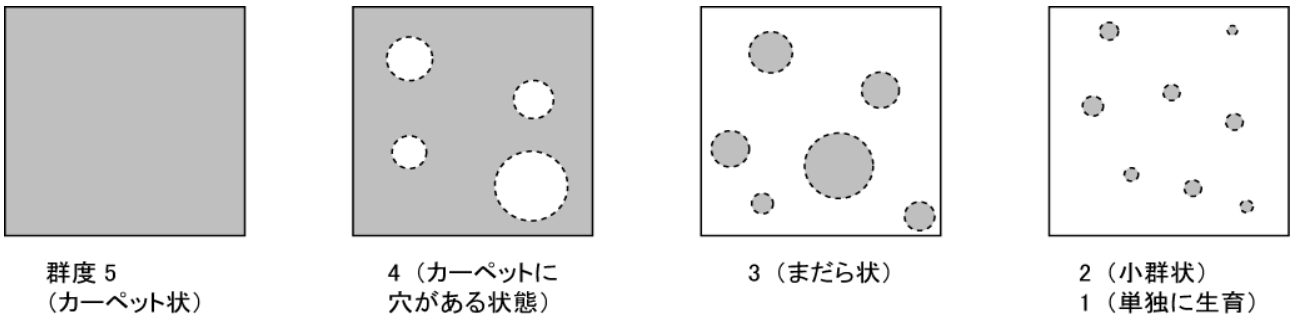
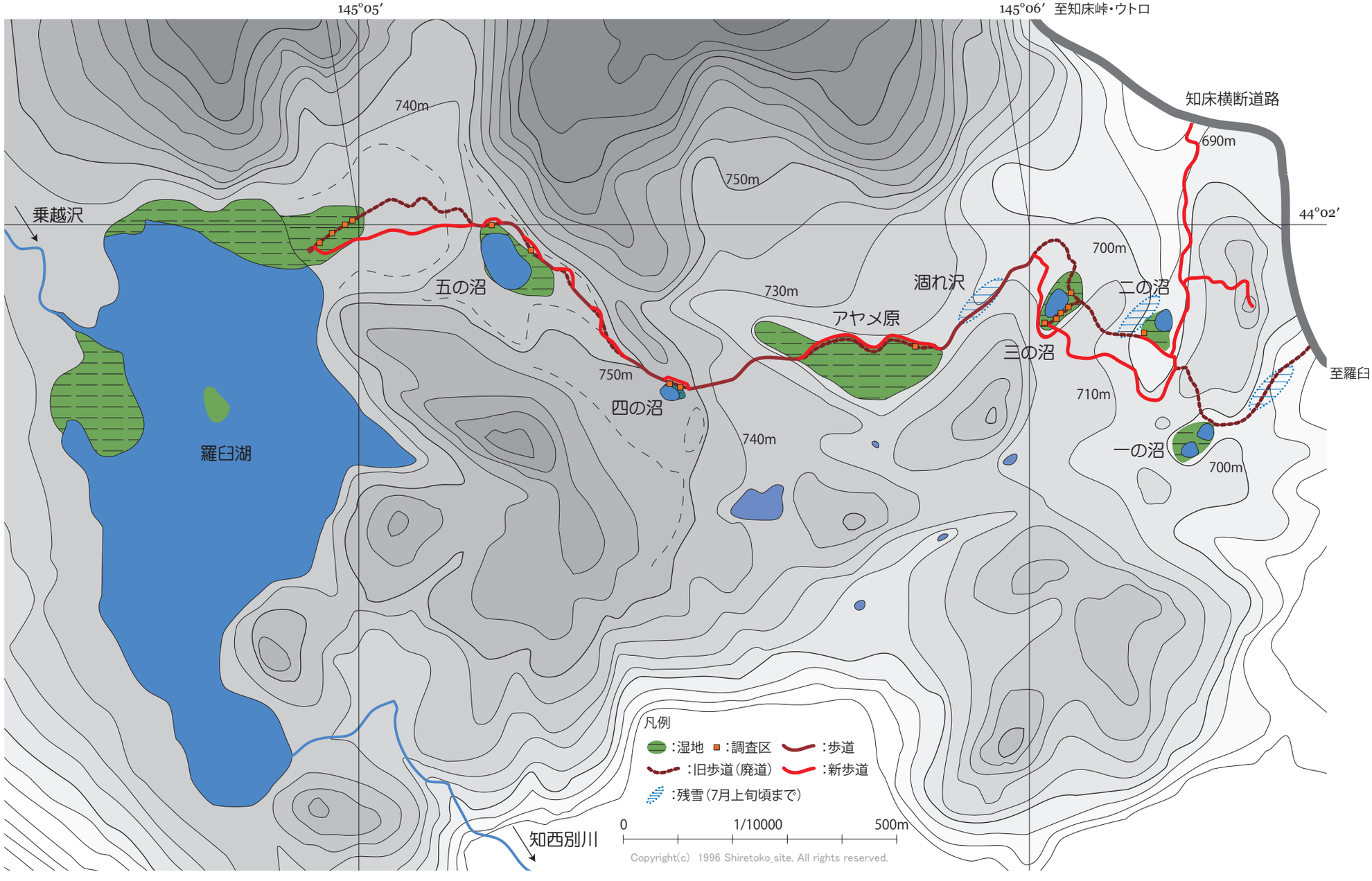


図 2：群度　　引用：被度・群度の測定基準　Braun-Blanquet,1964; 宮脇（編）,1977; 鈴木他,1985

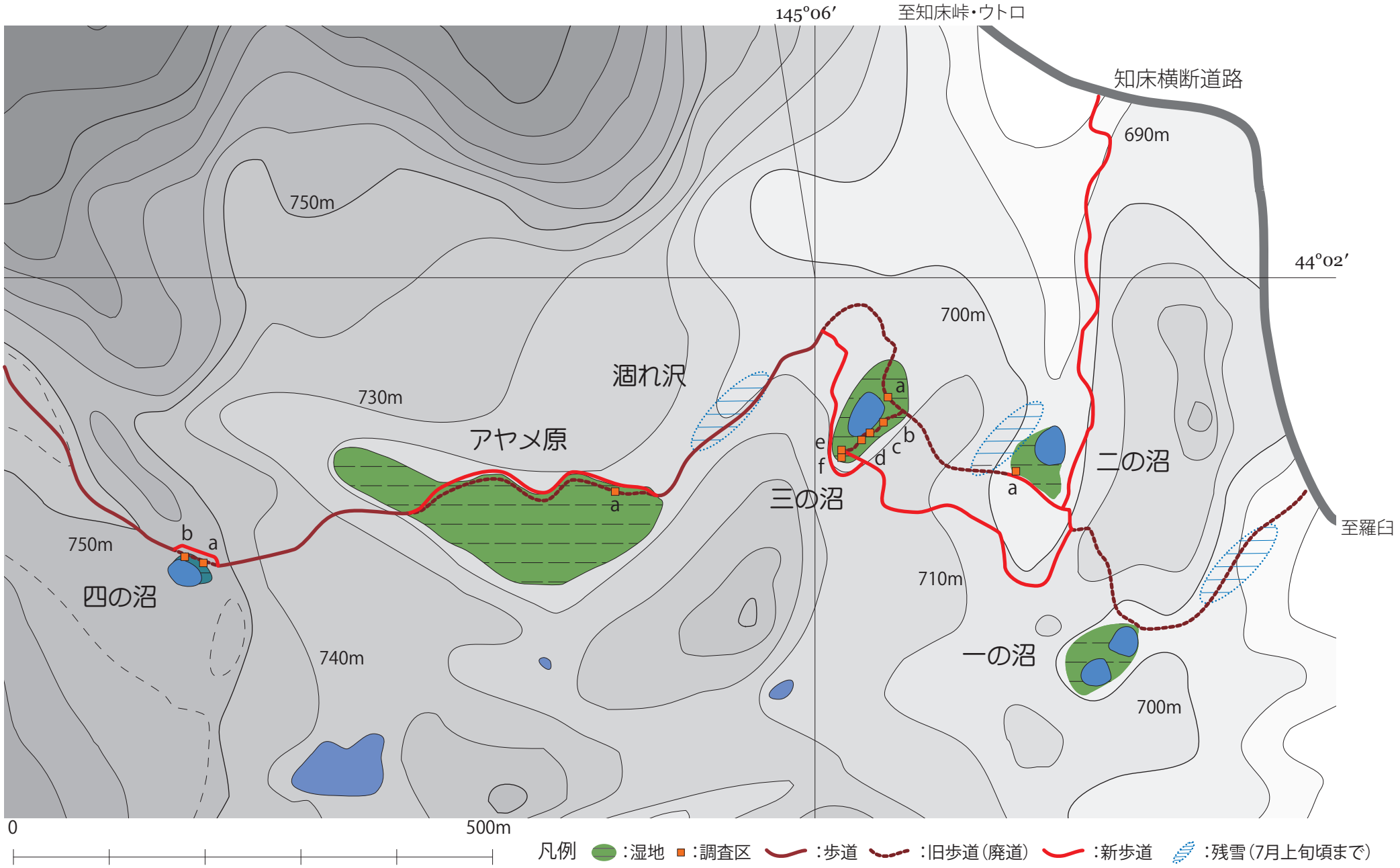
階層	説明
高木層（T 層）	林冠に達するもの。
低木層（S 層）	高さ 0.8 mから 2m 程度の低木。
草本層（H 層）	0.8m から 1.0m 未満の維管束植物 。
コケ層（M 層）	5～10cm 以下、地表に密着したカーペット状。　（今回の調査ではコケを対象）

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 2022 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 2022/08/30 調査区



図1-2.二の沼a地点 2022/08/30 調査区



図1-3.二の沼a地点 2022/08/30 調査区周辺



図1-4.二の沼a地点 2022/08/30 調査区周辺



図1-5.二の沼a地点 2022/08/30 調査区



図1-6.二の沼a地点 2022/08/30 調査区



図1-7.二の沼a地点 2022/08/30 調査区周辺



図1-8.二の沼a地点 2022/08/30 調査区周辺



図1-9.二の沼a地点 2022/08/30 調査区



図1-10.二の沼a地点 2022/08/30 調査区



図1-11.二の沼a地点 2022/08/30 調査区周辺



図1-12.二の沼a地点 2022/08/30
ラウススゲ Carex stylosa



図1-13.二の沼a地点 2022/08/30
ラウススゲ Carex stylosa



図1-14.二の沼a地点 2022/08/30
ラウススゲ Carex stylosa



図1-15.二の沼a地点 2022/08/30
ラウススゲ Carex stylosa



図1-16.二の沼a地点 2022/08/30
ラウススゲ Carex stylosa



図1-17.二の沼a地点 2022/08/30
ラウススゲ Carex stylosa



図1-18.二の沼a地点 2022/08/30
シラネニンジン Tlingia ajanensis



図1-19.二の沼a地点 2022/08/30
シラネニンジン Tlingia ajanensis



図1-20.二の沼a地点 2022/08/30
二の沼



図1-21.二の沼a地点 2022/08/30
二の沼



図1-22.二の沼a地点 2022/08/30
二の沼



図1-23.二の沼a地点 2022/08/30
二の沼

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 2022 年は調査地点の写真撮影のみ行った。



図2-1.三の沼a地点 2022/08/30 調査区



図2-2.三の沼a地点 2022/08/30 調査区



図2-3.三の沼a地点 2022/08/30 調査区周辺



図2-4.三の沼a地点 2022/08/30 調査区周辺

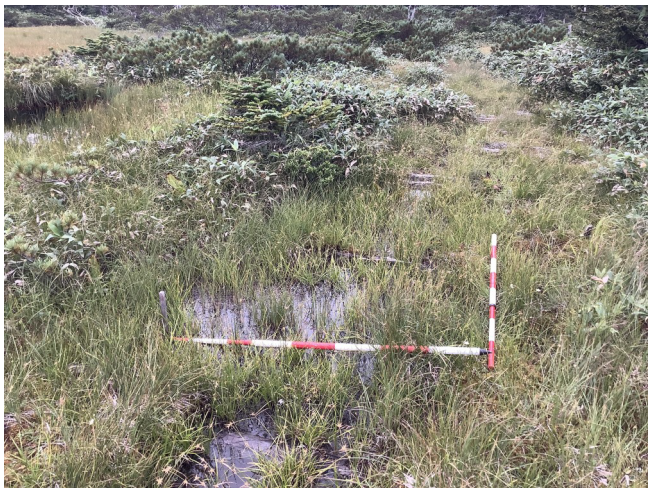


図2-5.三の沼a地点 2022/08/30 調査区



図2-6.三の沼a地点 2022/08/30 調査区

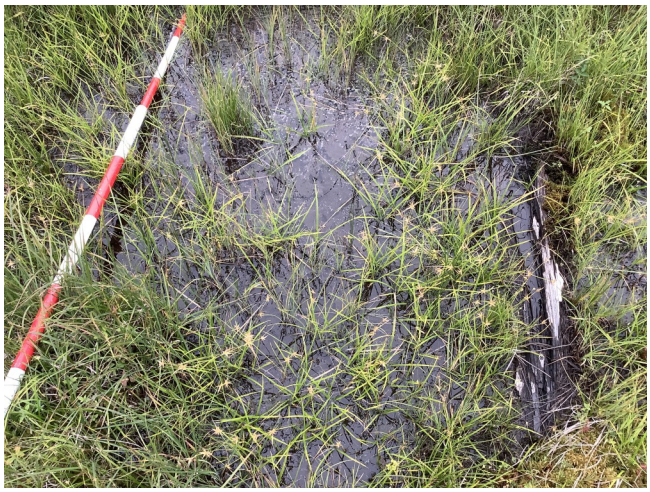


図2-7.三の沼a地点 2022/08/30 調査区周辺

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 2022 年は調査地点の写真撮影のみ行った。

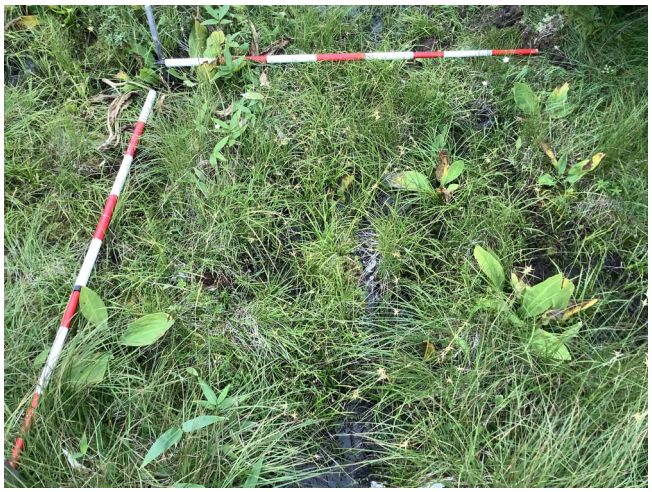


図3-1.三の沼b地点 2022/08/30 調査地点

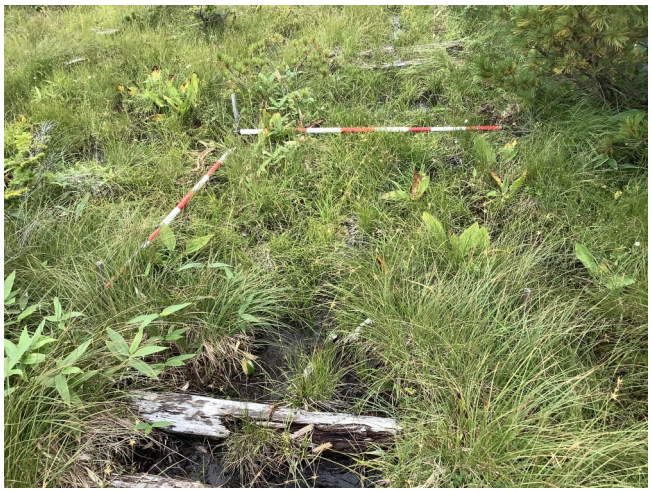


図3-2.三の沼b地点 2022/08/30 調査地点



図3-3.三の沼b地点 2022/08/30
調査地点周辺 旧木道撤去跡



図3-4.三の沼b地点 2022/08/30 調査地点



図3-5.三の沼b地点 2022/08/30 調査地点



図3-6.三の沼b地点 2022/08/30 調査地点



図3-7.三の沼b地点 2022/08/30
調査地点周辺 旧木道撤去跡

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

草本層(H)の植被率(%)は 25(2022)で前回調査 25(2020)から変化はなかった。ツルコケモモの被度(%)が 0.1 から 5.0 へ増加した以外、草本各種の被度・群度にほとんど変化はなく、植被率の変化に影響を及ぼさなかった。

この調査地と園周辺は、旧木道設置時から始まる湖岸の崩壊とそれに伴う湖岸の後退が続いていた。今回、この方形区内での湖岸の後退は確認できなかったが、周辺の湖岸は前回(2020)の調査以降も後退が続いて起きていた。

本方形区を岸側から三の沼側を見た方向で左側約半分のエリアは、旧木道撤去時跡の裸地のままで、ミズゴケ属はほとんどなく地表が露出し、ホロムイソウやミカヅキグサなどが点在する程度であった。今回の調査ではこの裸地の面積は、前回調査とほぼ変わらなかったが、地表が沼の水位より低くなって冠水したエリアの水深は前回調査より深くなっていた。

裸地冠水部の水深は、裸地の中央付近で水深約 9cm、湖岸付近で 15cm であった(写真)。前回の調査では裸地中央付近で水深約 5cm であった。おそらくこの裸地の部分は今回こそ面積としての減少は無かったものの、地表以下内部構造の崩壊はかなり進んでいると思われ、今後はある段階で急激に崩落・消失するのではないかと考えられる。

本方形区を岸側から三の沼側を見た方向で右側約半分のエリアはミズゴケで覆われており、スゲ属やホロムイソウ、ミカヅキグサ、ツルコケモモなどが根を張っている。ただし、特にハイマツ林側に近い旧木道跡には裸地があり、ミズゴケに覆われていない。この部分は現在はスゲ属やホロムイソウ、ミカヅキグサ、ミズバショウなどが疎らに分布(群度 1-2)していているが、すでに冠水も始まっていて、今後、方形区の左側エリアと同じ過程を辿って水没するのではないかと考えられる。そうなれば、ミズゴケで覆われた湖岸近くのエリアは孤立して浮島となる可能性も考えられる。

この方形区の草本層(H)植被率は 2014 年の 44%を最高にその後下がり続けている。今後も土壌の流亡とともに下がり続けると予測される。
20→20→44→38→30→→30→→25→→25%
12→13→14→15→16→→18→→20→→22 年

ミツガシワとホロムイソウは被度(%)17.5、群度 1 で前回調査と変わらず、また、ヤチスゲ、ミカヅキグサも被度(%)5.0、群度 1 で前回調査と変わりなかった。

ヤチスゲは、羅臼湖周辺で見られるスゲの中でも比較的水辺に多く、沼と岸の境界部や湿地の凹地などにもよく見られるスゲである。ただし、常時根本が浸水しているような環境よりも湖岸などの水辺を好み、抽水性植物(根は水中の土の中にあって浅い水中から水上へ茎葉を伸ばす植物)とは言えない。これはミカヅキグサにも同様のことが言える。
一方で、ミツガシワは抽水性植物、ホロムイソウもほぼ抽水性植物と言える。ホロムイソウはミズゴケの中など地下水位以上の環境にも進出し、また、凹地などで水がないときでもある程度耐えうるので両性植物と言ったほうが正確ではある。

この方形区ではヤチスゲ、ミカヅキグサの両種よりも抽水性植物であるミツガシワ、ホロムイソウの被度が多い。このことはこのエリアが徐々に抽水性植物に適した環境、すなわち地表よりも水位の方が高い状態になりつつあることを示している。

今回の調査では、2 種の草本が見られなくなった。

イワノガリヤスは、前回の調査(2020)で初めて記録される種である。今回の調査では確認できなかった。
カラフトイソツツジは、2014、2015 年の調査で稚苗が確認されていたが 2016、2018 年の調査では認められなかった。2020 年に再び認められたが、今回の調査では認められなかった。方形区の岸側はハイマツ林と隣接しており、このハイマツ林下に本種が多く分布しているため、度々稚苗が出現するものと考えられる。ただ、前述のようにハイマツの根本近くまで地下水位が地表を超えるようになっているため本種が育つには適さない環境になっていることも考えられる。

コケ層(M)の植被率(%)は 31(2022)で前回調査(2020)から変化はなかった。

本方形区の右側とハイマツ林に近い岸辺に多く見られるサンカクミズゴケは、被度(%)37.5、群度 3、また、サンカクミズゴケの中にパッチ状に見られるイボミズゴケの被度(%)5.0、群度 1 で共に前回調査(2020)と変わっていない。
前回調査で記録されたウロコミズゴケも被度(%)5.0、群度 1 で前回調査と変わっていない。

前回の調査で記録されたオオフサゴケは、隣接するハイマツ林下でよく見られる種であるが、今回もこの方形区内で記録された。

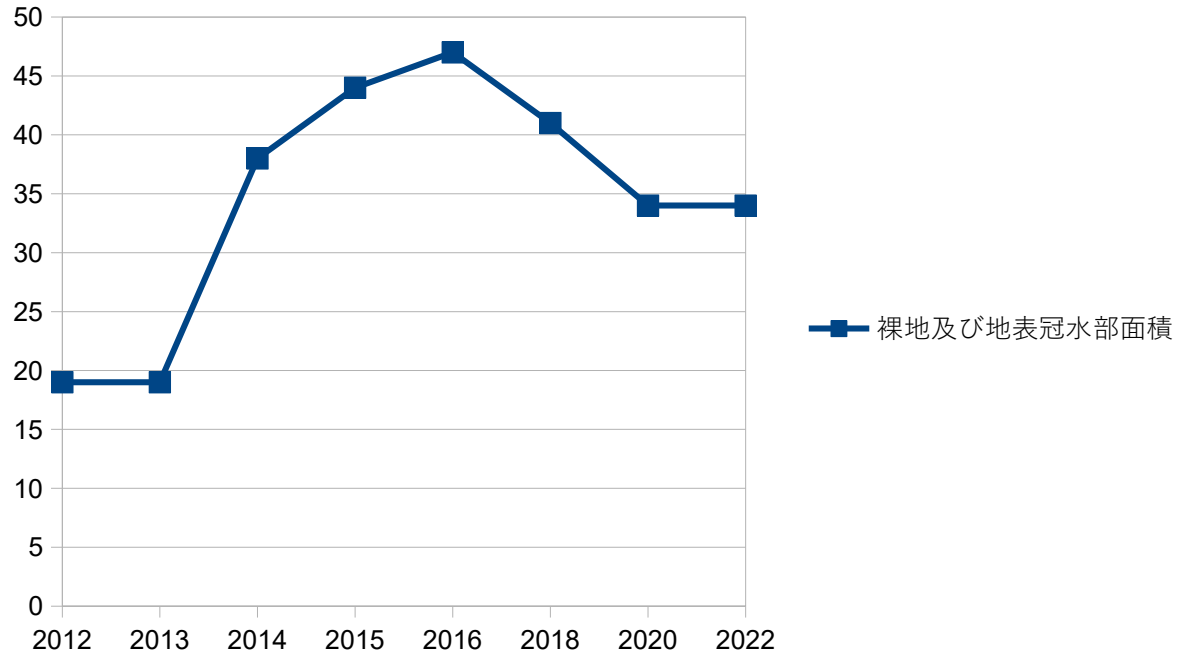
(3)今後の課題

＜10 年経過時点における植生変化の考察＞

本調査地点は、2012 年から 2016 年まで 5 年連続して観察した結果、裸地化した湿地に対するミズゴケ属の再進出には時間がかかることがわかった。そのため毎年行っていた調査スケジュールを 2 年毎に変更した。今回の調査は、その後行われた 2018 年、2020 年の調査に続く調査となり、調査開始から 10 年が経過した。

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
裸地及び地表冠水部面積	19	19	38	44	47	41	34	34



旧木道撤去から 2 年はミタケスゲやヤチスゲ、ミカヅキグサ、モウセンゴケなども多く見られ、数個体あったミズバショウの葉も大きく広がっていたため、裸地や地表冠水部(以下、裸地)の面積も方形区の 20%程度に抑えられていたが、2014 年はミタケスゲが大きく減少し、またミズバショウの葉も小さくなっていたため裸地の面積は急激に大きくなった。

その後も地表の冠水が広がるにつれてヤチスゲやミカヅキグサなどが減少し、代わりにこのような環境でも適応できる抽水性植物(ミツガシワやホロムイソウ)が増加していった。

2016 年をピークに裸地は減少に転じているが、これは湖岸が徐々に後退してきているためで、裸地にスゲ属やミズゴケ属などが進出して裸地状態から回復している様子は認められない。むしろ、前述した植生の変化から抽水性植物が好む水位の高い状態が維持されていると考えられる。

この方形区内の裸地は、旧木道撤去時に残置した杭に支えられ、ある程度の年数は湖岸の崩壊を免れているが、他の杭のない部分は、ほとんどハイマツの根本まで湖岸は後退しており、今回の調査においても湖岸の後退や、水位の上昇が進んでいることから、やがてハイマツ林の根本まで土壌が崩落し、消失するものと推測される。

調査区名	羅臼湖三の沼　c地点	
調査実施日	2022/08/30	
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	
植被率： 草本層(H)	20→20→44→38→30→→30→→25→→25%	※2012→13→14→15→16→→18→→20→→22
植被率： コケ層(M)	28→28→28→31→30→→30→→31→→31%	※2012→13→14→15→16→→18→→20→→22
出現種数	16→19→18→18→17→→22→→22→→20 種	※2012→13→14→15→16→→18→→20→→22

No.	和名	学名	階層	被度(%)		群度		個体数
					増減		増減	
1	サンカクミズゴケ	Sphagnum recurvum var. brevifolium	M	37.5		3		
2	ミツガシワ	Menyanthes trifoliata	H	17.5		1		
3	ホロムイソウ	Scheuchzeria palustris	H	17.5		1		
4	ヤチスゲ	Carex limosa	H	5.0		1		
5	ミツバオウレン	Coptis trifolia	H	5.0		1		
6	モウセンゴケ	Drosera rotundifolia	H	5.0		1		
7	エゾシロネ	Lycopus uniflorus var.parviflorus	H	5.0		1		
8	ミカヅキグサ	Rhynchospora alba	H	5.0		1		
9	クマイザサ	Sasa senanensis	H	5.0		1		
10	イボミズゴケ	Sphagnum papillosum	M	5.0		1		
11	ウロコミズゴケ	Sphagnum squarrosum	M	5.0		1		
12	ツルコケモモ	Vaccinium oxycoccus	H	5.0	+4.9	1	+1	
13	ミタケスゲ	Carex michauxiana var. asiatica	H	0.1				
14	サワギキョウ	Lobelia sessilifolia	H	0.1				
15	ミズバショウ	Lysichiton camtschatcense	H	0.1				
16	マイヅルソウ	Maianthemum dilatatum	H	0.1				
17	ウメバチソウ	Parnassia palustris var. palustris	H	0.1				
18	コヨウラクツツジ	Rhododendron pentandrum	H	0.1				
19	オオフサゴケ	Rhytidiadelphus triquetrus	M	0.1				
20	チシマミクリ？	Sparganium hyperboreum?	H	0.1				水中
	▼イワノガリヤス	Calamagrostis purpurea subsp. langsdorfii	H					
	▼カラフトイソツツジ	Ledum palustre ssp. diversipilosum var. diversipilosum	H					

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	
	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
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
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
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
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
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
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
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
エゾシロネ					5.0	1	5.0	1	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
ウロコミズゴケ											5.0		5.0	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
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	
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	
チシマミクリ？	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	
コヨウラクツツジ			0.1		0.1						0.1		0.1		0.1	
ウメバチソウ											0.1		0.1		0.1	
オオフサゴケ													0.1		0.1	
カラフトイソツツジ					0.1		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	

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

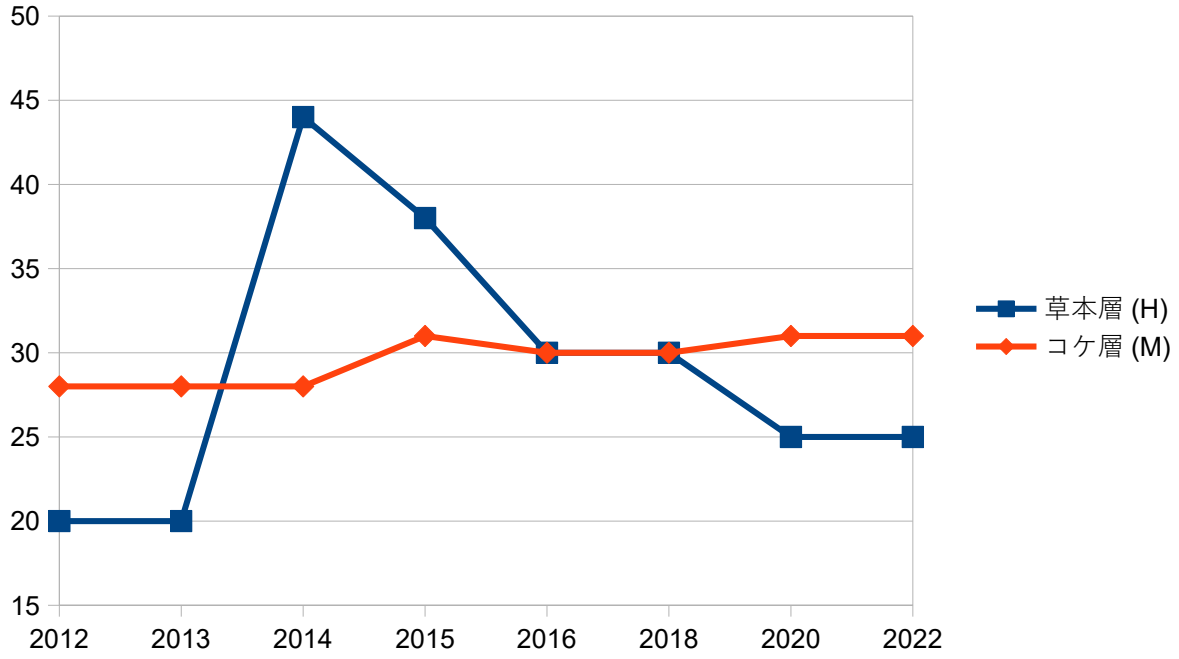


図 4-4-1：草本層(H)・コケ層(M)の植被率(%)の推移

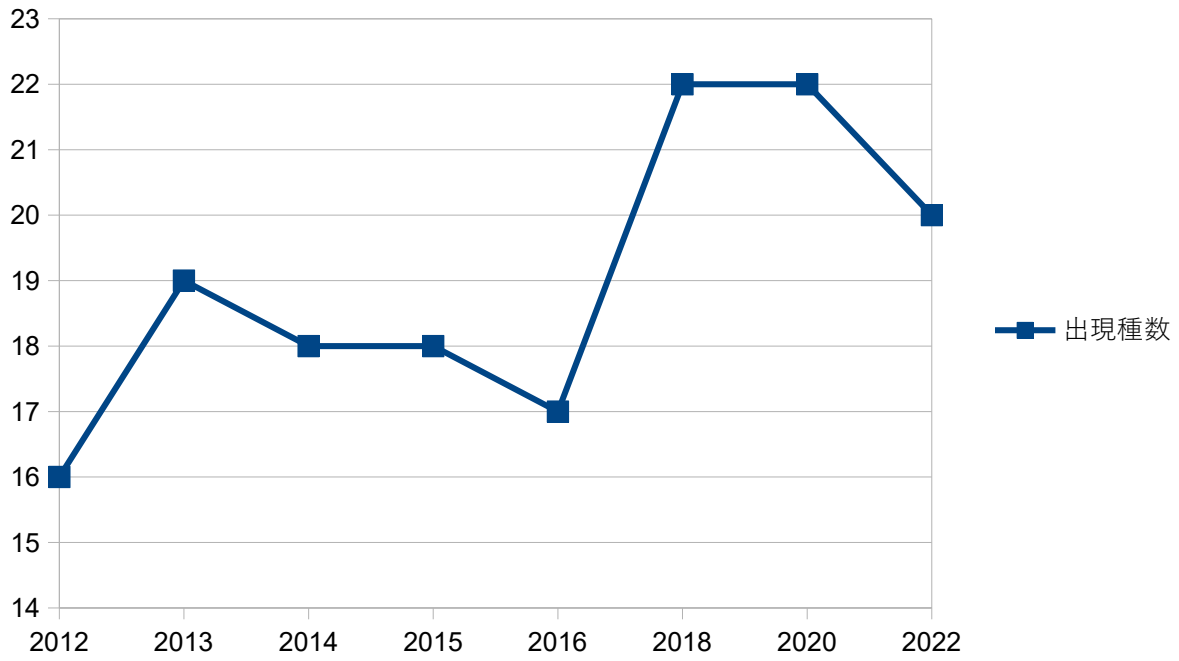


図 4-4-2：出現種数の推移

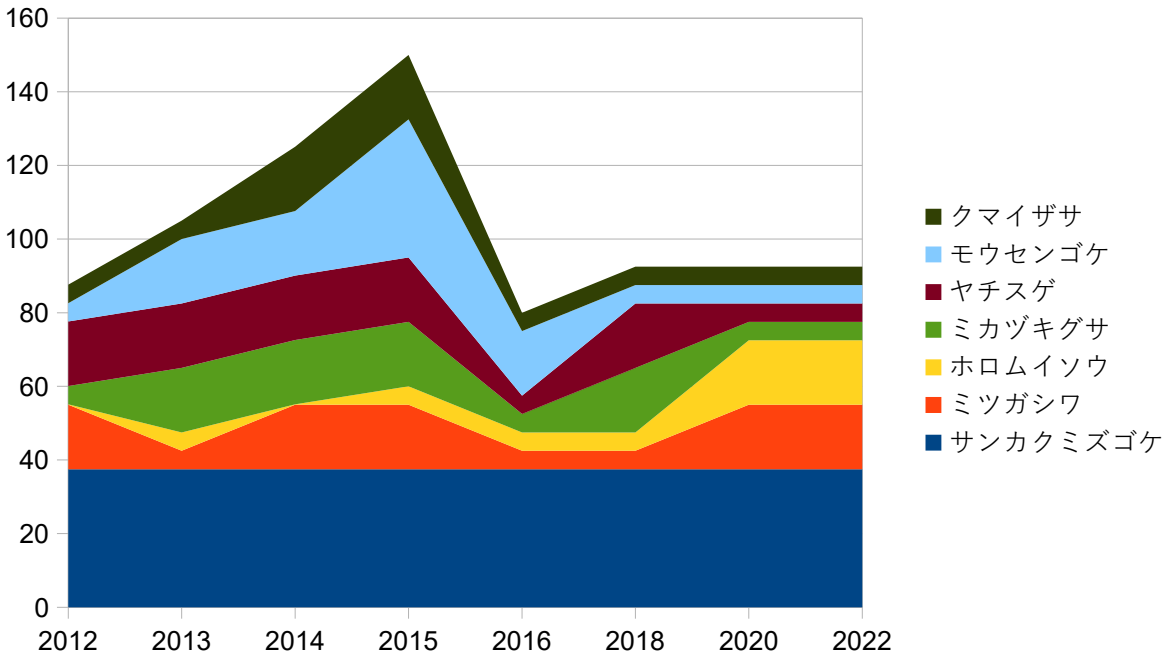


図 4-4-3：被度上位種積み上げ被度の推移（各種の被度は重複していることがあり、積み上げられた被度は被度の合計を表していない）



図4-1.三の沼c地点 2022/08/30 調査地点



図4-2.三の沼c地点 2022/08/30 調査地点



図4-3.三の沼c地点 2022/08/30 調査地点



図4-4.三の沼c地点 2022/08/30 調査地点周辺



図4-5.三の沼c地点 2022/08/30 調査地点



図4-6.三の沼c地点 2022/08/30 調査地点



図4-7.三の沼c地点 2022/08/30 調査地点



図4-8.三の沼c地点 2022/08/30 調査地点周辺



図4-9.三の沼c地点 2022/08/30 調査地点



図4-10.三の沼c地点 2022/08/30 調査地点



図4-11.三の沼c地点 2022/08/30 調査地点



図4-12.三の沼c地点 2022/08/30
アオモリミズゴケ Sphagnum flexuosum Dozy et Molk.



図4-13.三の沼c地点 2022/08/30
アオモリミズゴケ Sphagnum flexuosum Dozy et Molk.



図4-14.三の沼c地点 2022/08/30
アオモリミズゴケ Sphagnum flexuosum Dozy et Molk.



図4-15.三の沼c地点 2022/08/30
ヤチスゲ Carex limosa



図4-16.三の沼c地点 2022/08/30
ヤチスゲ Carex limosa



図4-17.三の沼c地点 2022/08/30
ミカヅキグサ Rhynchospora alba

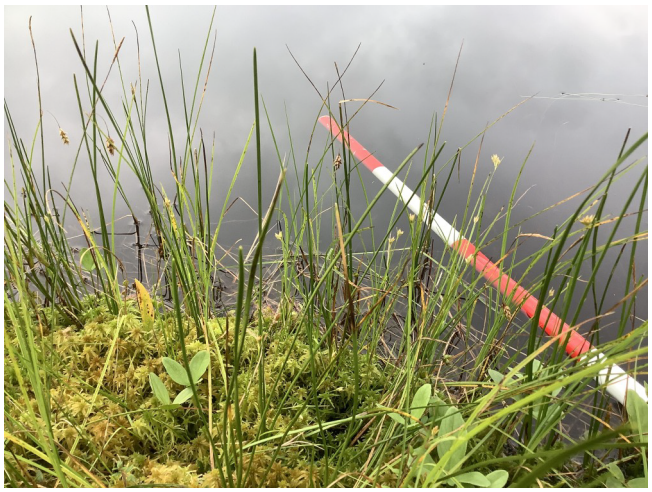


図4-18.三の沼c地点 2022/08/30
ミカヅキグサ Rhynchospora alba



図4-19.三の沼c地点 2022/08/30
ミカヅキグサ Rhynchospora alba



図4-20.三の沼c地点 2022/08/30
ホロムイソウ Scheuchzeria palustris



図4-21.三の沼c地点 2022/08/30
ホロムイソウ Scheuchzeria palustris



図4-22.三の沼c地点 2022/08/30
ホロムイソウ Scheuchzeria palustris



図4-23.三の沼c地点 2022/08/30
ミツガシワ Menyanthes trifoliata



図4-24.三の沼c地点 2022/08/30
ミツガシワ Menyanthes trifoliata



図4-25.三の沼c地点 2022/08/30
ホロムイソウ Scheuchzeria palustris



図4-26.三の沼c地点 2022/08/30
ホロムイソウ Scheuchzeria palustris



図4-27.三の沼c地点 2022/08/30
ミズバショウ Lysichiton camtschatcense



図4-28.三の沼c地点 2022/08/30
ミズバショウ Lysichiton camtschatcense



図4-29.三の沼c地点 2022/08/30
ミタケスゲ Carex michauxiana subsp. asiatica



図4-30.三の沼c地点 2022/08/30
ミタケスゲ Carex michauxiana subsp. asiatica



図4-31.三の沼c地点 2022/08/30
冠水裸地



図4-32.三の沼c地点 2022/08/30
冠水裸地



図4-33.三の沼c地点 2022/08/30
裸地冠水



図4-34.三の沼c地点 2022/08/30
裸地冠水



図4-35.三の沼c地点 2022/08/30
冠水裸地 水深9.5cm



図4-36.三の沼c地点 2022/08/30
冠水裸地 湖岸付近水深15cm



図4-37.三の沼c地点 2022/08/30
ツルコケモモ Vaccinium oxycoccus



図4-38.三の沼c地点 2022/08/30
ツルコケモモ Vaccinium oxycoccus



図4-39.三の沼c地点 2022/08/30
モウセンゴケ Drosera rotundifolia



図4-40.三の沼c地点 2022/08/30
イボミズゴケ Sphagnum papillosum



図4-41.三の沼c地点 2022/08/30
エゾシロネ Lycopus uniflorus



図4-42.三の沼c地点 2022/08/30
エゾシロネ Lycopus uniflorus



図4-43.三の沼c地点 2022/08/30
コヨウラクツツジ Rhododendron pentandrum

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 2022 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 2022/08/30 調査地点



図5-2.三の沼d地点 2022/08/30 調査地点

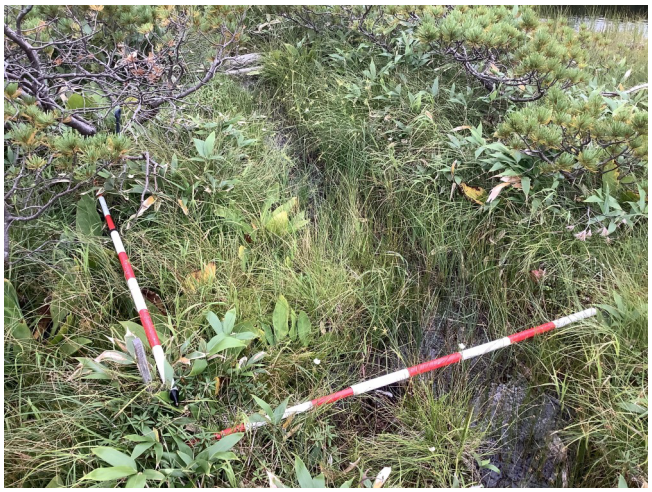


図5-3.三の沼d地点 2022/08/30 調査地点周辺



図5-4.三の沼d地点 2022/08/30 調査地点周辺



図5-5.三の沼d地点 2022/08/30 調査地点



図5-6.三の沼d地点 2022/08/30 調査地点



図5-7.三の沼d地点 2022/08/30 調査地点周辺



図5-8.三の沼d地点 2022/08/30 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 2022 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 2022/08/30 調査地点



図6-2.三の沼e地点 2022/08/30 調査地点



図6-3.三の沼e地点 2022/08/30 調査地点



図6-4.三の沼e地点 2022/08/30 調査地点



図6-5.三の沼e地点 2022/08/30 調査地点



図6-6.三の沼e地点 2022/08/30 調査地点

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 2022 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 2022/08/30 調査地点周辺

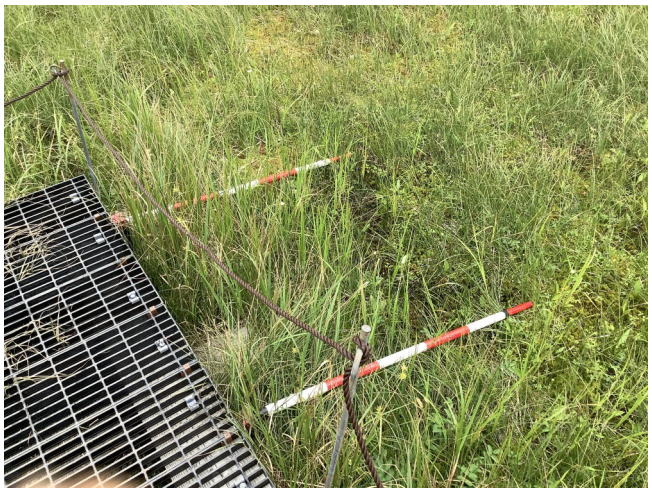


図7-2.三の沼f地点 2022/08/30 調査地点周辺



図7-3.三の沼f地点 2022/08/30 調査地点周辺

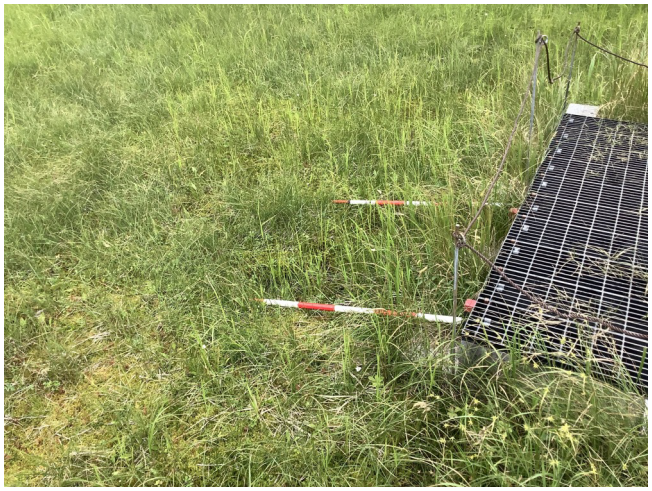


図7-4.三の沼f地点 2022/08/30 調査地点周辺

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 2022 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 2022/08/30 調査地点

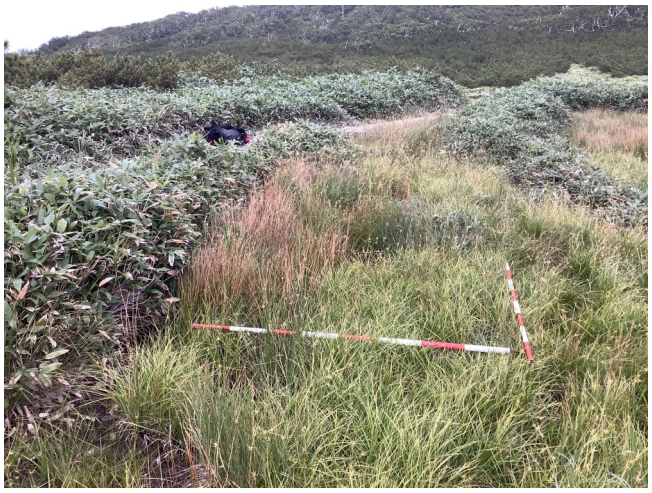


図8-2.アヤメ原地点 2022/08/30 調査地点



図8-3.アヤメ原地点 2022/08/30 調査地点周辺



図8-4.アヤメ原地点 2022/08/30 調査地点周辺



図8-5.アヤメ原地点 2022/08/30 調査地点



図8-6.アヤメ原地点 2022/08/30 調査地点



図8-7.アヤメ原地点 2022/08/30 調査地点周辺



図8-8.アヤメ原地点 2022/08/30 調査地点周辺



図8-9.アヤメ原地点 2022/08/30 調査地点



図8-10.アヤメ原地点 2022/08/30 調査地点



図8-11.アヤメ原地点 2022/08/30 調査地点周辺



図8-12.アヤメ原地点 2022/08/30 調査地点周辺



図8-13.アヤメ原地点 2022/08/30
暗渠設置箇所



図8-14.アヤメ原地点 2022/08/30
暗渠設置箇所



図8-15.アヤメ原地点 2022/08/30
暗渠設置箇所

4-9.羅臼湖四の沼 a 地点

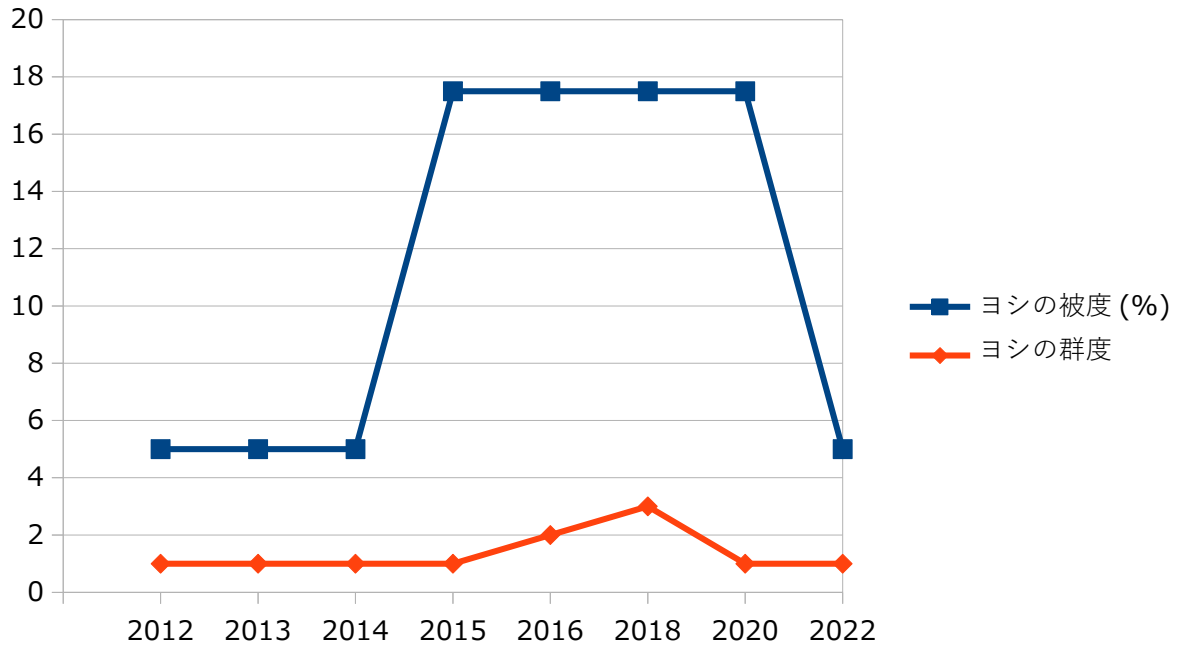
(1)調査区設置の目的

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

草本層(H)の植被率(%)は、75 と前回調査(2020)の 75 から変化はなかった。

ヨシの被度(%)は前回調査の 17.5 から 5.0 へ減少した。群度も 2 から 1 へと減少した。ヨシは現在の木道から方形区側を見て右側の湖岸に優占している（四の沼 b 調査地点がヨシ優占の中心地点）。一方で本調査区周辺とその左側の湖岸はスゲ属とミズゴケ属からなる中間湿原で元々ヨシは分布していない。ただ、木道移設後の裸地に、ヨシが入り込んで分布を広げつつあった。



	2012	2013	2014	2015	2016	2018	2020	2022
ヨシの被度(%)	5.0	5.0	5.0	17.5	17.5	17.5	17.5	5.0
ヨシの群度	1	1	1	1	2	3	1	1

前回(2020)の調査では立ち上がる稈が、2018 年の調査よりも疎ら(群度 1)になっていた。そのため、ヨシはこの調査地において徐々に衰退している可能性も考えられると指摘していた。今回の調査ではその指摘の通り被度・群度共にさらに減少する結果となった。

原因については不明だが、もともとこの調査地とその左側の湖岸はスゲ属とミズゴケ属からなる中間湿原でヨシは分布していないため、地下水位など何らかの環境条件がヨシには適していなかったものと考えられる。旧木道跡の裸地で一時的に撹乱され、ヨシの分布に適した環境となったものの、10 年を経てヨシには適さない元の環境に戻りつつあると言えるかもしれない。

サワギキョウの被度(%)が前回調査の 17.5 から 37.5 へと増加した。群度も 2 から 3 へと増加した。この調査地周辺の湖岸はヨシが優占しているが、サワギキョウはそれに継ぐ位置にある。

この調査地とその周辺の大きな特徴として、背後のハイマツ林とその林下の環境に依存する植物群が湖岸のすぐ近くまで迫っていることが挙げられる。このハイマツ林下の植物が湖岸の植物と共存することによってこの方形区における多様性を維持している。

サワギキョウはこの中で湖岸を代表する植物で、これが増加していることは、やや湖岸寄りの環境(地下水位の上昇など)になって来ている可能性を示唆している。

ミズバショウの被度(%)は前回調査の 17.5 から 5.0 へ減少した。群度も 2 から 1 へ減少した。四の沼や三の沼周辺のミズバショウは、ヒグマによる掘り起こしがほぼ毎年行われており、植物体は小さくなって来ている。

今回の調査では新たに 3 種が認められた一方で、2 種が見られなくなった。

新たに認められた種は、イワノガリヤスとウメバチソウとツルコケモモで、いずれの種もこの方形区の初記録ではなく、過去にも出現している。

認められなくなった種は、トマリスゲとミヤマイで、トマリスゲは前回調査(2020)で初めて記録されたが、今回は認められなかった。

ミヤマイは 2016 年から認められていたが、今回は認められなかった。ミヤマイは高山の雪渓跡の砂礫地に分布する種で本来この調査地のような湿原に分布はしない。一方でミヤマイはヒグマが好んで食べる植物で、知床の高山域においてヒグマの主要な食草となっている。先にも述べた通り、この調査地周辺では毎年ヒグマによるミズバショウの掘り起こしが行われており、ヒグマがこの地域に頻繁に訪れている可能性がある。そのため、この方形区で記録されたミヤマイはヒグマによって運ばれた可能性もあると推測できる。知床では時々こうした本来その場所に分布しない植物が少数で突然現れることがあるが、その成因としてヒグマが嗜好する植物であることや周辺の痕跡などからある程度想像がつくことがある。

ヤチスゲ、モウセンゴケ、イグサ、ミツガシワ、ミカヅキグサの被度(%)は、5.0 で前回調査と変わりがなかった。群度も 1 で変化はない。

このうちヤチスゲ、モウセンゴケ、ミツガシワ、ミカヅキグサは、過去の記録から被度(%)17.5 から 0.1 まで増減を繰り返していた。これらの植物は 2015 年までは、湖岸の後退と共に減少傾向であったと考えられるが、その後、湖岸の後退が治まると共に、大きく減少することなく、回復傾向を示している。

イグサは、旧木道撤去後の裸地を中心に一時期この方形区で優占するまでに広がった(2016 に37.5%)が、その後広がってきたヨシと入れ替わるように減少していた。今回も旧木道跡地において前回調査と同じ被度(%)5.0 を維持している。この調査地周辺にイグサはほとんど見られず、旧木道跡の代償植生として分布していると考えられ、今後、旧木道跡のスゲ属とミズゴケ属からなる中間湿原への回復に伴って徐々に減少していくものと考えられる。

チシマミクリは湖岸の後退と共に方形区内の水域の面積が広がり、水域の浮葉植物であるチシマミクリが記録されるのも時間の問題ではあった。尚、チシマミクリは正確にはチシマミクリ？として記録されている。本種の同定には花が必要となるが、知床半島ではこれまでに開花が確認されていないため、このような扱いとなっている。

コケ層(M)の植被率(%)は、59 と前回調査(2018)の 44%から増加した。

アオモリミズゴケが、被度(%)37.5、群度 3 で前回調査と変わらず優占していた。アオモリミズゴケは、湖岸付近に分布しており、湖岸の崩落と共に一時減少していたが、前回の調査から、湖岸から離れた木道に近い側で旧木道跡の裸地にも分布を広げていた。

ウマスギゴケは、被度(%)5.0、群度 1 と変化なかった。ウマスギゴケは、湖岸の崩落と共に元あった自生地が水没し、一時減少していたが、前回の調査から、水没した自生地の陸側に新たに分布が確認されていた。
ウロコミズゴケも、木道の近くに分布を維持したまま被度(%)5.0 のまま変化はなかった。

(3)今後の課題

＜10 年経過時点における植生変化の考察＞

本調査地点は、2012 年から 2016 年まで 5 年連続して観察した結果、裸地化した湿地に対するミズゴケ属の再進出には時間がかかることがわかった。そのため毎年行っていた調査スケジュールを 2 年毎に変更した。今回の調査は 2020 年から 2 年を経て行われた。

前回の調査までにこの調査地では調査回ごとに出現種構成が大きく変化していることを指摘していた。2012 年調査開始時には優占していたクマイザサが 2013 年以降見られなくなり、他にもチシマワレモコウ、キタノカワズスゲ、マイヅルソウなどが、今回までの調査で確認できていない。

この 10 年間で優占した種は、草本層(H)でミズバショウとイグサ、サワギキョウ、コケ層(M)ではアオモリミズゴケがある。この内、ミズバショウとイグサは減少傾向にあり、サワギキョウが増加傾向にある。

ミズバショウは、旧木道跡撤去前には湖岸に近い場所に分布していたが、その湖岸が後退した事と、ヒグマによる掘り起こしによって減少したと考えられる。

イグサは、2016 年には優占するまでに広がったが、その後は減少している。この調査地が本来のスゲ属とミズゴケ属からなる中間湿原へと回復する過程で元々この環境には適していないイグサはこのまま減少していくものと推測される。

調査開始時に優占していたクマイザサが次の調査以後見られなくなった。旧木道の杭などで土壌が維持され、地下水位が下がったことでクマイザサが入りやすくなったのではないか？それらを撤去したことで地下水位が上がって、クマイザサには適さなくなったと考えられる。

ヨシも 2018 年までは分布を広げつつあったが、その後減少に転じた。先にも述べたが、この調査地から左側の湖岸にはヨシが分布せず、スゲ属とミズゴケ属からなる中間湿原が広がっている。ヨシの減少は本調査地がこの中間湿原の環境に徐々に近づきつつある査証と考えられる。

これまでの出現種数は、20→14→11→14→17→→18→→19 種と、調査開始時が最も多く、その後急減したが、現在は以前の種数に近くまで回復している。

2014 年のヒグマによるミズバショウの掘り起こしによって出現種数が大きく減少した後はその掘り起こしの跡が小さくなるとともに出現種数は回復傾向となっている。

この調査地の湖岸の形状は 2018 年や前回の 2020 年の調査と比較しても変化はなく、2012 年の木道撤去後の後退と、2014 年にヒグマのミズバショウ掘り起こしで起きた後退以後は後退は認められない。おそらく旧木道撤去時に残置した杭の効果もあって土壌が保定され、湖岸の後退が現在の状態で止まっているものと考えられる。それとともに旧木道跡の裸地にもスゲ属やミズゴケ属などが入り込み、地表の低下や水没などは認められていない。

池塘の湖岸近くに木道を設置して湖岸崩落を招いてしまった三の沼 c 地点が、悪い方へ向かってしまった事例であるのに対し、この四の沼 a 地点は同様の状況としては今のところ良い方向へ向かっている。このまま、土壌が保定されていれば、スゲ属やミズゴケ属の回復とともに周辺の環境に近づいていくと考えられる。

調査区名	羅臼湖四の沼　a 地点	
調査実施日	2022/08/30	
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	82cm ヨシ	
植被率：草本層(H)	38→38→38→72→75→→75→→75%	※2012→13→14→15→16→→18→→20→→22
植被率：コケ層(M)	10→10→13→19→19→→44→→59%	※2012→13→14→15→16→→18→→20→→22
出現種数	20→14→11→14→17→→18→→19 種	※2012→13→14→15→16→→18→→20→→22

No.	種名	学名	階層	被度(%)		群度		備考
					増減		増減	
1	サワギキョウ	Lobelia sessilifolia	H	37.5	+20	3	+1	
2	アオモリミズゴケ	Sphagnum recurvum var. recurvum	M	37.5		3		
3	ヤチスゲ	Carex limosa	H	5.0		1	-1	
4	モウセンゴケ	Drosera rotundifolia	H	5.0		1		
5	イグサ	Juncus decipiens	H	5.0		1		
6	ミズバショウ	Lysichiton camtschatcense	H	5.0	-12.5	1	-1	
7	ミツガシワ	Menyanthes trifoliata	H	5.0		1		
8	ヨシ	Phragmites australis	H	5.0	-12.5	1	-1	
9	ウマスギゴケ	Polytrichum commune	M	5.0		1		
10	ミカヅキグサ	Rhynchospora alba	H	5.0		1		
11	イボミズゴケ	Sphagnum papillosum	M	5.0	+4.9	1	+1	
12	ウロコミズゴケ	Sphagnum squarrosum	M	5.0		1		
13	●イワノガリヤス	Calamagrostis purpurea subsp. langsdorfii	H	0.1				
14	ササバゴケ sp.	Calliergon sp.	M	0.1				
15	ミタケスゲ	Carex michauxiana subsp. asiatica	H	0.1				
16	●ウメバチソウ	Parnassia palustris var. palustris	H	0.1				
17	ホロムイソウ	Scheuchzeria palustris	H	0.1				
18	チシマミクリ	Sparganium hyperboreum	H	0.1				
19	●ツルコケモモ	Vaccinium oxycoccus	H	0.1				
	▼トマリスゲ	Carex middendorffii	H					
	▼ミヤマイ	Juncus beringensis	H					

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	
	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
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
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
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
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
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
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
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
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
ミツガシワ	5.0	1	5.0	1	0.1		0.1		5.0	1	5.0	1	0.1		5.0	1
ミカヅキグサ	5.0	1	0.1				0.1		0.1		0.1		0.1		5.0	1
イボミズゴケ	0.1										0.1		0.1		5.0	1
ササバゴケ sp.			5.0	1			17.5	2	5.0	1	5.0	1	5.0	1	0.1	
ホロムイソウ	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	
チシマミクリ													0.1		0.1	
ウメバチソウ			0.1						0.1						0.1	
イワノガリヤス	5.0	1													0.1	
ツルコケモモ	5.0	1													0.1	
ミヤマイ									0.1		0.1		0.1			
トマリスゲ													0.1			
チシマワレモコウ	17.5	1	0.1				0.1		0.1		0.1					
ハクサンスゲ									0.1		0.1					
ミツバオウレン	0.1										0.1					
クマイザサ	37.5	3														
キタノカワズスゲ	5.0	1														
マイヅルソウ	5.0	1														
出現種数	20		14		11		14		17		19		18		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

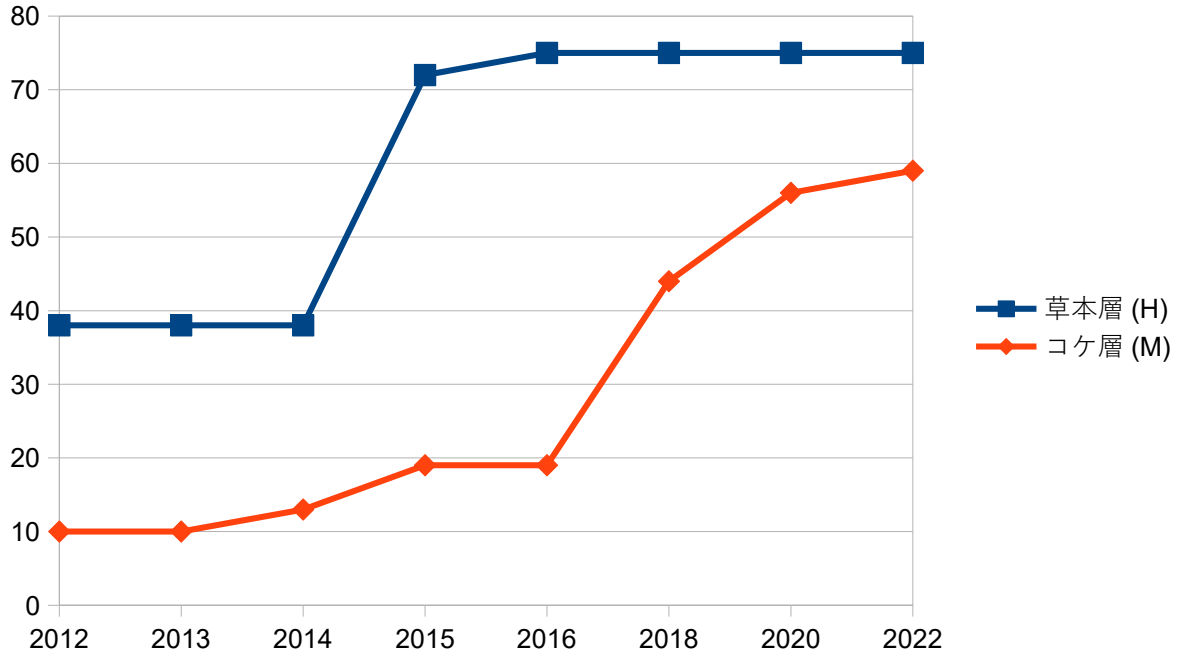


図 4-9-1：草本層(H)・コケ層(M)の植被率(%)の推移

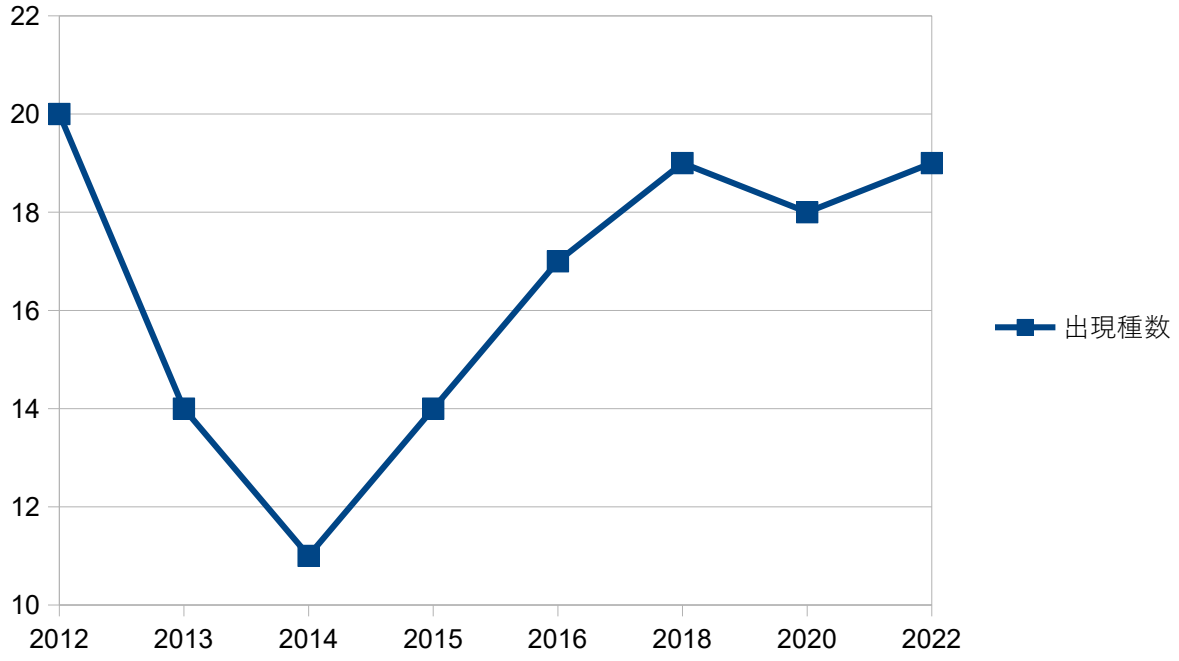


図 4-9-2：出現種数の推移

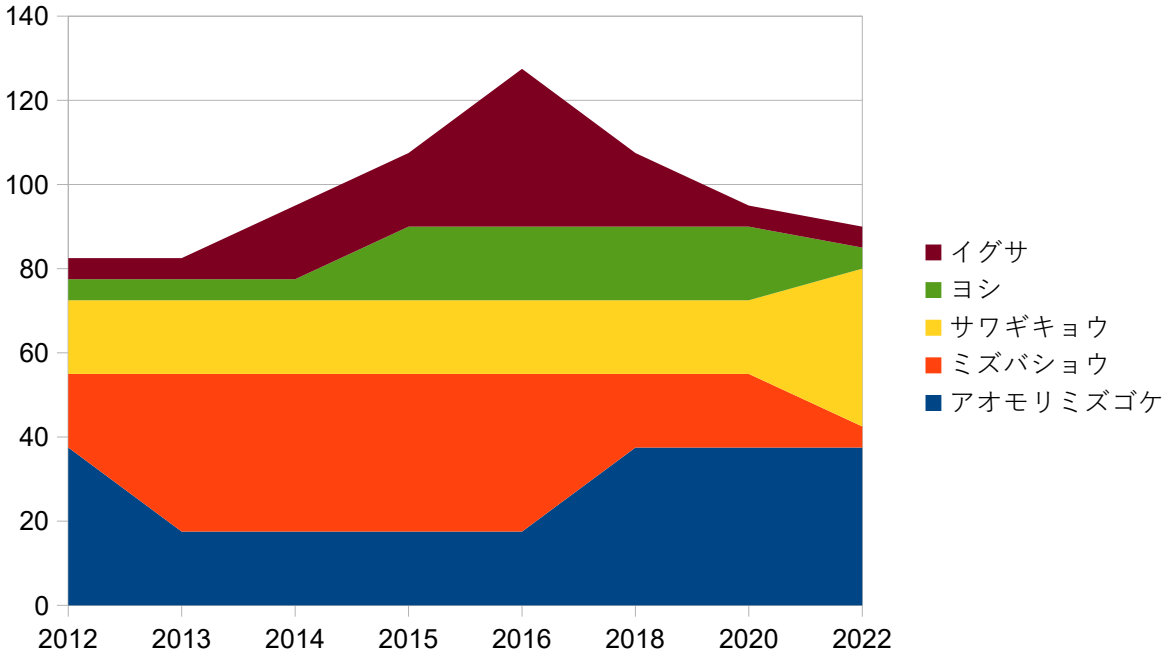


図 4-9-3：被度上位種積み上げ被度の推移（各種の被度は重複していることがあり、積み上げられた被度は被度の合計を表していない）



図9-1.四の沼a地点 2022/08/30 調査地点



図9-2.四の沼a地点 2022/08/30 調査地点



図9-3.四の沼a地点 2022/08/30 調査地点周辺



図9-4.四の沼a地点 2022/08/30 調査地点周辺

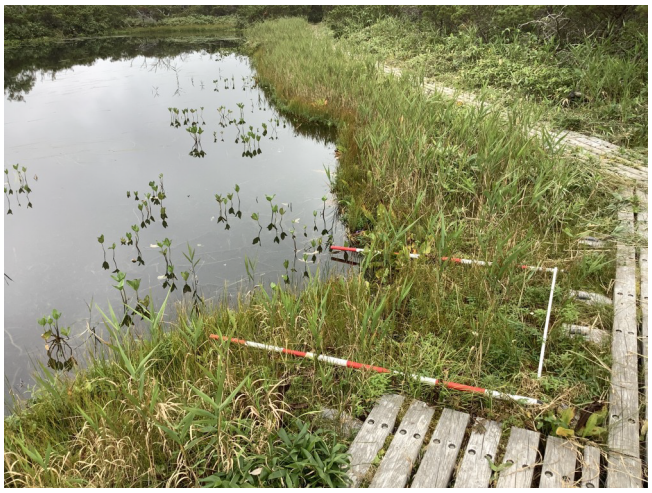


図9-5.四の沼a地点 2022/08/30 調査地点

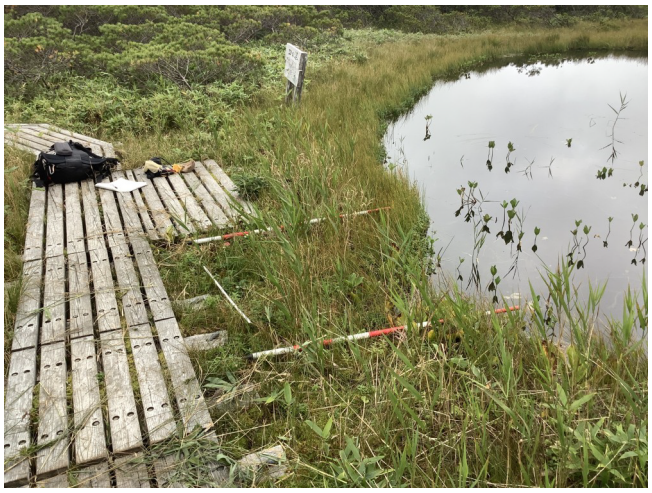


図9-6.四の沼a地点 2022/08/30 調査地点



図9-7.四の沼a地点 2022/08/30 調査地点



図9-8.四の沼a地点 2022/08/30 調査地点



図9-9.四の沼a地点 2022/08/30 調査地点



図9-10.四の沼a地点 2022/08/30 調査地点



図9-11.四の沼a地点 2022/08/30
ヨシ Phragmites australis



図9-12.四の沼a地点
ヨシ Phragmites australis



図9-13.四の沼a地点 2022/08/30
ヨシ Phragmites australis



図9-14.四の沼a地点 2022/08/30
ウメバチソウ Parnassia palustris var. palustris



図9-15.四の沼a地点 2022/08/30
チシマワレモコウ
Sanguisorba tenuifolia var. grandiflora



図9-16.四の沼a地点
チシマワレモコウ
Sanguisorba tenuifolia var. grandiflora



図9-17.四の沼a地点 2022/08/30
ミカヅキグサ Rhynchospora alba



図9-18.四の沼a地点 2022/08/30
アオモリミズゴケ Sphagnum flexuosum Dozy et Molk.



図9-19.四の沼a地点 2022/08/30
アオモリミズゴケ Sphagnum flexuosum Dozy et Molk.



図9-20.四の沼a地点
モウセンゴケ Drosera rotundifolia



図9-21.四の沼a地点 2022/08/30
モウセンゴケ Drosera rotundifolia



図9-22.四の沼a地点 2022/08/30
サワギキョウ Lobelia sessilifolia



図9-23.四の沼a地点 2022/08/30
サワギキョウ Lobelia sessilifolia



図9-24.四の沼a地点
ホロムイソウ Scheuchzeria palustris



図9-25.四の沼a地点 2022/08/30
ホロムイソウ Scheuchzeria palustris



図9-26.四の沼a地点 2022/08/30
イワノガリヤス
Calamagrostis purpurea subsp. langsdorfii



図9-27.四の沼a地点 2022/08/30
イワノガリヤス
Calamagrostis purpurea subsp. langsdorfii



図9-28.四の沼a地点
キタノカワズスゲ Carex echinata?



図9-29.四の沼a地点 2022/08/30
ミツガシワ Menyanthes trifoliata



図9-30.四の沼a地点 2022/08/30
イボミズゴケ Sphagnum papillosum



図9-31.四の沼a地点 2022/08/30
ウマスギゴケ Polytrichum commune



図9-32.四の沼a地点
チシマミクリ Sparganium hyperboreum



図9-33.四の沼a地点 2022/08/30
キタノカワズスゲ Carex echinata?



図9-34.四の沼a地点 2022/08/30
ミタケスゲ Carex michauxiana subsp. asiatica



図9-35.四の沼a地点 2022/08/30
ミズバショウ Lysichiton camtschatcense



図9-36.四の沼a地点
ミズバショウ Lysichiton camtschatcense

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

草本層(H)の植被率(%)は、前回調査(2020)の 97 から変化はなく、2018 年からはほぼ飽和状態に達している。

この方形区で優占していたヨシとクマイザサの２種が共に減少傾向にあり、代わってイグサが増加していた。

ヨシの群度が 3 から 2 へと減少した。被度(%)は 17.5 で変わらなかったが、分布が疎らになったことで群度が下がった。これは同じ四の沼のａ地点でも先に群度が下がってから、それに続いて被度(%)が下がっており、本調査地も同じような傾向にある。
この方形区のヨシは、2018 年以降減少傾向にあるが、ヨシは四の沼のａ地点でも減少しており、四の沼全体の傾向であるのか？今後この状況が続くのか？注意して観察を続ける必要がある。
クマイザサも被度(%)37.5 から 17.5 へ減少、群度 3 から 2 へと減少した。クマイザサの場合、原因として先ず挙げられるのは地下水位の上昇である。四の沼湖面の水位は一定で安定しているため、湖岸の地表が下がったか？土壌の組成に変化があったか？などが考えられる。
地表低下については、湖岸の微地形測量を行っていないため分からないが、一度行っておいた方が良いかもしれない。

ヨシとクマイザサの減少の一方でイグサが増加していた。
この方形区は、湖岸の植物とハイマツ林下の植物が混在する種構成になっていて、湖岸側とハイマツ林側で大きく分布を分けている。イグサはその中間あたりからハイマツ林側に主に分布している。

ミカヅキグサの被度(%)が前回の 0.1 から 5.0 へ増加した。群度も 1 となった。ミカヅキグサは、湿原の中でも地下水位の高いところに比較的多く分布する。クマイザサの減少が地下水位の上昇であると考えれば、ミカヅキグサにはより適した環境になったと言える。今後、ミカヅキグサ同様に地下水位の高い環境を好むサワギキョウやヤチスゲが増えてくれば、地下水位の上昇の可能性を補足することになるであろう。

マイヅルソウとチシマワレモコウが被度(%)5.0 から 0.1 へと減少した。

今回の調査ではウメバチソウが新たに認められた。ウメバチソウはこの方形区では初記録となる。
一方で、コガネギクが今回認められなかった。

ヒロハオゼヌマスゲは、三の沼に比較的多く見られるが、近年になって五の沼 b 地点付近の旧木道撤去跡地に群生している他、いくつかの方形区でも認められるようになっていて代償植生として分布を広げている可能性がある。ヒロハオゼヌマスゲは、環境省レッドリストの NT に指定されている。

タチギボウシは、前回の調査で認められなくなったが、今回の調査でも認められなかった。タチギボウシは、2012 年に被度(%)5.0 であったがその後は 0.1 程度とわずかに点在するのみとなり、前回と今回は認められなかった。ただ、方形区周辺ではタチギボウシの成熟した株が徐々に増加しており、いくつかの株は開花にまで至っている。

コケ層(M)の植被率(%)は、前回調査(2020)の 44 から 56 へと増加した。

アオモリミズゴケが、被度(%)17.5 から 37.5 へ、群度 2 から 3 へ増加した。クマイザサやマイヅルソウの減少、ミカヅキグサの増加が地下水位の上昇によるものとすれば、アオモリミズゴケが増加しても不思議ではない。
ウマスギゴケは、被度(%)17.5、群度 2、ムラサキミズゴケとウロコミズゴケは、被度(%)5.0、群度 1 で前回調査から変わらなかった。
オオフサゴケは、前回の調査で新た認められたが、今回も確認できた。

出現種数は 27 種で前回調査と変わらなかったが、この調査地だけでなく他の調査地を合わせても、これまでに最多の記録となっている。
これは、湖岸の抽水性植物からハイマツ林下の植物までが、1.5m 四方の方形区に集中した種構成になっているためで、ハイマツ林の中にある池塘の凝縮された多様性を表している。
この方形区ではミツガシワやヤチスゲ、サワギキョウなど湖岸のすぐ脇に生育する植物から、ミツバオウレン、ゴゼンタチバナ、マイヅルソウ、コヨウラクツツジ、イワツツジ、オオバスノキなどハイマツ林下で見られる植物までが見られる。

(3)今後の課題

＜10 年経過時点における植生変化の考察＞

本調査地点は、2012 年から 2016 年まで 5 年連続して観察した結果、裸地化した湿地に対するミズゴケ属の再進出には時間がかかることがわかった。そのため毎年行っていた調査スケジュールを 2 年毎に変更した。今回の調査は 2020 年から 2 年を経て行われた。

2014 年には草本層(H)の植被率(%)が 45 から 90 へ倍増し、2018 年には 97 とほぼ飽和状態となった。これはヨシが方形区内の木道撤去跡側に広がり、優占した事による。

ヨシはこの方形区外でも四の沼の木道撤去跡に広がり、2014 年までに木道と湖岸の間をほぼ優占した。

2012 年から旧木道跡地にクマイザサが侵入していたが、2014 年はやや広がりを見せたものの、ヨシの増加には及ばずその葉陰に隠れた状態となった。

2022 年の今回の調査ではそのヨシとクマイザサが減少している。

2020 年から新たに加わった種は、イワノガリヤス、コヨウラクツツジ、ミタケスゲ、ヒロハオゼヌマスゲ、ミズバショウ、オオフサゴケの 6 種であった。この内、ミタケスゲ、ヒロハオゼヌマスゲ、ミズバショウ、オオフサゴケの 4 種が、この方形区における初記録となる。

他の調査地では旧木道撤去後の裸地などにいち早く進出する代償植生のミタケスゲが撤去後 8 年を経て初記録となるのは、大変興味深く、この方形区の性格を特徴づける記録と言える。

また、希少種(NT)であるヒロハオゼヌマスゲが、分布を広げつつあることも特筆される。しかも、広がり方がミタケスゲのように人為で空いた場所に代償植生のように入り込んでいることが本種の生態の新たな側面を見るようでこれも興味深い。

種数は、2012 年調査開始から 2020 年までに 14→16→20→23→24→→24→→27→→27 種と 10 年間増加し続けている。

これは前述したように湖岸から林縁までの多様な環境が 1.5 m四方で維持され続け、なおかつ他の調査区のように優占的な数種によるその他の種への被圧が少ないことが考えられるが、なぜそのような環境が維持され続けるのか？

今回の調査では、前回調査まで優占していたヨシがやや減少した。高茎草本であるヨシが減少することは、地表の植物にとっては光環境が改善し、ヨシによる被圧から免れ、生き残る確率が高くなる。

では、なぜヨシは減少したのか？

ヨシは、河川や湖の水際に多く分布していることから地下水位の上昇(根茎部の湛水状態)は、ヨシにとって好適環境であると思われたが、Clevering, O. A. (1997)や、野見山ら(2009)によると、湛水状態はヨシにとって適した環境とは言い難く、むしろ地下水位より上に根茎があることが望ましいようである。

もしそうだとすれば、四の沼周辺の湿原は、四の沼が常に地下水位一定である上に、主に中間湿原であり、地下水位から離れたいわゆる高層化にはなっていない。したがって、四の沼のヨシの根茎は常に湛水状態にあると言ってよく、ここのヨシにとって四の沼は、決して好ましい環境とは言えないようである。

そのため、ここのヨシは優占しきれず、今回は減少に転じたのかもしれない。

優占種の生育が適度に抑えられていることによって、その他の植物が育つ余地が生まれ、現在のような多様な植生が維持されているとする仮説の一例として上述の例を上げた。もちろん検証されていないためただの仮説に過ぎない。

ただ、どうやらこの調査地は、優占種のヨシですらその地位を保てない、湿地あり、林縁ありの多様な環境が凝縮されているとも考えることができ、それ故に、どの植生にとっても最適とは言えない微妙なバランスで、この先、何かに適した環境に傾かない限りは、このまま多くの種数を抱える調査地となると思われる。

調査区名	羅臼湖四の沼　b 地点	
調査実施日	2022/08/30	
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	95cm ヨシ	
植被率： 草本層(H)	45→45→90→94→94→→97→→97→→97%	※2012→13→14→15→16→→18→→20→→22
植被率： コケ層(M)	10→10→20→38→44→→53→→44→→56%	※2012→13→14→15→16→→18→→20→→22
出現種数	14→16→20→23→24→→24→→27→→27 種	※2012→13→14→15→16→→18→→20→→22

No.	種名	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 recurvum var. recurvum	M	37.5	+20	3	+1	
2	ヨシ	Phragmites australis	H	37.5		2	-1	
3	イグサ	Juncus decipiens	H	17.5	+12.5	2	+1	
4	ウマスギゴケ	Polytrichum commune	M	17.5		2		
5	クマイザサ	Sasa senanensis	H	17.5	-20	2	-1	
6	ササバゴケ sp.	Calliergon sp.	M	5.0		1		
7	ヤチスゲ	Carex limosa	H	5.0		1		
8	ミツバオウレン	Coptis trifolia	H	5.0		1		
9	サワギキョウ	Lobelia sessilifolia	H	5.0		1		
10	ミカヅキグサ	Rhynchospora alba	H	5.0	+4.9	1	+1	
11	ムラサキミズゴケ	Sphagnum magellanicum	M	5.0		1		
12	ウロコミズゴケ	Sphagnum squarrosum	M	5.0		1		
13	イワノガリヤス	Calamagrostis purpurea subsp. langsdorfii	H	0.1				
14	ミタケスゲ	Carex michauxiana subsp. asiatica	H	0.1				
15	ヒロハオゼヌマスゲ	Carex traiziscana	H	0.1				
16	ゴゼンタチバナ	Chamaepericlymenum canadensis	H	0.1				
17	モウセンゴケ	Drosera rotundifolia	H	0.1				
18	ミズバショウ	Lysichiton camtschatcense	H	0.1				
19	マイヅルソウ	Maianthemum dilatatum	H	0.1	-4.9			
20	ミツガシワ	Menyanthes trifoliata	H	0.1				
21	●ウメバチソウ	Parnassia palustris var. palustris	H	0.1				
22	コヨウラクツツジ	Rhododendron pentandrum	H	0.1				稚苗
23	オオフサゴケ	Rhytidiadelphus triquetrus	M	0.1				
24	チシマワレモコウ	Sanguisorba tenuifolia var. grandiflora	H	0.1	-4.9			
25	ヒメシダ	Thelypteris palustris	H	0.1				
26	イワツツジ	Vaccinium praestans	H	0.1				
27	オオバスノキ	Vaccinium smallii var. smallii	H	0.1				稚苗
	▼コガネギク	Solidago virga-aurea subsp. leiocarpa	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	
	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
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
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
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
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
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
ウロコミズゴケ					0.1		17.5	2	17.5	2	17.5	2	5.0	1	5.0	1
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
ムラサキミズゴケ	5.0	1	5.0	1	0.1		5.0	1	5.0	1	5.0	1	5.0	1	5.0	1
ササバゴケ sp.					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
ミカヅキグサ									0.1		0.1		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	
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	
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	
ヒメシダ	0.1		5.0	1	0.1		0.1		0.1		5.0	1	0.1		0.1	
イワツツジ					0.1		0.1		0.1		0.1		0.1		0.1	
オオバスノキ			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	
ゴゼンタチバナ							0.1		0.1		0.1		0.1		0.1	
イワノガリヤス							0.1						0.1		0.1	
コヨウラクツツジ			0.1										0.1		0.1	
ヒロハオゼヌマスゲ													0.1		0.1	
オオフサゴケ													0.1		0.1	
ミズバショウ													0.1		0.1	
ミタケスゲ													0.1		0.1	
ウメバチソウ															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	

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

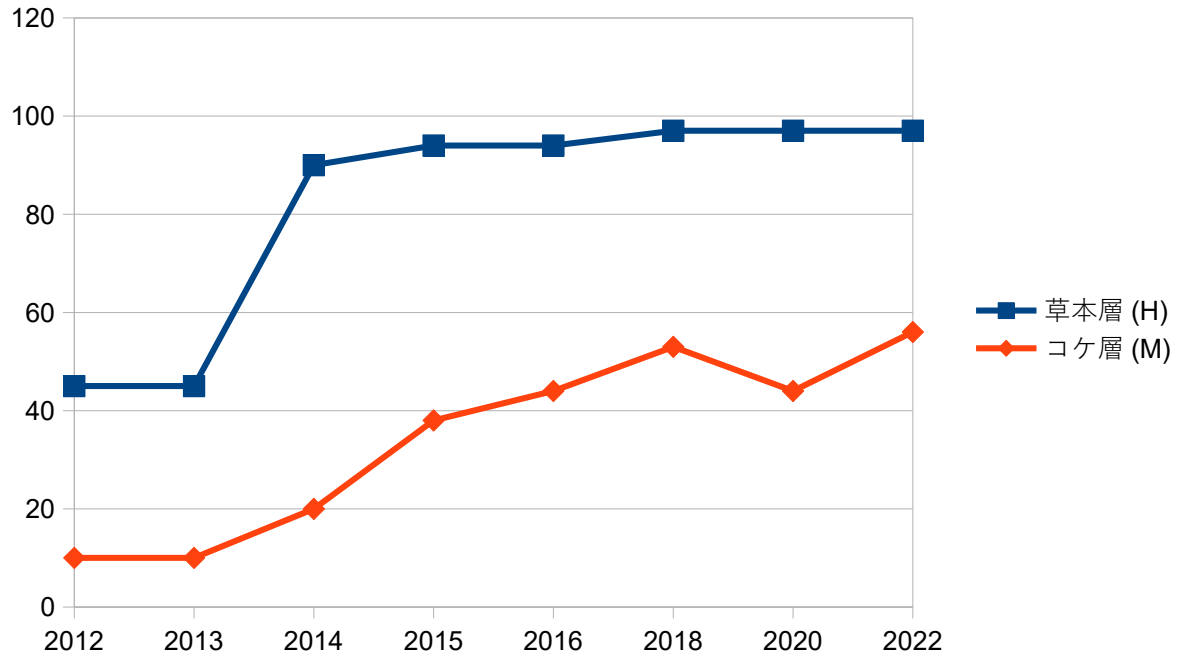


図 4-10-1：草本層(H)・コケ層(M)の植被率(%)の推移

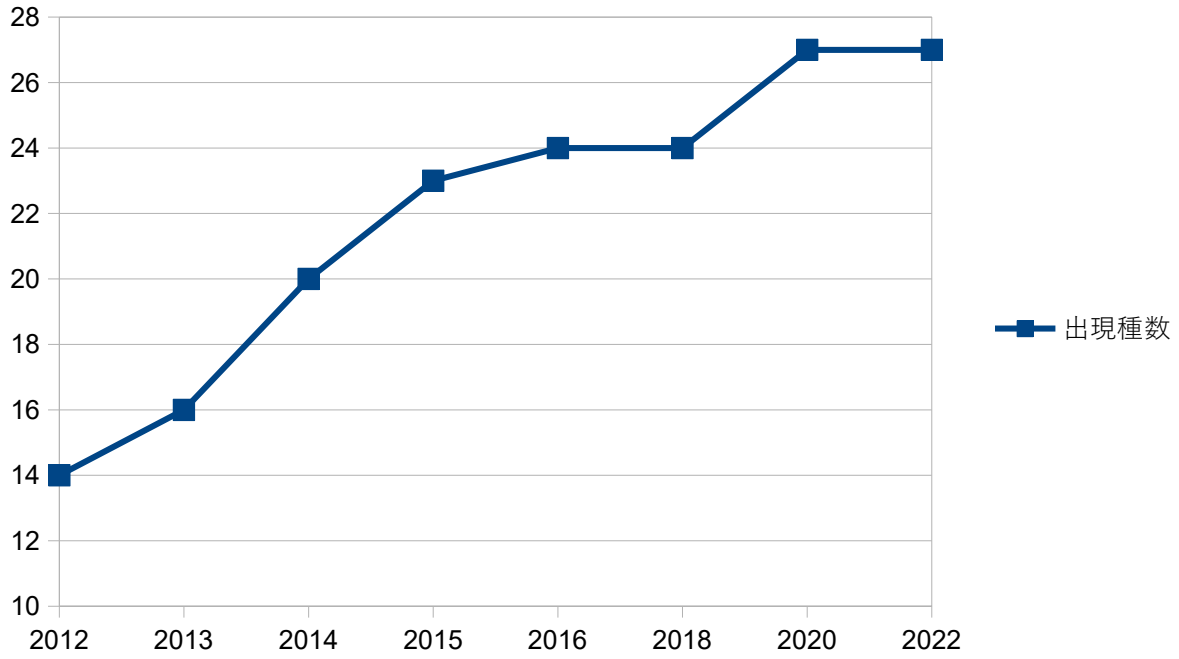


図 4-10-2：出現種数の推移

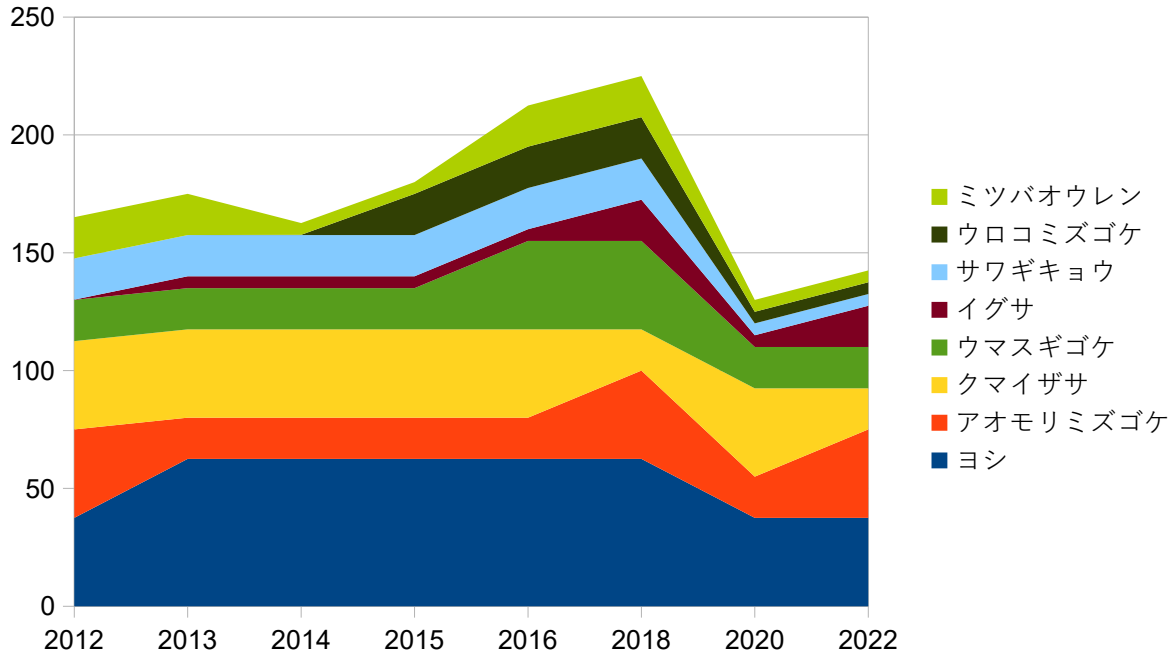


図 4-10-3：被度上位種積み上げ被度の推移（各種の被度は重複していることがあり、積み上げられた被度は被度の合計を表していない）



図10-1.四の沼b地点 2022/08/30 調査地点

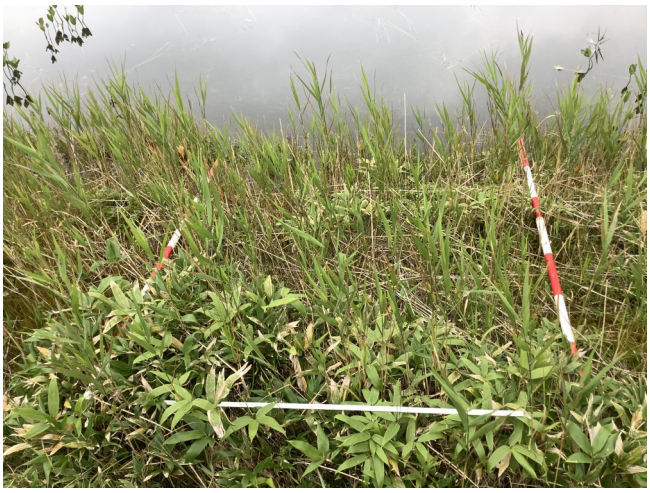


図10-2.四の沼b地点 2022/08/30 調査地点



図10-3.四の沼b地点 2022/08/30 調査地点周辺



図10-4.四の沼b地点 2022/08/30 調査地点周辺

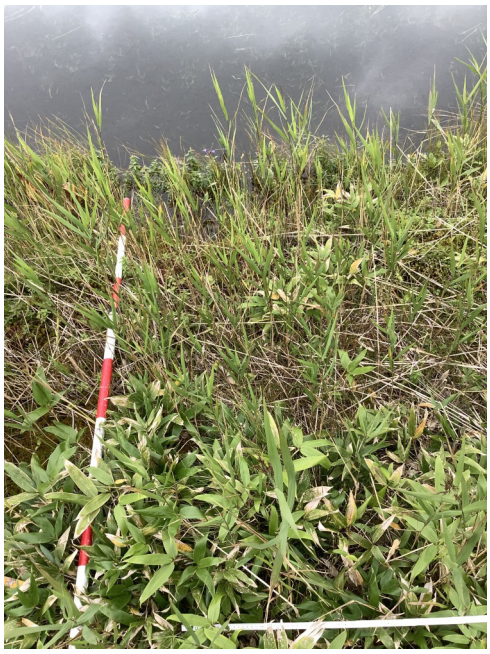


図10-5.四の沼b地点 2022/08/30 調査地点



図10-6.四の沼b地点 2022/08/30 調査地点

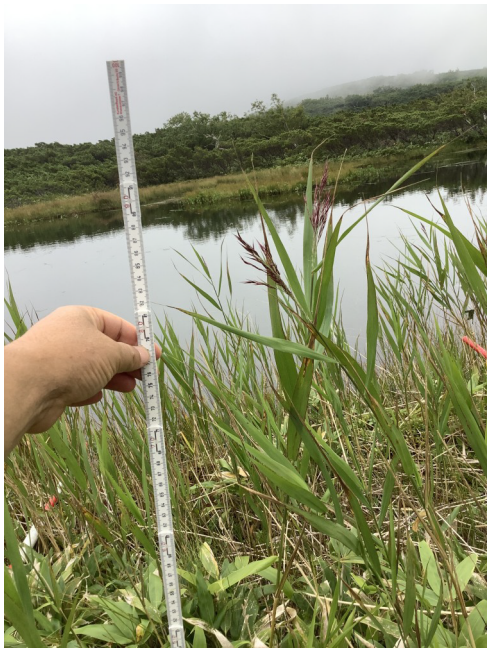


図10-7.四の沼b地点 2022/08/30
ヨシ Phragmites australis
植物高95cm



図10-8.四の沼b地点 2022/08/30
ヨシ Phragmites australis



図10-9.四の沼b地点 2022/08/30
ヨシ Phragmites australis



図10-10.四の沼b地点 2022/08/30
マイヅルソウ Maianthemum dilatatum



図10-11.四の沼b地点 2022/08/30
オオバスノキ Vaccinium smallii var. smallii



図10-12.四の沼b地点 2022/08/30
オオバスノキ Vaccinium smallii var. smallii



図10-13.四の沼b地点 2022/08/30
コヨウラクツツジ Rhododendron pentandrum
稚苗



図10-14.四の沼b地点 2022/08/30
コヨウラクツツジ Rhododendron pentandrum



図10-15.四の沼b地点 2022/08/30
ゴゼンタチバナ Chamaepericlymenum canadensis



図10-16.四の沼b地点 2022/08/30
イワツツジ Vaccinium praestans



図10-17.四の沼b地点 2022/08/30
ハリミズゴケSphagnum cuspidatum



図10-18.四の沼b地点 2022/08/30
ハリミズゴケSphagnum cuspidatum



図10-19.四の沼b地点 2022/08/30
ヒメシダ Thelypteris palustris



図10-20.四の沼b地点 2022/08/30
ヒメシダ Thelypteris palustris



図10-21.四の沼b地点 2022/08/30
ミツバオウレン Coptis trifolia



図10-22.四の沼b地点 2022/08/30
ミツバオウレン Coptis trifolia



図10-23.四の沼b地点 2022/08/30
ウマスギゴケ Polytrichum commune



図10-24.四の沼b地点 2022/08/30
ウマスギゴケ Polytrichum commune



図10-25.四の沼b地点 2022/08/30
ウマスギゴケ Polytrichum commune



図10-26.四の沼b地点 2022/08/30
ウマスギゴケ Polytrichum commune



図10-27.四の沼b地点 2022/08/30
オオフサゴケ Rhytidiadelphus triquetrus



図10-28.四の沼b地点 2022/08/30
イグサ（イ・トウシンソウ） Juncus decipiens



図10-29.四の沼b地点 2022/08/30
イグサ（イ・トウシンソウ） Juncus decipiens



図10-30.四の沼b地点 2022/08/30
イグサ（イ・トウシンソウ） Juncus decipiens



図10-31.四の沼b地点 2022/08/30
クマイザサ Sasa senanensis



図10-32.四の沼b地点 2022/08/30
クマイザサ Sasa senanensis



図10-33.四の沼b地点 2022/08/30
ミズバショウ Lysichiton camtschatcense



図10-34.四の沼b地点 2022/08/30
ミツガシワ Menyanthes trifoliata



図10-35.四の沼b地点 2022/08/30
サワギキョウ Lobelia sessilifolia



図10-36.四の沼b地点 2022/08/30
サワギキョウ Lobelia sessilifolia



図10-37.四の沼b地点 2022/08/30
サワギキョウ Lobelia sessilifolia



図10-38.四の沼b地点 2022/08/30
イボミズゴケ Sphagnum papillosum



図10-39.四の沼b地点 2022/08/30
サワギキョウ Lobelia sessilifolia



図10-40.四の沼b地点 2022/08/30
イボミズゴケ Sphagnum papillosum



図10-41.四の沼b地点 2022/08/30
イボミズゴケ Sphagnum papillosum



図10-42.四の沼b地点 2022/08/30
イボミズゴケ Sphagnum papillosum



図10-43.四の沼b地点 2022/08/30
チシマワレモコウ
Sanguisorba tenuifolia var. grandiflora



図10-44.四の沼b地点 2022/08/30
チシマワレモコウ
Sanguisorba tenuifolia var. grandiflora



図10-45.四の沼b地点 2022/08/30
アオモリミズゴケ Sphagnum flexuosum Dozy et Molk.



図10-46.四の沼b地点 2022/08/30
アオモリミズゴケ Sphagnum flexuosum Dozy et Molk.



図10-47.四の沼b地点 2022/08/30
アオモリミズゴケ Sphagnum flexuosum Dozy et Molk.



図10-48.四の沼b地点 2022/08/30
アオモリミズゴケ Sphagnum flexuosum Dozy et Molk.



図10-49.四の沼b地点 2022/08/30
ミカヅキグサ Rhynchospora alba



図10-50.四の沼b地点 2022/08/30
コガネギク Solidago virga-aurea subsp. leiocarpa



図10-51.四の沼b地点 2022/08/30
コガネギク Solidago virga-aurea subsp. leiocarpa



図10-52.四の沼b地点 2022/08/30
ミタケスゲ Carex michauxiana subsp. asiatica

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 2022 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 2022/08/24 調査地点



図11-2.五の沼a地点 2022/08/24 調査地点



図11-3.五の沼a地点 2022/08/24 調査地点周辺



図11-4.五の沼a地点 2022/08/24 調査地点周辺



図11-5.五の沼a地点 2022/08/24 調査地点

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 2022 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 2022/08/24 調査地



図12-2.五の沼b地点 2022/08/24 調査地



図12-3.五の沼b地点 2022/08/24 調査地周辺



図12-4.五の沼b地点 2022/08/24 調査地周辺



図12-5.五の沼b地点 2022/08/24 調査地



図12-6.五の沼b地点 2022/08/24 調査地

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 langsdorffii*	*Viola langsdorffii*
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)：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、前回 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(%)は前回調査(2020)91 から 98(2022)へ増加し、ほぼ飽和した。

オニナルコスゲの被度(%)が、62.5 から、17.5、群度が 4 から 2 へと大幅に低下した一方で、カラフトドジョウツナギの被度(%)が 17.5 から 62.5、群度が 2 から 4 へ大きく増加した。前回調査と今回の調査でこの両種がほぼ入れ替わったと言って良い変化である。

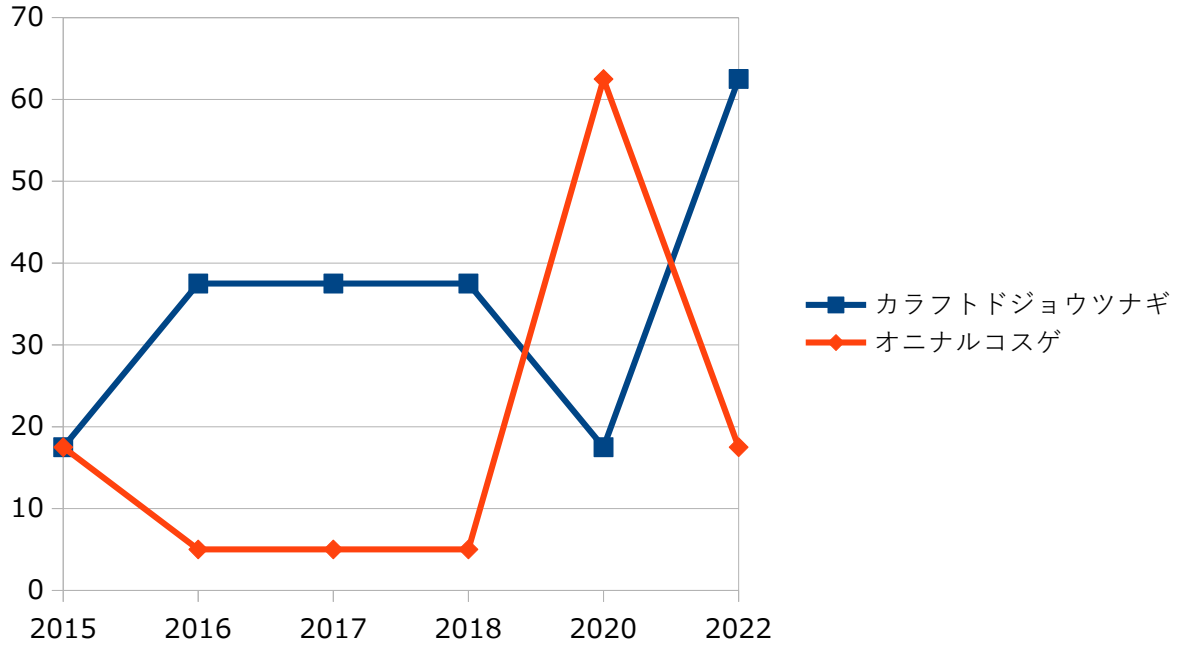
前回の調査からこの方形区の草本層(H)の植被率(%)は 91 とほぼ飽和状態に達しており、今回は優占した両種が入れ替わる形で植被率を維持した。

本方形区は、2018 年の調査までは旧木道撤去跡が近くを流れる小河川に向かう流路となって植生がほとんど定着せず、旧木道脇に定着したカラフトドジョウツナギが流路上空間まで茎葉を広げ優占するような状況になっていた。

その状態が前回調査(2020)からその様相は一変し、流路となって植生がほとんど無かった裸地にオニナルコスゲが分布を一気に広げ、前回まで優占していたカラフトドジョウツナギまでも押しのけ、この方形区で優占するまでになっていた。

オニナルコスゲは湛水にも耐え、むしろ抽水性植物のように根茎が水中に浸かる場所に好んで生えている。この流路はオニナルコスゲにとって適した環境だったと推測される。

これによってカラフトドジョウツナギはオニナルコスゲに押されて減少する形となって、調査開始以来維持していたこの方形区の優占種の座をオニナルコスゲに明け渡すことになった。



	2015	2016	2017	2018	2020	2022
カラフトドジョウツナギ	17.5	37.5	37.5	37.5	17.5	62.5
オニナルコスゲ	17.5	5.0	5.0	5.0	62.5	17.5

今回の調査では、オニナルコスゲが進出したその流路にカラフトドジョウツナギが分布を広げて、再びこの方形区の優占種となった。調査地の周辺でも同様の変化が起きており、旧木道跡の裸地が近くの小河川へ向かう流路となっていたところには、前回調査までにオニナルコスゲが分布していたが、徐々にカラフトドジョウツナギに置き換わりつつある。

これはオニナルコスゲによって土壌流出が少なくなって、流路の水位が低下したことによるものと考えられる。方形区内の地表は調査時にはほとんど水面よりも露出した状態であった。

ハンゴンソウの被度(%)が 17.5 から 5.0 へ、群度が 2 から 1 へと減少した。

ハンゴンソウは、調査開始時(2015)には被度(%)17.5 あったが、その後は 5.0 から 17.5 の間で前後している。

方形区外ではあるが周辺にはハンゴンソウの群落があって毎年開花している。

エゾシカの食害に伴って、エゾシカの忌避植物であるハンゴンソウが優占する状況は、知床半島のあちこちで見られるが、ここのハンゴンソウはクマイザサの群落の中に以前から一定程度あって特に分布を広げている様子はない。クマイザサやカラフトドジョウツナギの高茎草本によって拡大を抑えられていると考えられる。

オオバタチツボスミレの被度(%)が、5.0 から 0.1 へ減少した。

今回確認できたオオバタチツボスミレは 2 株になっていた。これまでの観察からこの方形区ではオオバタチツボスミレは数個体で前後している。

周辺はオニナルコスゲやカラフトドジョウツナギの下で点在しているが、低地の湿地に見られるような群生はない。また、低地では数年、十数年を経過した大きな株も観察されるが、そのような株も認められない。本方形区も小さな株数個が増減を繰り返しており、実生からせいぜい 2-3 年程度で枯れてしまうようである。

オオバタチツボスミレは北海道中部以南や本州では高い標高で見られるが、道東ではほとんど低地の湿地にあって羅臼湖のある 600m 以上の標高では見られない。ここの個体は本来の適地ではない高い標高の湿原で細々と継代しているように見える。本種にとっては主産地から離れた最前線なのかもしれない。

コケ層(M)の植被率(%)は 2 と前回調査と変わらず、。ササバゴケの一種のみわずかに認められた。

今回クマイザサが再び認められて、出現種数は 9 種に増加した。

(3)今後の課題

<7 年経過時点における植生変化の考察>

本調査地点は、2015 年から 2018 年まで 4 年連続して観察した後、調査スケジュールを 2 年毎に変更する予定になっている。

2018 年の調査で懸念された旧木道撤去跡の裸地が流路となって植生が定着せず、土壌が流出する問題は、2020 年にはオニナルコスゲが当該エリアに進出したためある程度解消された。そして、今回(2022)オニナルコスゲに置き換わる形でカラフトドジョウツナギが分布を広げた。

先にも述べた通り、オニナルコスゲによって土壌が保定され、また、流路の流れが遅くなることで土壌の流出抑制と堆積が進んだためカラフトドジョウツナギが進出出来たのではないかと考えられる。

調査地周辺も小河川付近や水溜りにはオニナルコスゲ、その周辺の地表が水面上に露出するところにはカラフトドジョウツナギが分布しており、旧木道跡の裸地が流路となって土壌が流亡し、人為的な河川となってしまう懸念が前回調査のオニナルコスゲ優占時まではあったが、今回のカラフトドジョウツナギによる置換で本来の湿地に戻りつつあると言えるようになってきた。

オオバタチツボスミレは、環境省レッドリストでは準絶滅危惧(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	2022/08/24	
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	95cm カラフトドジョウツナギ	
植被率：草本層(H)	47→47→53→59→→91→→98%	※2015→2016→2017→2018→→2020→→2022 年
植被率：コケ層(M)	1→5→2→2→→2→→2%	※2015→2016→2017→2018→→2020→→2022 年
出現種数	9→11→8→10→→8→→9 種	※2015→2016→2017→2018→→2020→→2022 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	+45	4	+2	
2	オニナルコスゲ	Carex vesicaria	H	17.5	-45	2	-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	-12.5	1	-1	
5	イワノガリヤス	Calamagrostis purpurea subsp. langsdorfii	H	0.1				
6	ササバゴケ sp.	Calliergon sp.	M	0.1				
7	オオバタネツケバナ	Cardamine regeliana	H	0.1				
8	●クマイザサ	Sasa senanensis	H	0.1				
9	オオバタチツボスミレ	Viola kamtchadalorum	H	0.1	-4.9			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	
	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
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
ハンゴンソウ	17.5	1	5.0	1	0.1		5.0	1	17.5	2	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
オオバタチツボスミレ	0.1		0.1		0.1		0.1		5.0	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	
ササバゴケ sp.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	
イワノガリヤス	0.1		0.1		0.1		0.1		0.1			
ケゴンアカバナ							0.1					
イグサ							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	

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

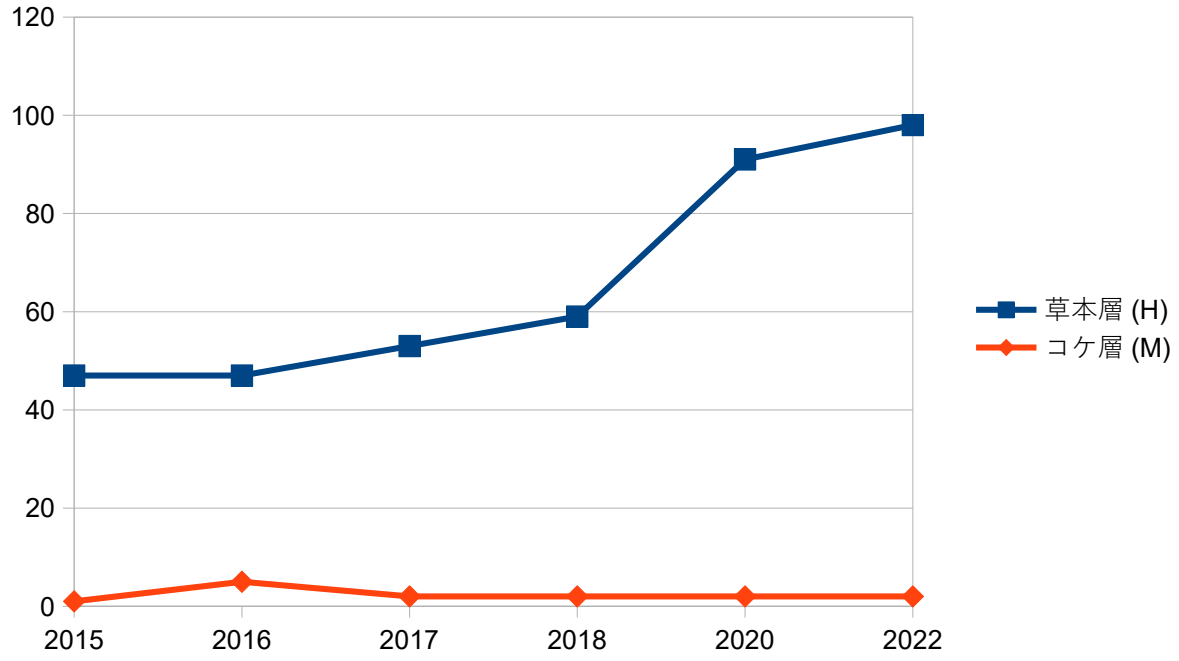


図 4-13-1：草本層(H)・コケ層(M)の植被率(%)の推移

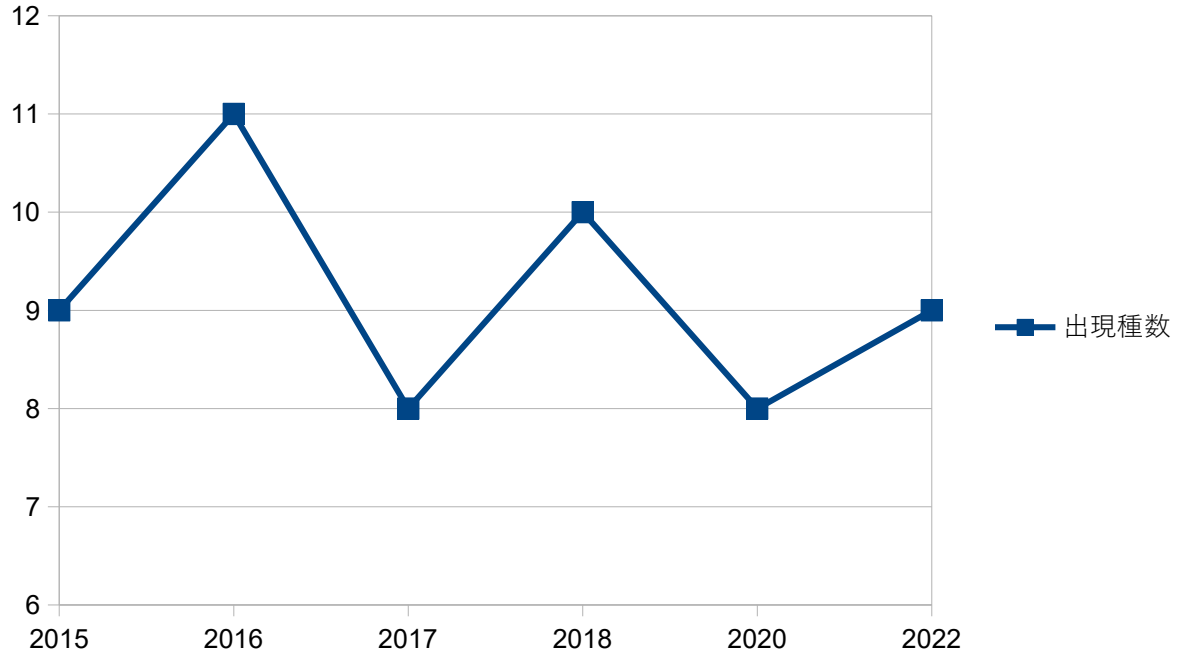


図 4-13-2：出現種数の推移

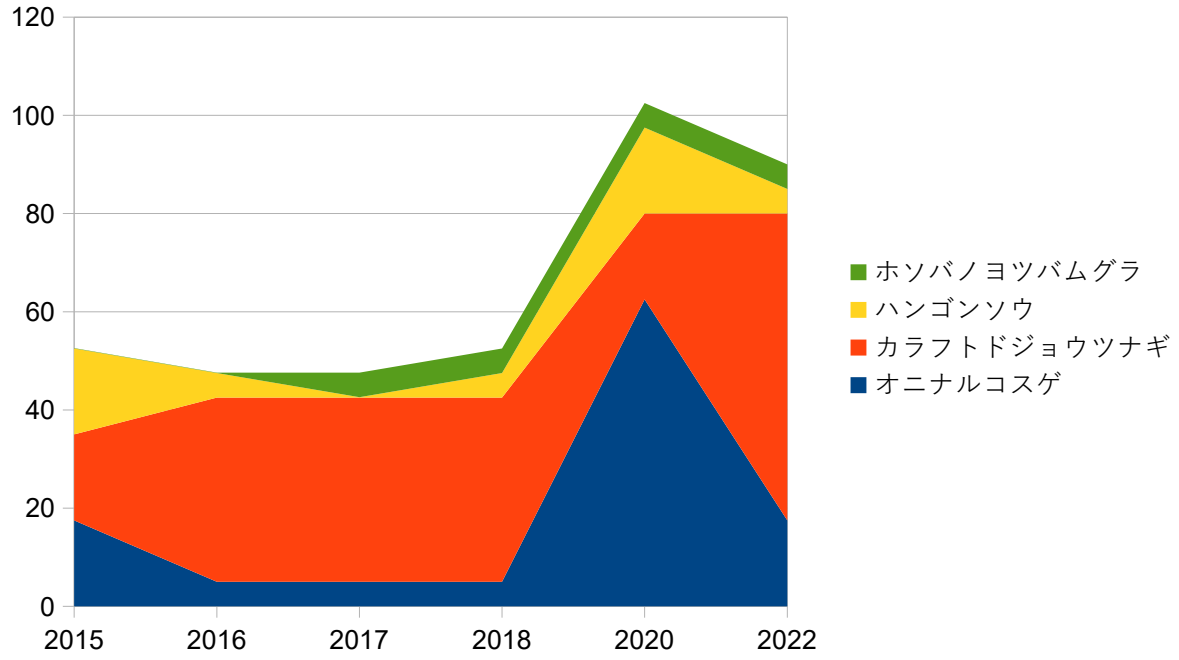


図 4-13-3：被度上位種積み上げ被度の推移（各種の被度は重複していることがあり、積み上げられた被度は被度の合計を表していない）



図13-1.羅臼湖a地点 2022/08/24 調査地



図13-2.羅臼湖a地点 2022/08/24 調査地

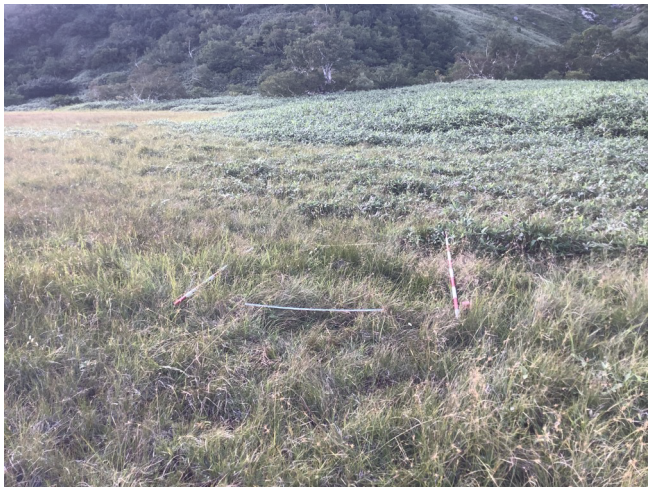


図13-3.羅臼湖a地点 2022/08/24 調査地

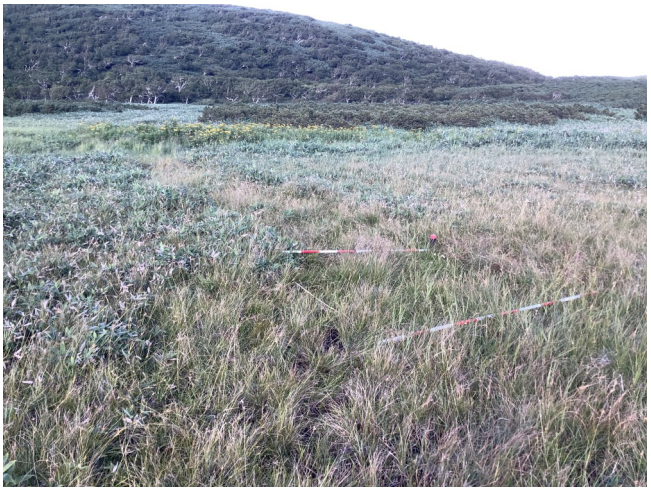


図13-4.羅臼湖a地点 2022/08/24 調査地周辺

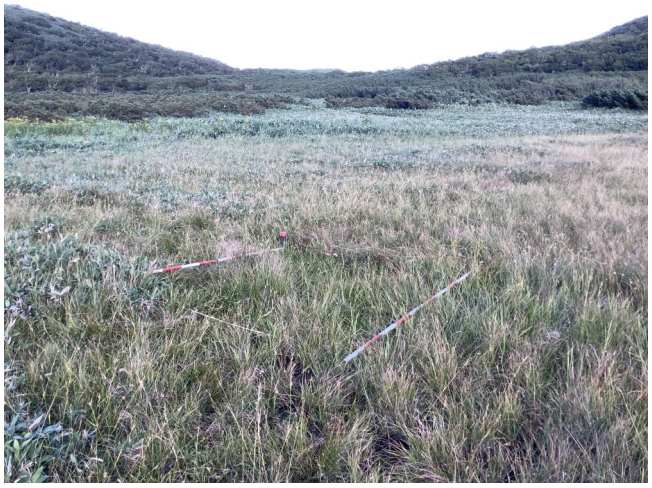


図13-5.羅臼湖a地点 2022/08/24 調査地



図13-6.羅臼湖a地点 2022/08/24 調査地



図13-7.羅臼湖a地点 2022/08/24 調査地



図13-8.羅臼湖a地点 2022/08/24 調査地



図13-9.羅臼湖a地点 2022/08/24 調査地

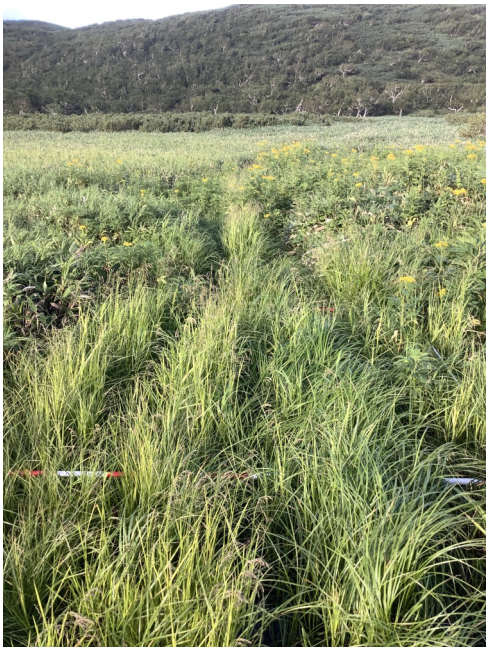


図13-10.羅臼湖a地点 2022/08/24 調査地



図13-11.羅臼湖a地点 2022/08/24 調査地

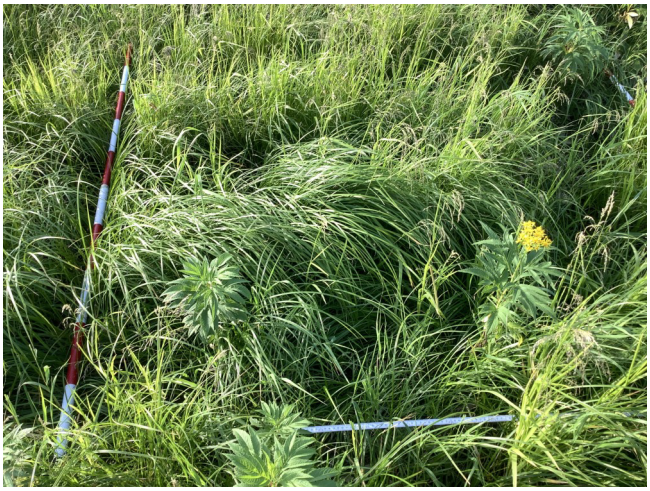


図13-12.羅臼湖a地点 2022/08/24 調査地



図13-13.羅臼湖a地点 2022/08/24 調査地



図13-14.羅臼湖a地点 2022/08/24 調査地



図13-15.羅臼湖a地点 2022/08/24 調査地



図13-16.羅臼湖a地点 2022/08/24 調査地



図13-17.羅臼湖a地点 2022/08/24
カラフトドジョウツナギ Glyceria lithuanica



図13-18.羅臼湖a地点 2022/08/24
カラフトドジョウツナギ Glyceria lithuanica



図13-19.羅臼湖a地点 2022/08/24
カラフトドジョウツナギ Glyceria lithuanica



図13-20.羅臼湖a地点 2022/08/24
カラフトドジョウツナギ Glyceria lithuanica



図13-21.羅臼湖a地点 2022/08/24
カラフトドジョウツナギ Glyceria lithuanica



図13-22.羅臼湖a地点 2022/08/24
カラフトドジョウツナギ Glyceria lithuanica



図13-23.羅臼湖a地点 2022/08/24
ハンゴンソウ Senecio cannabifolius



図13-24.羅臼湖a地点 2022/08/24
ハンゴンソウ Senecio cannabifolius



図13-25.羅臼湖a地点 2022/08/24
ハンゴンソウ Senecio cannabifolius



図13-26.羅臼湖a地点 2022/08/24
ハンゴンソウ Senecio cannabifolius



図13-27.羅臼湖a地点 2022/08/24
ハンゴンソウ Senecio cannabifolius



図13-28.羅臼湖a地点 2022/08/24
ホソバノヨツバムグラ Galium trifidum var. brevipedunculatum



図13-29.羅臼湖a地点 2022/08/24
ホソバノヨツバムグラ
Galium trifidum var. brevipedunculatum



図13-30.羅臼湖a地点 2022/08/24
ホソバノヨツバムグラ
Galium trifidum var. brevipedunculatum



図13-31.羅臼湖a地点 2022/08/24
ホソバノヨツバムグラ
Galium trifidum var. brevipedunculatum



図13-32.羅臼湖a地点 2022/08/24
ホソバノヨツバムグラ
Galium trifidum var. brevipedunculatum



図13-33.羅臼湖a地点 2022/08/24
ホソバノヨツバムグラ
Galium trifidum var. brevipedunculatum



図13-34.羅臼湖a地点 2022/08/24
ヤマガラシ Barbarea orthoceras



図13-35.羅臼湖a地点 2022/08/24
ヤマガラシ Barbarea orthoceras



図13-36.羅臼湖a地点 2022/08/24
オオバタチツボスミレ
Viola langsdorfii subsp. sachalinensis



図13-37.羅臼湖a地点 2022/08/24
オオバタチツボスミレ
Viola langsdorfii subsp. sachalinensis



図13-38.羅臼湖a地点 2022/08/24
オオバタチツボスミレ
Viola langsdorfii subsp. sachalinensis



図13-39.羅臼湖a地点 2022/08/24
オオバタチツボスミレ
Viola langsdorfii subsp. sachalinensis



図13-40.羅臼湖a地点 2022/08/24
オオバタチツボスミレ
Viola langsdorfii subsp. sachalinensis



図13-41.羅臼湖a地点 2022/08/24
オオバタチツボスミレ
Viola langsdorfii subsp. sachalinensis



図13-42.羅臼湖a地点 2022/08/24
イグサ（イ・トウシンソウ） Juncus decipiens



図13-43.羅臼湖a地点 2022/08/24
オニナルコスゲ Carex vesicaria



図13-44.羅臼湖a地点 2022/08/24



図13-45.羅臼湖a地点 2022/08/24
周辺流域



図13-46.羅臼湖a地点 2022/08/24
周辺流域



図13-47.羅臼湖a地点 2022/08/24
周辺流域



図13-48.羅臼湖a地点 2022/08/24
周辺流域



図13-49.羅臼湖a地点 2022/08/24
周辺流域



図13-50.羅臼湖a地点 2022/08/24
周辺流域

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

草本層(H)の植被率(%)は、91(2020)から 86(2022)へやや減少した。

本方形区の優占種であるミタケスゲの被度(%)が 62.5 のまま、群度が３から４へ増加した。前回調査(2020)では、他の草本がミタケスゲの群落に入り込み、やや分断されたため群度が３へ減少していたが、今回は再び群度でも４に戻ってこの方形区で優占している。

ワタスゲの被度(%)が、37.5 から 17.5 へ減少したが、群度は２のままで変化はなかった。ワタスゲは叢生し、大きな株を形成するが、今回の調査では十分成長した株が認められた。ワタスゲは、2017 年の調査から見られ始め、株は大きく成長していた。今回の調査ではミタケスゲがこのワタスゲに覆いかぶさるように広がってワタスゲをやや被圧するような形となって、被度が低下した。

ミカヅキグサの被度(%)が前回調査の 5.0 から 17.5 へ増加し、群度も１から２へと増加した。
ミカヅキグサは旧木道跡の裸地を中心に分布を広げていた。

キタノカワズスゲの被度(%)が 17.5 から 5.0 へ、群度２から１へ減少した。
キタノカワズスゲは 2018 年の被度(%)37.5、群度３をピークに減少し続け、優占するミタケスゲにニッチを奪われている。
トマリスゲは前回の調査と変わらず、被度(%)17.5、群度２であった。

モウセンゴケ、チシマワレモコウ、チングルマの３種が被度(%)5.0 から 0.1 へ減少した。

今回の調査では、コツマトリソウとツルコケモモの２種が確認できなかった。

コケ層(M)の植被率(%)は、6 で前回調査(2020)と変わらなかった。

今回の調査ではササバゴケ sp.が見られなかった。

出現種数は、12 種で前回調査から 3 つ減らした。

(3)今後の課題

<7 年経過時点における植生変化の考察>

本調査地点は、2015 年から 2018 年まで 4 年連続して観察した後、調査スケジュールを 2 年毎に変更する予定になっている。

旧木道は羅臼湖に隣接するこの湿原の中央部分を貫くように直線的に設置されていて、その旧木道撤去後の跡地には現在ミタケスゲが優占している。そして、周囲のトマリスゲやワタスゲを中心とする本来の湿原が作り出す色彩とは異なる光景が、そのまま直線的に連なっている。そのため旧木道がどこに設置されていたのか？7 年を経過した今でも我々ははっきりと見分けることができる。

この調査地はミタケスゲが旧木道跡に優占して、他と違う色彩を作り出している今の光景を最も端的に表している。
旧木道跡地にはトマリスゲやキタノカワズスゲ、ワタスゲなどの草本が広がり始めていたが、結局、代償植生のミタケスゲに優占されて分布を広げられないでいる。
湿原周辺の小河川沿いに位置するカラフトドジョウツナギが優占した調査地(羅臼湖 a 地点)を除いた他の調査地(羅臼湖 b,c,d 地点)は全て 7 年を経過してミタケスゲが優占した。この光景は前述の通り、現在の木道から遠望しても一目瞭然である。

今後、どのくらいの年数を経れば、トマリスゲやワタスゲの広がる周辺地域のようになるのか？現時点での推測は難しい。ただ、トマリスゲがあることによって旧木道跡の裸地は植生によって覆われるため土壌が維持されると考えられる。土壌さえあればやがて元の植生に戻ることも可能であり、現状我々が為すことはこの推移を見守ることだけであろう。

ただ、問題なのはミタケスゲすら生えない旧木道跡の裸地部分が存在することである。
本方形区では、旧木道撤去跡の裸地はなくなりつつあるが、その周辺では旧木道跡が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は前回の調査(2020)でも報告していた。
ホロー地形では、スゲ属などの草本が叢生せず、ヤチスゲやホロムイソウなどが単生するにとどまり、ミズゴケ属も水位が高くて進出できない。そのため堆積するリターの量に大きな違いが生じ、水位が地表を上回る所と下回る所が次第にはっきりし、その差が大きくなる方向へと向かう。

本調査区周辺の裸地は、旧木道が設置されて以来、太陽光が届かない木道下でスゲ属などの草本類やミズゴケ属が育たないため、裸地化してホロムイソウなど一部の植生が単生するままになっており、この頃から凹地化は徐々に進んでいたと言える。

裸地の水位が浅ければ、他の調査区のようにミタケスゲやオニナルコスゲなどが進出できるかもしれないが、本調査区(羅臼湖ｂ地点)から羅臼湖ｃ地点周辺までは、羅臼湖の湿原の中で最も高層化しており、裸地とその周囲との高度差が大きい、そのため、より周囲の水が裸地に溜まりやすい構造になっている。

もしこのまま推移すれば、地下水位を上回るところには植生が進出し続け、さらなる堆積も進み、逆に地下水位を下回るところでは植生も進出せず、堆積もないと言う互いに相反する方向へ進み、やがてハンモック・ホロー地形や、更に進めば池塘といったある程度恒久的な地形を形成する可能性も考えられる。

前回の調査時に上述のように指摘したが、今回の調査でもホロー地形(凹地)はそのままで、土壌や枯葉などで埋まって水深が少しでも浅くなっているとは言えない。

今回の調査では調査地点外ではあるが、周辺のいくつかのホロー地形を定点として水深を計測したところ 6-7cm あった。ただ、定点とは言っても現状の水面から水底までを測ったに過ぎず、増水などで水面は変化するため、今後の推移を比較するには測量が必要である。

今後、このホロー地形はおそらくこのまま残るであろう。人為で出来た地形をどうするのか？埋めるのか？それとも後世に人為から発展した池塘として残すのか？もしこのまま手を付けないで残すのであれば、定期的に測量してデータを残せば池塘の成因研究に役立つであろう。

もし 100 年後、1000 年後、この池塘が残っていれば、その成因が人為的きっかけによるものであることは、本記録を残すことで後世に伝わるはずである。そのためにもこの記録には大きな意味があると言える。

調査区名	羅臼湖　b 地点	
調査実施日	2022/08/24	
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	69cm ミタケスゲ	
植被率：草本層(H)	31→47→72→78→→91→→86%	※2015→2016→2017→2018→→2020→→2022 年
植被率：コケ層(M)	6→9→5→5→→6→→6%	※2015→2016→2017→2018→→2020→→2022 年
出現種数	12→16→16→16→→15→→12 種	※2015→2016→2017→2018→→2020→→2022 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	62.5		4	+1	
2	トマリスゲ	Carex middendorffii	H	17.5		2		
3	ワタスゲ	Eriophorum vaginatum	H	17.5	-20	2		
4	ミカヅキグサ	Rhynchospora alba	H	17.5	+12.5	2	+1	
5	エゾヌカボ	Agrostis scabra	H	5.0		1		
6	キタノカワズスゲ	Carex echinata	H	5.0	-12.5	1	-1	
7	クマイザサ	Sasa senanensis	H	5.0		1		
8	イボミズゴケ	Sphagnum papillosum	M	5.0		1		
9	サンカクミズゴケ？	Sphagnum recurvum var. brevifolium?	M	5.0		1		
10	モウセンゴケ	Drosera rotundifolia	H	0.1	-4.9			
11	チシマワレモコウ	Sanguisorba tenuifolia var. grandiflora	H	0.1	-4.9			
12	チングルマ	Sieversia pentapetala	H	0.1	-4.9			
	▼ササバゴケ sp.	Calliergon sp.	M					
	▼コツマトリソウ	Trientales europaea var. arctica	H					
	▼ツルコケモモ	Vaccinium oxycoccus	H					

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	
	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
ワタスゲ					5.0	1	17.5	2	37.5	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
ミカヅキグサ			0.1		5.0	1	5.0	1	5.0	1	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
イボミズゴケ	5.0	2	5.0	1	5.0	1	5.0	1	5.0	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
エゾヌカボ			0.1		0.1		0.1		5.0	1	5.0	1
サンカクミズゴケ？			0.1		0.1		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	
モウセンゴケ			0.1		0.1		0.1		5.0	1	0.1	
チシマワレモコウ	0.1		0.1				0.1		5.0	1	0.1	
ササバゴケ sp.	5.0	1	5.0	1	0.1		0.1		0.1			
ツルコケモモ			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	

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

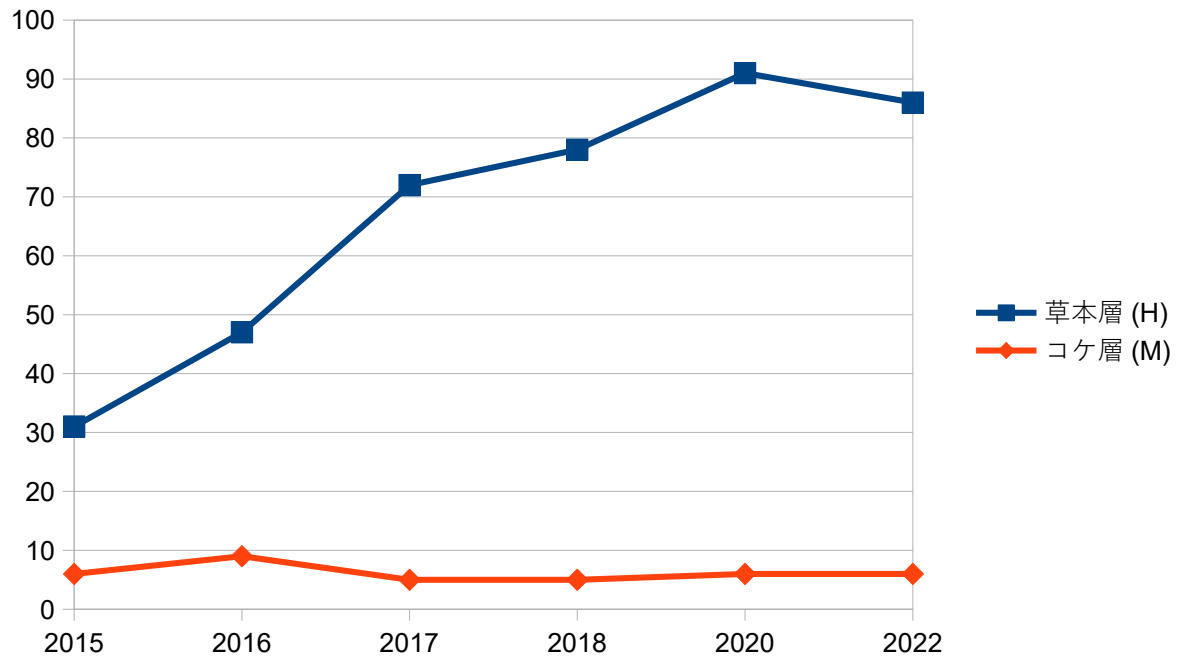


図 4-14-1：草本層(H)・コケ層(M)の植被率(%)の推移

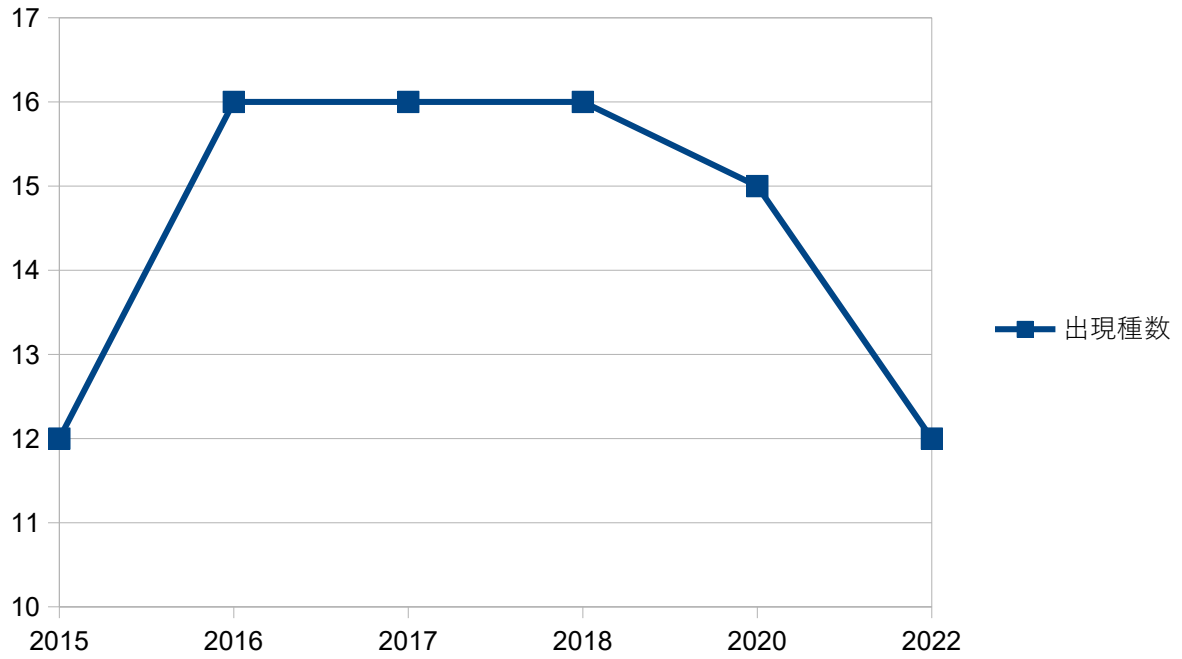


図 4-14-2：出現種数の推移

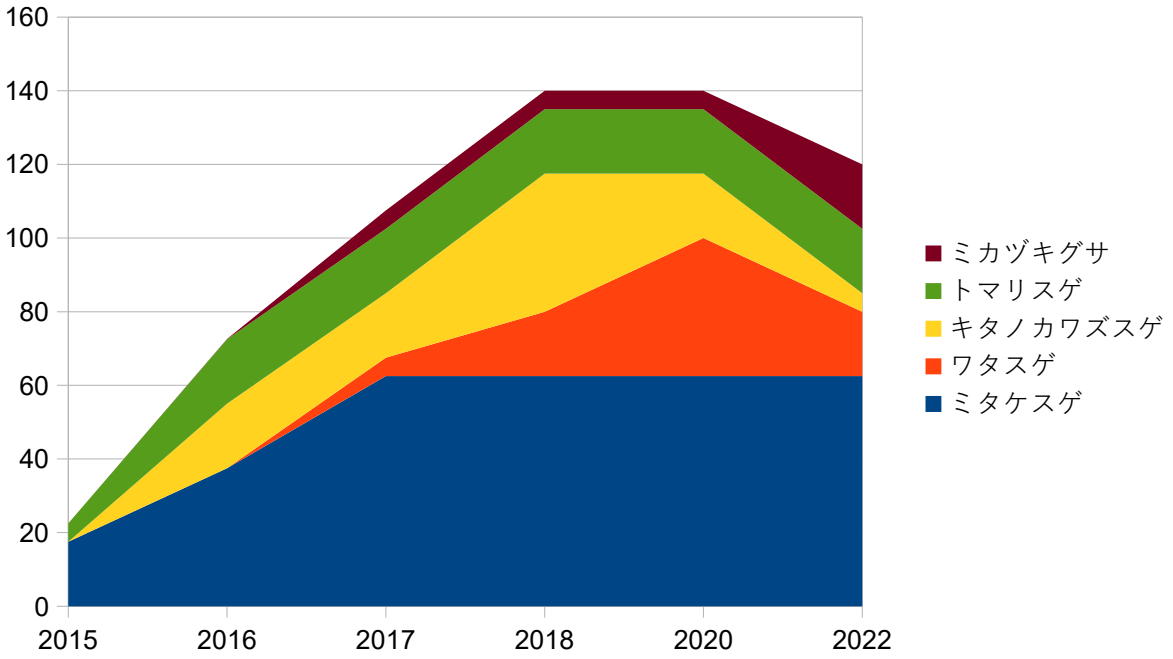


図 4-14-3：被度上位種積み上げ被度の推移（各種の被度は重複していることがあり、積み上げられた被度は被度の合計を表していない）



図14-1.羅臼湖b地点 2022/08/24 調査地



図14-2.羅臼湖b地点 2022/08/24 調査地

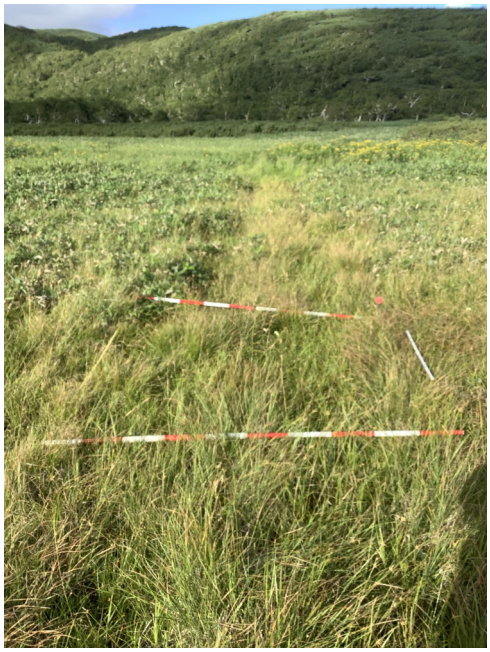


図14-3.羅臼湖b地点 2022/08/24 調査地



図14-４.羅臼湖b地点 2022/08/24 調査地周辺



図14-5.羅臼湖b地点 2022/08/24 調査地



図14-6.羅臼湖b地点 2022/08/24 調査地



図14-7.羅臼湖b地点 2022/08/24 調査地



図14-8.羅臼湖b地点 2022/08/24 調査地周辺



図14-9.羅臼湖b地点 2022/08/24 調査地



図14-10.羅臼湖b地点 2022/08/24 調査地



図14-11.羅臼湖b地点 2022/08/24 調査地



図14-12.羅臼湖b地点 2022/08/24
チシマワレモコウ Sanguisorba tenuifolia var. grandiflora



図14-13.羅臼湖b地点 2022/08/24
チシマワレモコウ
Sanguisorba tenuifolia var. grandiflora



図14-14.羅臼湖b地点 2022/08/24
キタノカワズスゲ Carex echinata



図14-15.羅臼湖b地点 2022/08/24
キタノカワズスゲ Carex echinata



図14-16.羅臼湖b地点 2022/08/24
キタノカワズスゲ Carex echinata



図14-17.羅臼湖b地点 2022/08/24
キタノカワズスゲ Carex echinata



図14-18.羅臼湖b地点 2022/08/24
ミタケスゲ Carex michauxiana subsp. asiatica



図14-19.羅臼湖b地点 2022/08/24
ミタケスゲ Carex michauxiana subsp. asiatica



図14-20.羅臼湖b地点 2022/08/24
ミタケスゲ Carex michauxiana subsp. asiatica



図14-21.羅臼湖b地点 2022/08/24
ミタケスゲ Carex michauxiana subsp. asiatica



図14-22.羅臼湖b地点 2022/08/24
ミカヅキグサ Rhynchospora alba



図14-23.羅臼湖b地点 2022/08/24
ミカヅキグサ Rhynchospora alba



図14-24.羅臼湖b地点 2022/08/24
エゾヌカボ Agrostis scabra



図14-25.羅臼湖b地点 2022/08/24
エゾヌカボ Agrostis scabra



図14-26.羅臼湖b地点 2022/08/24
エゾヌカボ Agrostis scabra

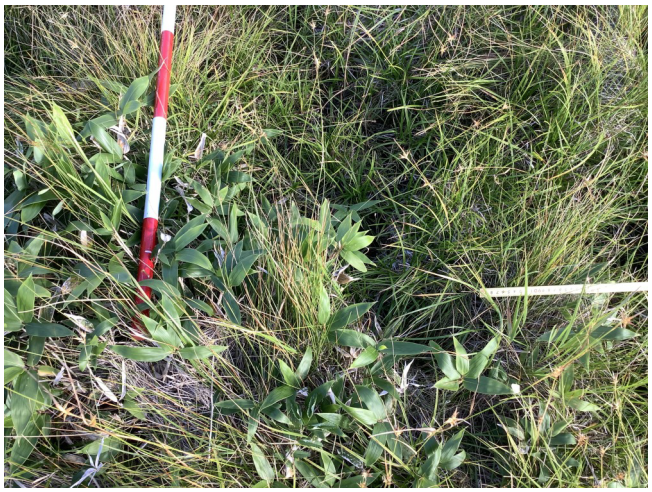


図14-27.羅臼湖b地点 2022/08/24
クマイザサ Sasa senanensis



図14-28.羅臼湖b地点 2022/08/24
ワタスゲ Eriophorum vaginatum



図14-29.羅臼湖b地点 2022/08/24
ワタスゲ Eriophorum vaginatum subsp. fauriei



図14-30.羅臼湖b地点 2022/08/24
ワタスゲ Eriophorum vaginatum subsp. fauriei



図14-31.羅臼湖b地点 2022/08/24
チングルマ Sieversia pentapetala



図14-32.羅臼湖b地点 2022/08/24
モウセンゴケ Drosera rotundifolia



図14-33.羅臼湖b地点 2022/08/24
モウセンゴケ Drosera rotundifolia



図14-34.羅臼湖b地点 2022/08/24
イボミズゴケ Sphagnum papillosum



図14-35.羅臼湖b地点 2022/08/24
イボミズゴケ Sphagnum papillosum



図14-36.羅臼湖b地点 2022/08/24
ミズゴケ Sphagnum sp.



図14-37.羅臼湖b地点 2022/08/24
冠水した裸地



図14-38.羅臼湖b地点 2022/08/24
冠水した裸地



図14-39.羅臼湖b地点 2022/08/24
冠水した裸地

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、38 で前回調査から変化はなかった。

トマリスゲの被度(%)が前回の調査の 37.5 から 17.5 へ減少した。ワタスゲの被度(%)も 17.5 から 5.0 へ、群度が２から１へ減少した。
一方でミタケスゲの群度が２から３へ増加した。ミタケスゲはトマリスゲとワタスゲの減少分を埋めるように広がって群度を増加させた。ミタケスゲは、旧木道撤去跡の裸地にいくつか点在していた稚苗が大きく成長していて、今後も他種を圧倒して優占していく可能性が高い。
ただ、裸地全般に渡ってミタケスゲの分布が広がったわけではなく、いくつかの株が成長して広がっている状況で、裸地のままの部分も未だ残されていて、草本層の植被率は増加していない。

チングルマの被度(%)が 0.1 から 5.0 へ、群度が１へ増加した。一方で、モウセンゴケとホロムイソウが 5.0 から 0.1 へ減少した。

今回の調査ではチシマガリヤス、ヒメシダ、コツマトリソウの３種が確認できなかった。

羅臼湖ｂ地点の考察でも述べたように、このあたりは羅臼湖の湿原の中で最も高層化しているため、裸地と周辺のミズゴケやスゲなどのある地表とのギャップ(高度差)が大きい。そのため裸地には水が溜まって水深も比較的深くなっていた。
湛水状態ではミズゴケ属は進出できないし、草本もヤチスゲやホロムイソウ(いずれも単生)ぐらいしか生育することができない。

ここまでに挙げたワタスゲとミタケスゲ、トマリスゲの事例からもわかるように、生育できる場所は裸地以外に限定されていた。

裸地以外ではミズゴケや叢生する草本類のリター堆積によってますます高層化して行くが、一方で裸地にはその分より多くの水が溜まって、ホロムイソウくらいしか生えないことからリターも堆積しないためますます低くなり、やがてホローや池塘へと地形が固定されていく。

本方形区における現在の状況は、このように地形が固定化する可能性を含んでいることを示唆している。

コケ層(M)の植被率(%)は、15 で前回調査(2020)の 9 から増加した。

ムラサキミズゴケの被度(%)が 5.0 から 17.5 へ、群度が 1 から 2 へ増加した。

この方形区周辺はミズゴケ属が多く、高層化していて、旧木道跡でミズゴケを失った裸地の再生が課題となるが、今回は周辺のムラサキミズゴケから裸地への広がりが確認された。

(3)今後の課題

＜7 年経過時点における植生変化の考察＞

本調査地点は、2015 年から 2018 年まで 4 年連続して観察した後、調査スケジュールを 2 年毎に変更する予定になっている。

2017、2018 年調査時には、本調査地やその他ミズゴケが旧木道によって失われた調査地について「この調査地のミズゴケが人為で失われた事を考慮すれば周辺ミズゴケ切片を裸地の泥中に移植する(MIURA 1996)など、より積極的な対策を検討することも必要かもしれない」と指摘したが、本調査地(羅臼湖 c 地点)や、羅臼湖 b 地点については、単にミズゴケを移植しても地下水位レベルが高すぎてミズゴケが生育するには難しい環境になっていることが、今回の調査で判明した。

もし、両調査地において積極的な対策をするとしたら、裸地(凹地)をその周辺のミズゴケや草本のあるレベルにまで埋め戻してからミズゴケ切片を移植する必要がある。

調査区名	羅臼湖　c 地点	
調査実施日	2022/08/24	
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	81cm ミタケスゲ	
植被率：草本層(H)	23→25→31→31→→38→→38%	※2015→2016→2017→2018→→2020→→2022 年
植被率：コケ層(M)	8→13→9→9→→9→→15%	※2015→2016→2017→2018→→2020→→2022 年
出現種数	13→11→10→12→→14→→11 種	※2015→2016→2017→2018→→2020→→2022 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	+1	
2	トマリスゲ	Carex middendorffii	H	17.5	-20.0	2		
3	ムラサキミズゴケ	Sphagnum magellanicum	M	17.5	+12.5	2	+1	
4	ワタスゲ	Eriophorum vaginatum subsp. fauriei	H	5.0	-12.5	1	-1	
5	チングルマ	Sieversia pentapetala	H	5.0	+4.9	1	+1	
6	ツルコケモモ	Vaccinium oxycoccus	H	5.0		1		
7	モウセンゴケ	Drosera rotundifolia	H	0.1	-4.9			
8	ミカヅキグサ	Rhynchospora alba	H	0.1				
9	チシマワレモコウ	Sanguisorba tenuifolia var. grandiflora	H	0.1				
10	ホロムイソウ	Scheuchzeria palustris	H	0.1	-4.9			
11	アオモリミズゴケ？	Sphagnum flexuosum?	M	0.1				
	▼チシマガリヤス	Calamagrostis neglecta subsp. inexpansa	H					
	▼ヒメシダ	Thelypteris palustris	H					
	▼コツマトリソウ	Trientales europaea var. arctica	H					

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	
	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
トマリスゲ	37.5	1	17.5	2	17.5	2	17.5	2	37.5	2	17.5	2
ムラサキミズゴケ	5.0	1	5.0	2	5.0	1	5.0	1	5.0	1	17.5	2
ワタスゲ									17.5	2	5.0	1
ツルコケモモ	0.1		0.1		0.1		0.1		5.0	1	5.0	1
チングルマ	0.1		0.1		0.1		0.1		0.1		5.0	1
ホロムイソウ	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	
チシマワレモコウ	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	
ミカヅキグサ							0.1		0.1		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	

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

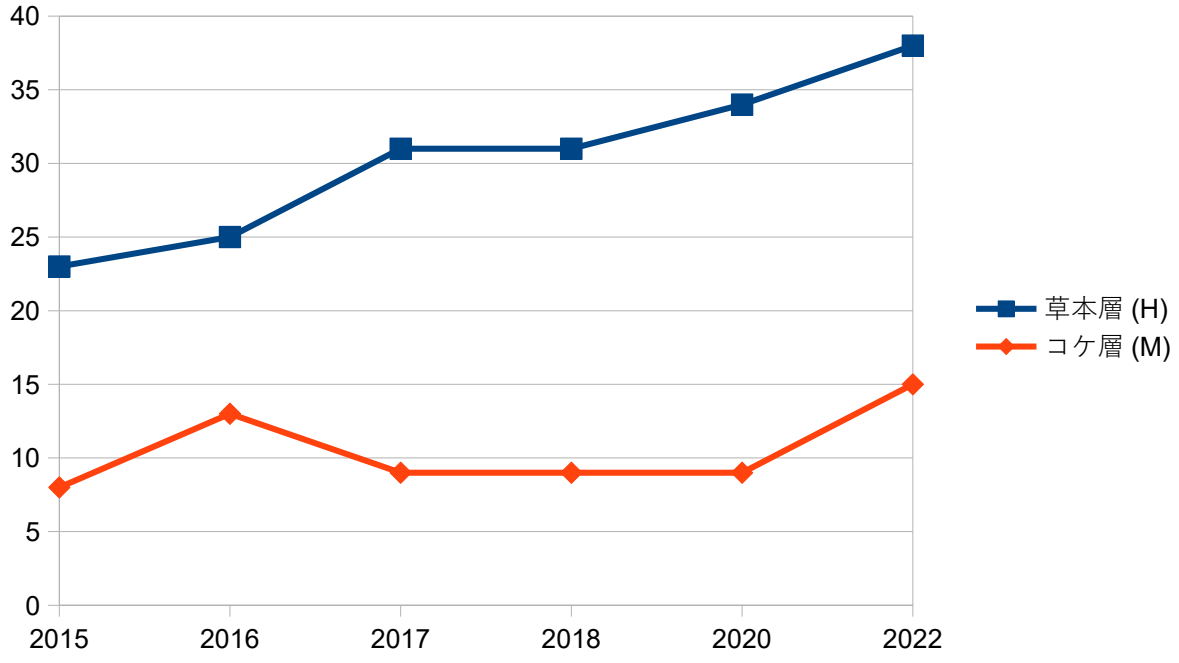


図 4-15-1：草本層(H)・コケ層(M)の植被率(%)の推移

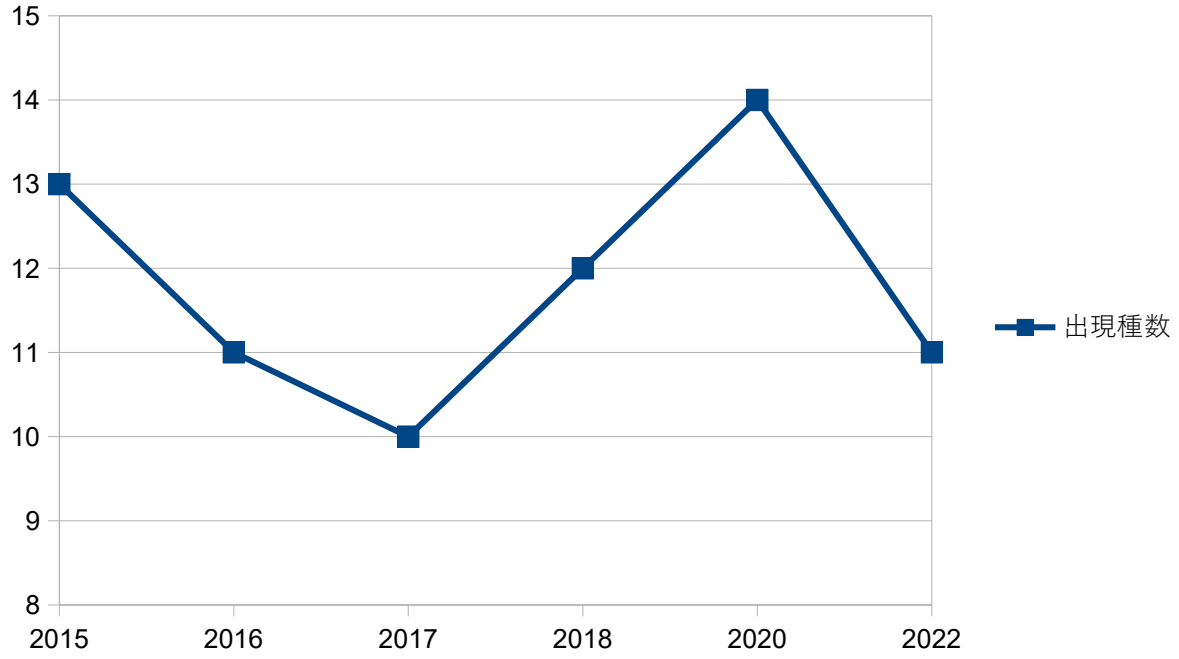


図 4-15-2：出現種数の推移

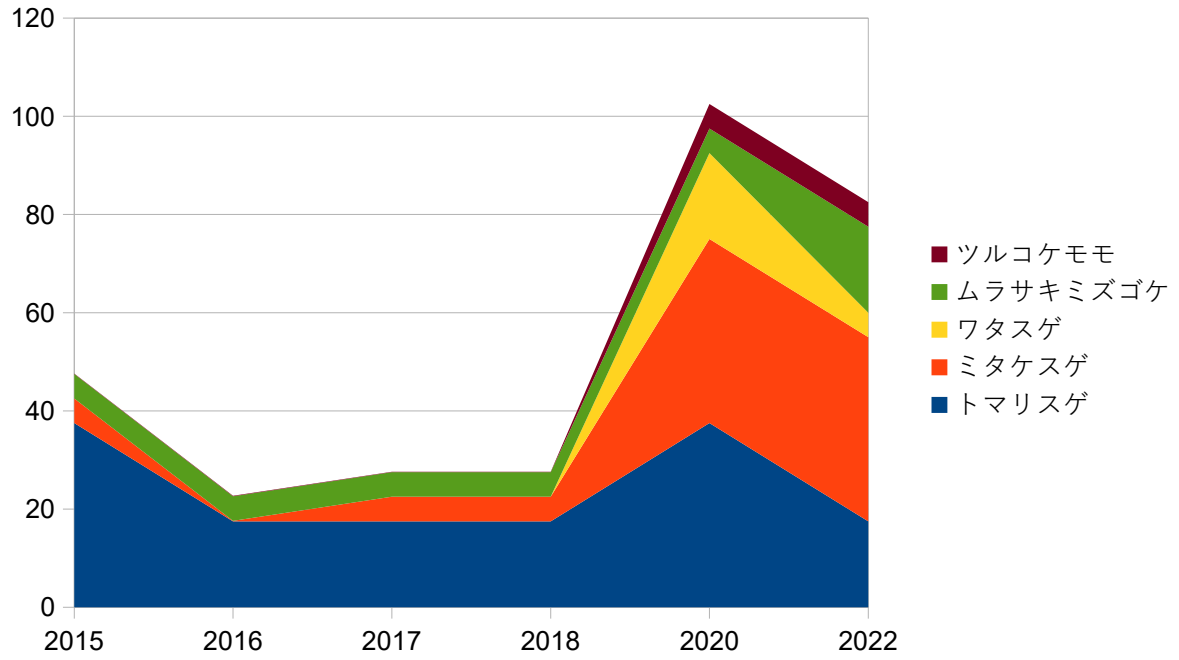


図 4-15-3：被度上位種積み上げ被度の推移（各種の被度は重複していることがあり、積み上げられた被度は被度の合計を表していない）

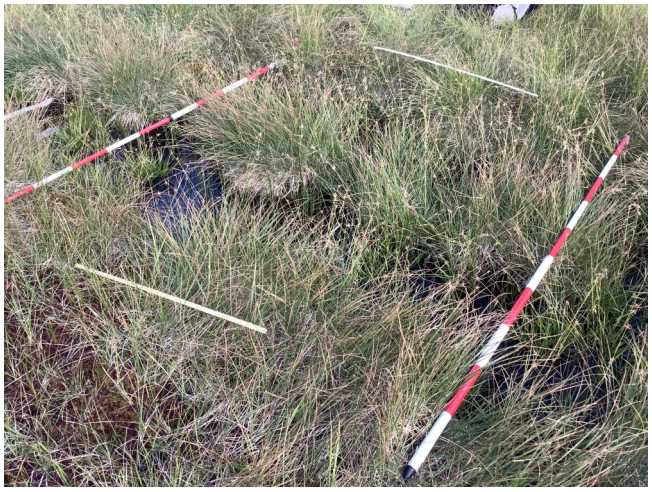


図15-1.羅臼湖c地点 2022/08/24 調査地



図15-2.羅臼湖c地点 2022/08/24 調査地



図15-3.羅臼湖c地点 2022/08/24 調査地

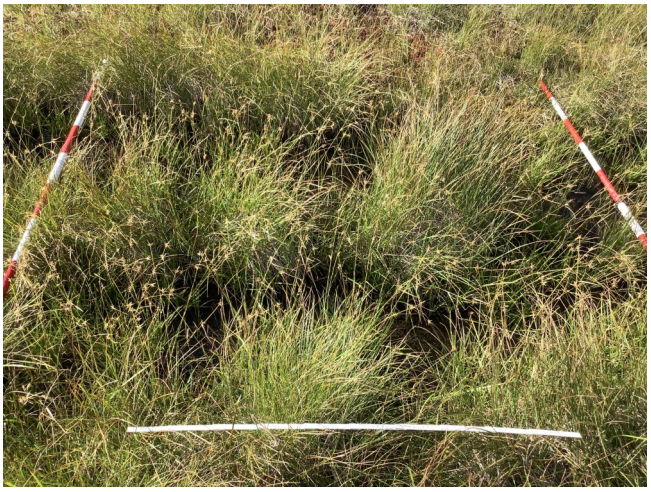


図15-4.羅臼湖c地点 2022/08/24 調査地

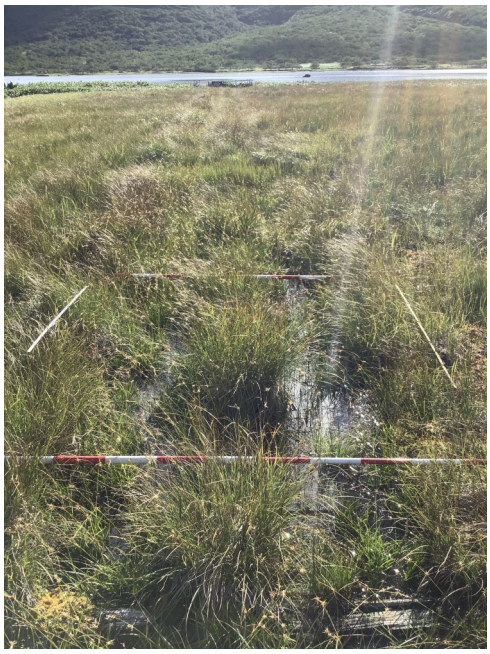


図15-5.羅臼湖c地点 2022/08/24 調査地

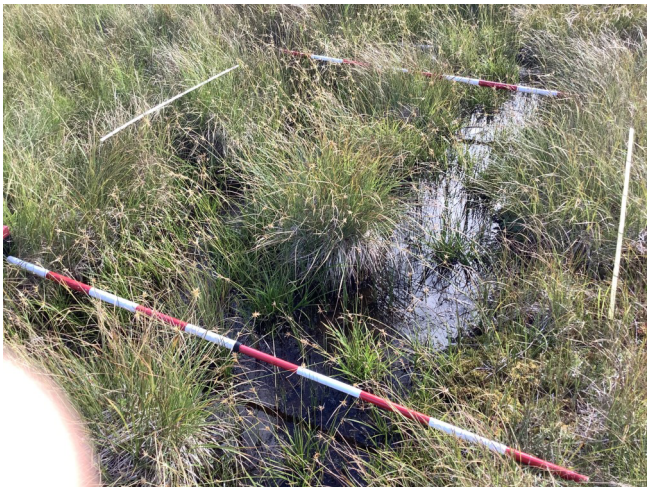


図15-6.羅臼湖c地点 2022/08/24 調査地



図15-7.羅臼湖c地点 2022/08/24 調査地



図15-8.羅臼湖c地点 2022/08/24 調査地



図15-9.羅臼湖c地点 2022/08/24 調査地



図15-10.羅臼湖c地点 2022/08/24 調査地



図15-11.羅臼湖c地点 2022/08/24 調査地



図15-12.羅臼湖c地点 2022/08/24 調査地

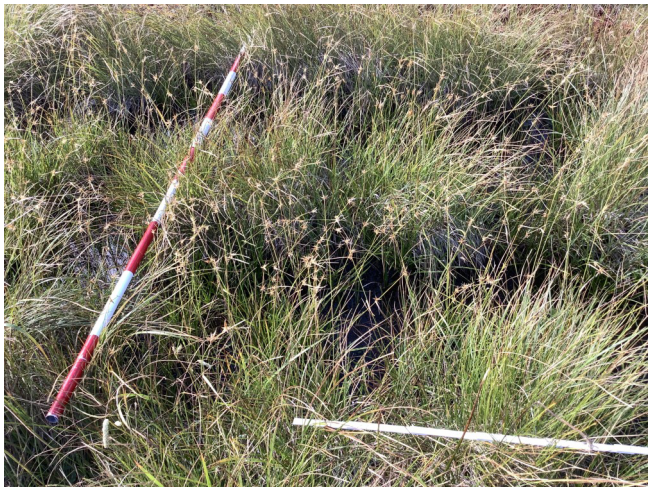


図15-13.羅臼湖c地点 2022/08/24
ミタケスゲ Carex michauxiana subsp. asiatica



図15-14.羅臼湖c地点 2022/08/24
ミタケスゲ Carex michauxiana subsp. asiatica



図15-15.羅臼湖c地点 2022/08/24
チングルマ Sieversia pentapetala



図15-16.羅臼湖c地点 2022/08/24
チングルマ Sieversia pentapetala
ツルコケモモ Vaccinium oxycoccus
イボミズゴケ Sphagnum papillosum



図15-17.羅臼湖c地点 2022/08/24
チングルマ Sieversia pentapetala



図15-18.羅臼湖c地点 2022/08/24
チングルマ Sieversia pentapetala
ツルコケモモ Vaccinium oxycoccus
チシマワレモコウ Sanguisorba tenuifolia var. grandiflora



図15-19.羅臼湖c地点 2022/08/24
チシマワレモコウ
Sanguisorba tenuifolia var. grandiflora



図15-20.羅臼湖c地点 2022/08/24
チシマワレモコウ
Sanguisorba tenuifolia var. grandiflora



図15-21.羅臼湖c地点 2022/08/24
ツルコケモモ Vaccinium oxycoccus



図15-22.羅臼湖c地点 2022/08/24
ツルコケモモ Vaccinium oxycoccus

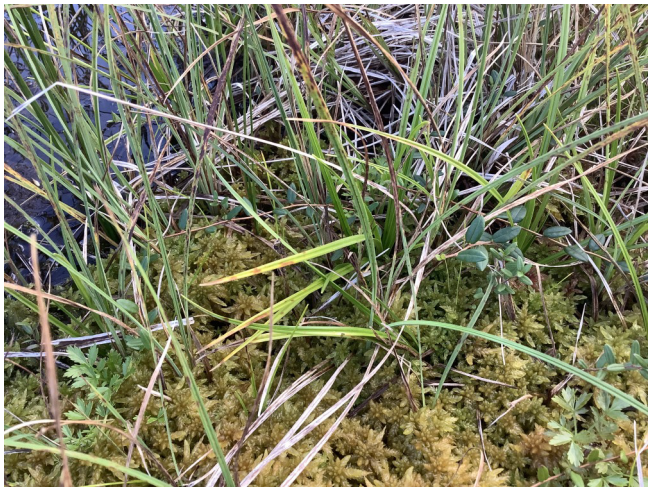


図15-23.羅臼湖c地点 2022/08/24
ツルコケモモ Vaccinium oxycoccus



図15-24.羅臼湖c地点 2022/08/24
ツルコケモモ Vaccinium oxycoccus



図15-25.羅臼湖c地点 2022/08/24
ワタスゲ Eriophorum vaginatum

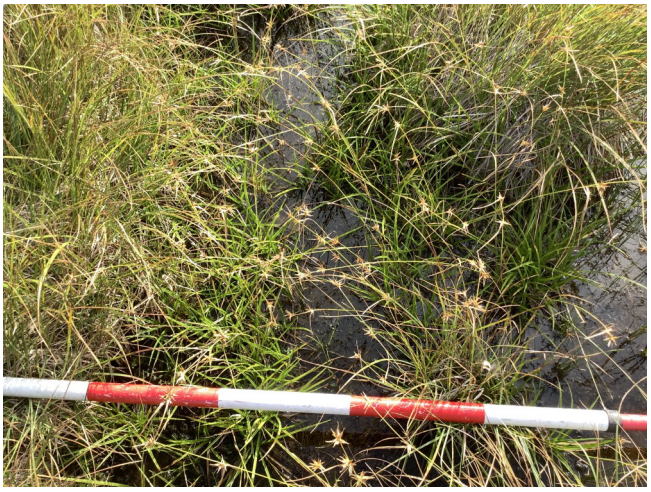


図15-26.羅臼湖c地点 2022/08/24
ミタケスゲ Carex michauxiana subsp. asiatica

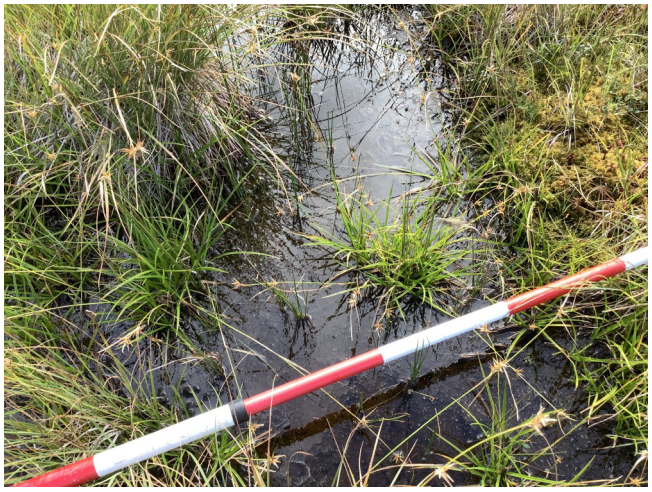


図15-27.羅臼湖c地点 2022/08/24
ミタケスゲ Carex michauxiana subsp. asiatica



図15-28.羅臼湖c地点 2022/08/24
ミタケスゲ Carex michauxiana subsp. asiatica



図15-29.羅臼湖c地点 2022/08/24
ミタケスゲ Carex michauxiana subsp. asiatica



図15-30.羅臼湖c地点 2022/08/24
イボミズゴケ Sphagnum papillosum



図15-31.羅臼湖c地点 2022/08/24
イボミズゴケ Sphagnum papillosum

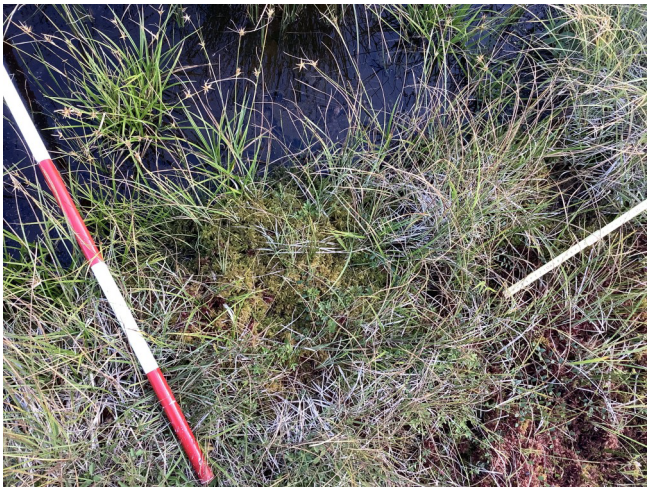


図15-32.羅臼湖c地点 2022/08/24
イボミズゴケ Sphagnum papillosum
アオモリミズゴケ Sphagnum flexuosum Dozy et Molk.



図15-33.羅臼湖c地点 2022/08/24
イボミズゴケ Sphagnum papillosum



図15-34.羅臼湖c地点 2022/08/24
イボミズゴケ Sphagnum papillosum

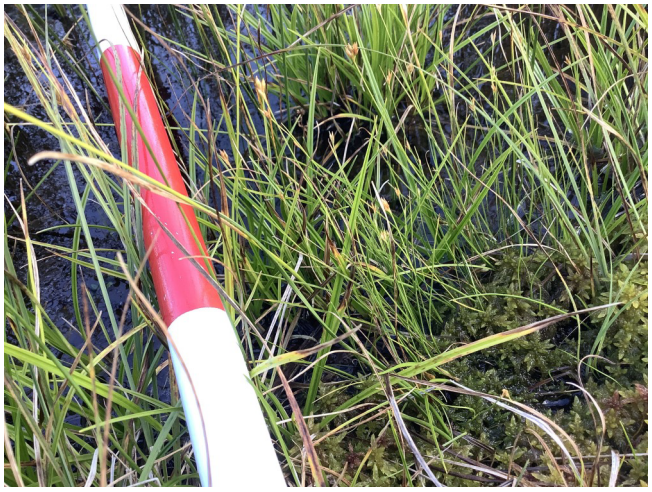


図15-35.羅臼湖c地点 2022/08/24
ミカヅキグサ Rhynchospora alba



図15-36.羅臼湖c地点 2022/08/24
ミカヅキグサ Rhynchospora alba



図15-37.羅臼湖c地点 2022/08/24
ホロムイソウ Scheuchzeria palustris



図15-38.羅臼湖c地点 2022/08/24
冠水した裸地



図15-39.羅臼湖c地点 2022/08/24
冠水した裸地

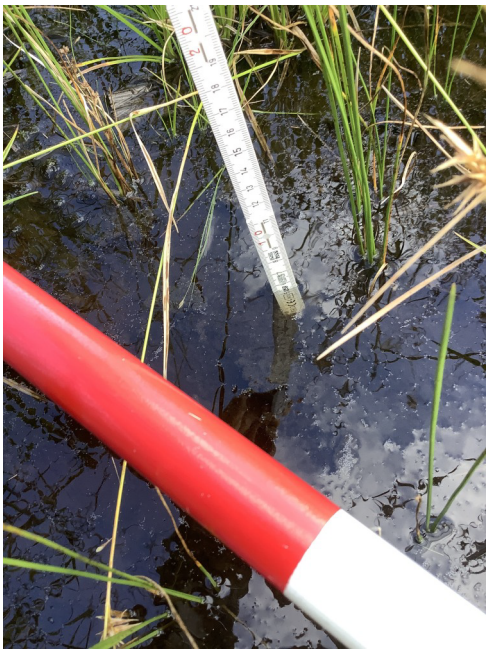


図15-40.羅臼湖c地点 2022/08/24
冠水した裸地



図15-41.羅臼湖c地点 2022/08/24
ホロムイソウ Scheuchzeria palustris



図15-42.羅臼湖c地点 2022/08/24
冠水した裸地

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、88(2020)から 90(2022)へ微増した。

ミタケスゲの被度(%)は 62.5 で前回調査と変わらなかったが、群度は 1 つ減って 3 となった。これは他の草本によって分布がやや分断されていたため群度が下がった。また、被度 62.5 の内、17.5 は稚苗によるもので、先に大きく育った株の根元にはまだ裸地が残っており、そこに新たに稚苗が育ってきていた。今後この株の成長とともに他種を圧倒して優占するのではないかと推測される。

トマリスゲの被度(%)が 37.5 から 5.0 へ、群度が 3 から 1 へと大きく減少した。これまでミタケスゲについでこの方形区で分布を広げていたが、ミタケスゲの被圧に負ける形で後退し始めている。上述のようにミタケスゲは多くの稚苗が育ってきており、今後しばらくはミタケスゲの優占が続くものと思われる。

イワノガリヤスも被度(%)が 17.5 から 5.0 へ、群度が 2 から 1 へ減少した。前回調査で大きく分布を広げたイワノガリヤスであったが、トマリスゲ同様にミタケスゲに押される形で分布を狭めている。

トマリスゲやイワノガリヤスの減少の一方でミタケスゲの株は大きく成長しており、草本層(H)の植被率(%)はほとんど変わらず、徐々に飽和に近づきつつある。

今回の調査ではツルコケモモとチングルマに目立った増加が認められた。
ツルコケモモの被度(%)は 0.1 から 17.5 へ、群度は 2 へと大きく増加した。ミタケスゲの根本にはミズゴケ属の再生が進んでおり、その中でツルコケモモも増加している状況が認められた。
チングルマは、2015 年に記録されて以後この方形区では記録がなかったが、今回再び記録された。チングルマもミズゴケ属の中で分布を広げた状態で、この調査地を外観すると、本来この湿原にはほとんどないミタケスゲが圧倒的に優占する異質な光景が目に入るが、その下ではミズゴケ属の回復に伴って矮性低木の回復も進んでいるものと思われる。

モウセンゴケの被度(%)が 5.0 から 0.1 へ減少した。

今回の調査では先のチングルマに加えて、ミカヅキグサとクマイザサが新たに記録された。ミカヅキグサは 2017、2018 年に被度(%)0.1 で記録されている。クマイザサは 2015 年に被度(%)0.1 で記録されている。

新たに記録されたこれら 3 種を加えて、出現種数は 16 種となった。これは 2018 年に記録した 16 種と並んでこの調査地の最高記録である。ミタケスゲによってイネ科、スゲ属などの草本にやや多様性の低下傾向は見られるが、その下ではミズゴケ属の回復に伴って矮性低木などを中心に多様な環境が構築されつつある。

コケ層(M)の植被率(%)は、25 から 38 へ増加した。

イボミズゴケの被度(%)が 5.0 から 17.5 へ、群度が 1 から 2 へ増加した。上述の通り、ミタケスゲなどの草本が成長するに連れて、その下の旧木道跡の裸地の土壌も保定されて、そこに新たにミズゴケ属が進出する形になっている。
羅臼湖 b 地点や羅臼湖 c 地点とその周辺に見られるようなミタケスゲも生えないホロー地形(凹地)に向かわないためにはスゲ属などが裸地に進出して土壌を現状のまま維持することが最低限必要であり、その点でこの羅臼湖 a 地点は望ましい方向に回復していると言えるであろう。

(3)今後の課題

<7 年経過時点における植生変化の考察>

本調査地点は、2015 年から 2018 年まで 4 年連続して観察した後、調査スケジュールを 2 年毎に変更する予定になっている。

本調査地(羅臼湖 d 地点)を含む羅臼湖 c 地点、b 地点、a 地点は、旧木道跡に沿って直線状にあり、羅臼湖の今ある最終ステージからも概観できる。すぐ足元にある d 地点以外は遠くて、最終ステージから詳細な植生までを見ることはできないが、金平糖のような果胞が特徴的なミタケスゲが旧木道跡に沿って一直線に並ぶ光景は肉眼でもわかる。実際には、一番遠い a 地点にミタケ

スゲは無いが、その近くまでは旧木道跡はミタケスゲで埋められていると言っても良いような光景が続いている。

ただ、表面的にはミタケスゲで覆われているように見えるこの直線も下部構造は大きく異なっている。羅臼湖ｂ地点・ｃ地点と、羅臼湖ｄ地点を比較すると、羅臼湖ｂ地点・ｃ地点は、それぞれの項で前述したように周囲が高層化しているため裸地との高度さが大きく、水位が深くて新たなミタケスゲなどが進出できないでいるのに対し、羅臼湖ｄ地点は、周辺が高層化しておらず、裸地は一部湛水しているが水深は浅く、ミタケスゲなどが容易に進出できている。

羅臼湖ｄ地点では、ミタケスゲの被度(%)が 62.5 で優占し、それに比例して草本層(H)の植被率(%)も高い水準で維持された(88→90)。一方、羅臼湖ｃ地点で草本層(H)の植被率(%)は 38 で前回調査と変わらず停滞している。羅臼湖ｂ地点では草本層(H)の植被率 86 を維持しているが、コケ層(M)の植被率(%)は 6 と下部構造は貧弱で、叢生するスゲ属等によって上部が埋まって植被率が上がっているだけで下部には浸水した裸地が多い。

羅臼湖ｄ地点は、当面ミタケスゲの優占は続くと思われるが、裸地の水深は低いか殆ど無く、湛水してる箇所は少ない。コケ層(M)の被度(%)も、25→38 と増加するなど、地表面の植被率も上がっているため、今後様々な方向へ変化していく可能性を残しており、モニタリングの方針も今後も観察を続け記録していくだけでも良いとも言える。

これに対して、羅臼湖ｂ地点・ｃ地点は、恒久的な人為地形へ向かう可能性があり、裸地を埋めるなどより積極的な対応も視野に入れてモニタリングする必要があると考える。

本方形区外ではあるが、近くにある羅臼湖最終ステージの側面には側溝が切ってあり、湿原の水位の人為的な低下要因にならないか懸念がある。

アヤメ原の橋付近の新設された木道にも側溝が切ってあり、施工した業者によると木道が浸水するため、木道を腐れなどから保護するために側溝を切ったと言う。

おそらく羅臼湖最終ステージの側溝も同じ目的ではないかと思われるが、人為であり、湿原の水位に関係するため埋め戻したほうが良いと考える。

アヤメ原の側溝は、以前の調査で指摘し、既に埋め戻しを行ったが、ここはまだ行っておらず、対策が必要と思われる。

調査区名	羅臼湖　d 地点	
調査実施日	2022/08/24	
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	92cm ミタケスゲ	
植被率：草本層(H)	38→44→50→59→→88→→90%	※2015→2016→2017→2018→→2020→→2022 年
植被率：コケ層(M)	5→5→13→13→→25→→38%	※2015→2016→2017→2018→→2020→→2022 年
出現種数	12→13→15→16→→13→→16 種	※2015→2016→2017→2018→→2020→→2022 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	62.5		3	-1	稚苗 17.5
2	アオモリミズゴケ？	Sphagnum flexuosum?	M	17.5		2		
3	イボミズゴケ	Sphagnum papillosum	M	17.5	+12.5	2	+1	
4	ツルコケモモ	Vaccinium oxycoccus	H	17.5	+17.4	2	+2	
5	イワノガリヤス	Calamagrostis purpurea subsp. langsdorfii	H	5.0	-12.5	1	-1	
6	ハクサンスゲ	Carex canescens	H	5.0		1		
7	ヤチスゲ	Carex limosa	H	5.0		1		
8	トマリスゲ	Carex middendorffii	H	5.0	-32.5	1	-2	
9	ミズバショウ	Lysichiton camtschatcense	H	5.0		1		
10	●チングルマ	Sieversia pentapetala	H	5.0	+5.0	1		
11	モウセンゴケ	Drosera rotundifolia	H	0.1	-4.9			
12	エゾシロネ	Lycopus uniflorus	H	0.1				
13	●ミカヅキグサ	Rhynchospora alba	H	0.1	+0.1			
14	チシマワレモコウ	Sanguisorba tenuifolia var. grandiflora	H	0.1				
15	●クマイザサ	Sasa senanensis	H	0.1	+0.1			
16	シラネニンジン	Tlingia ajanensis	H	0.1				

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	
	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	37.5	1	37.5	3	37.5	4	37.5	4	62.5	4	62.5	3
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
イボミズゴケ	5.0	1	5.0	1	5.0	1	5.0	1	5.0	1	17.5	2
ツルコケモモ	5.0	1	0.1		5.0	1	0.1		0.1		17.5	2
トマリスゲ	5.0	1	17.5	2	17.5	2	37.5	3	37.5	3	5.0	1
イワノガリヤス	0.1		0.1						17.5	2	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
ハクサンスゲ			5.0	1	5.0	1	5.0	1	5.0	1	5.0	1
ヤチスゲ			0.1		0.1				5.0	1	5.0	1
チングルマ	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	
チシマワレモコウ	0.1		5.0	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	
エゾシロネ					0.1		0.1		0.1		0.1	
ミカヅキグサ					0.1		0.1				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	

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

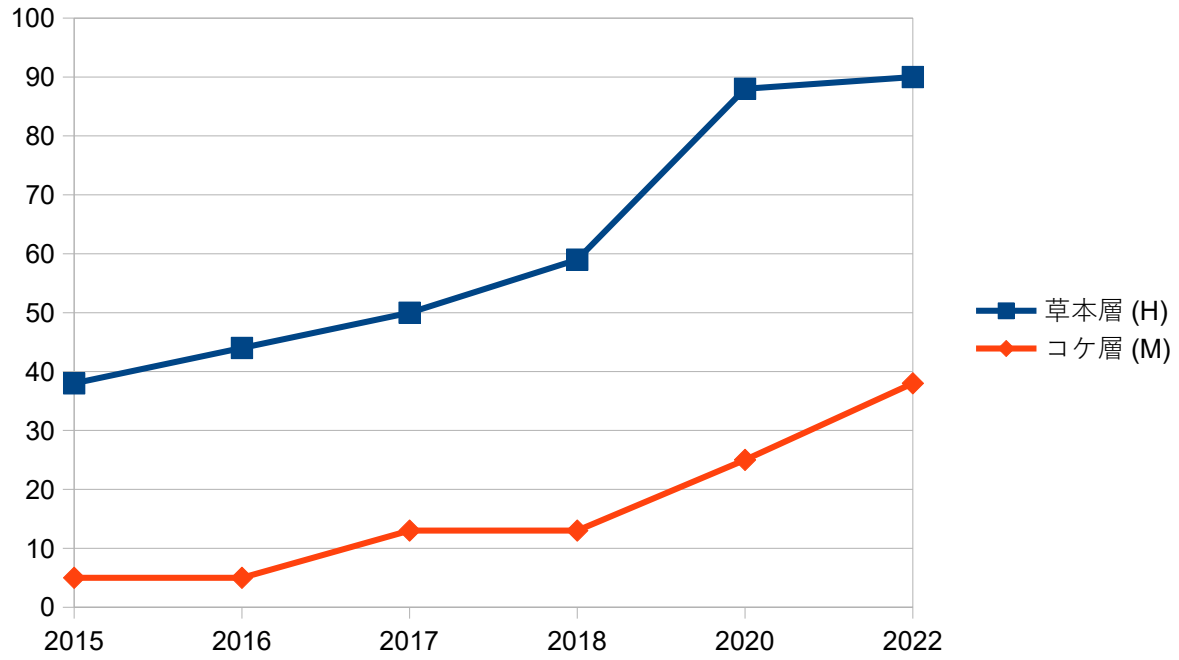


図 4-16-1：草本層(H)・コケ層(M)の植被率(%)の推移

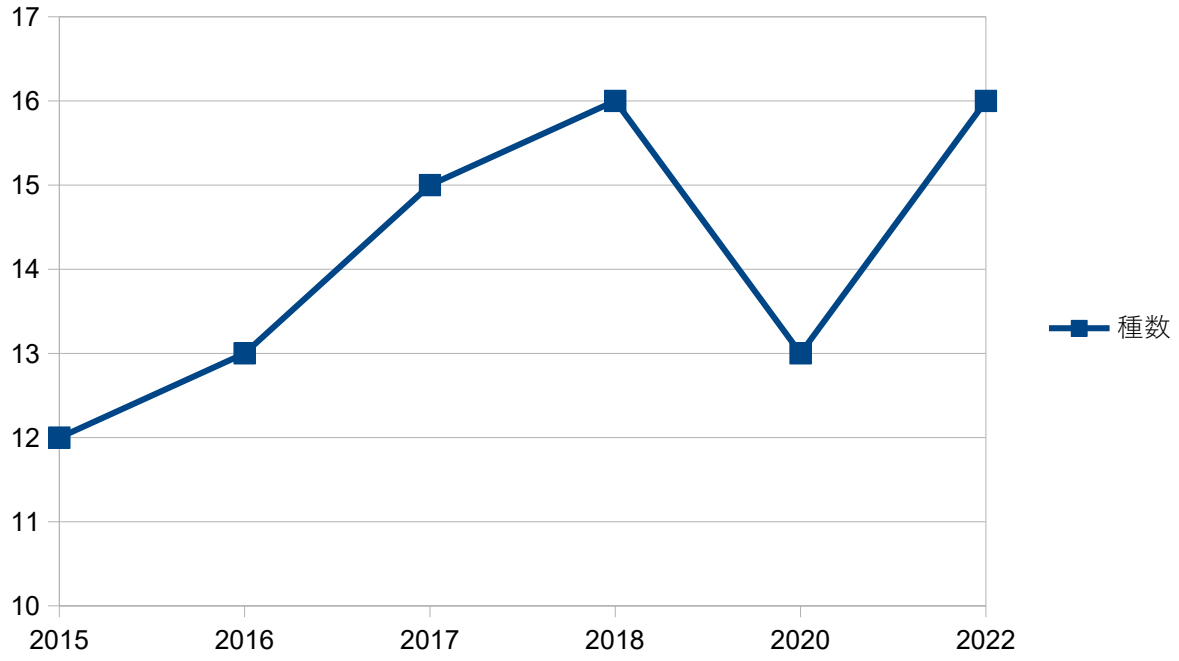


図 4-16-2：出現種数の推移

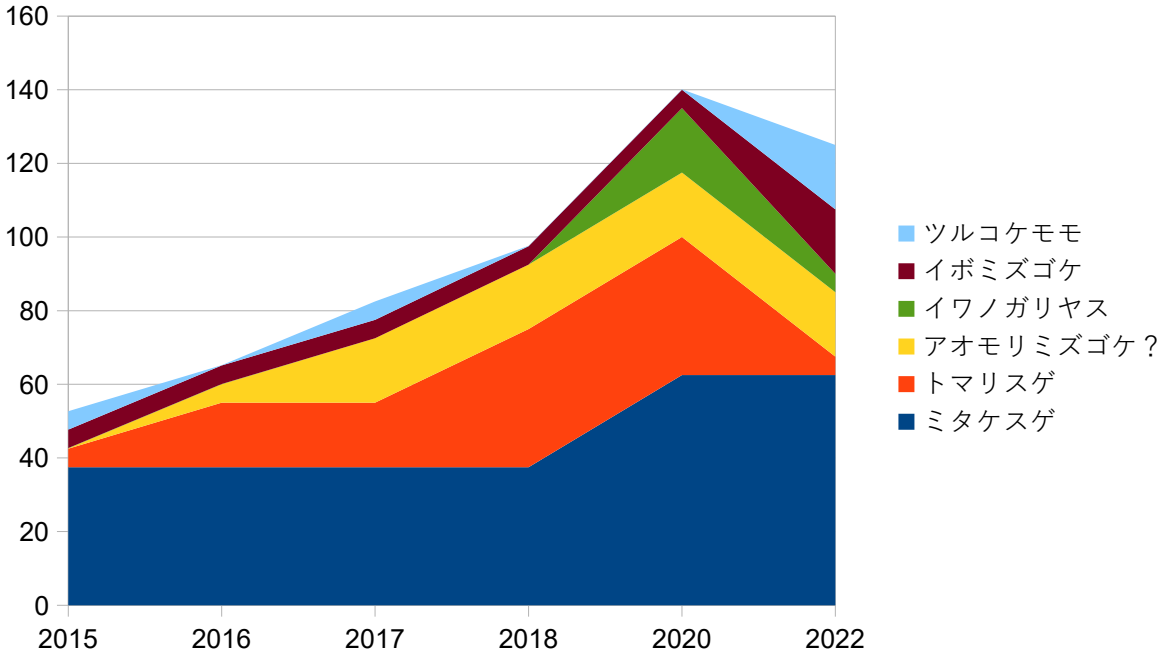


図 4-16-3：被度上位種積み上げ被度の推移（各種の被度は重複していることがあり、積み上げられた被度は被度の合計を表していない）



図16-1.羅臼湖d地点 2022/08/24 調査地



図16-2.羅臼湖d地点 2022/08/24 調査地



図16-3.羅臼湖d地点 2022/08/24 調査地



図16-4.羅臼湖d地点 2022/08/24 調査地周辺



図16-5.羅臼湖d地点 2022/08/24 調査地



図16-6.羅臼湖d地点 2022/08/24 調査地

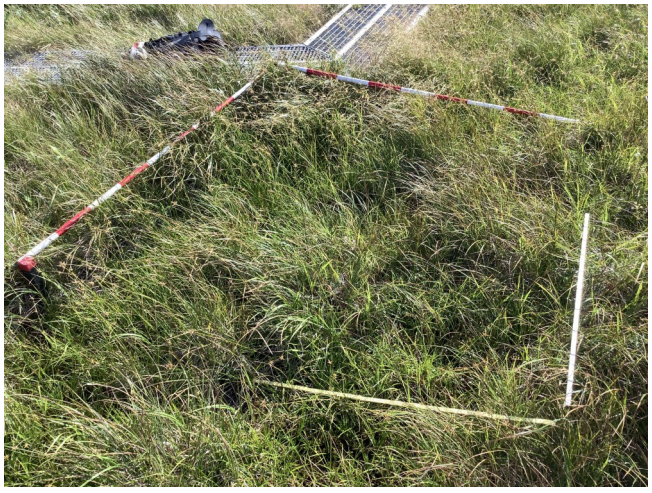


図16-7.羅臼湖d地点 2022/08/24 調査地

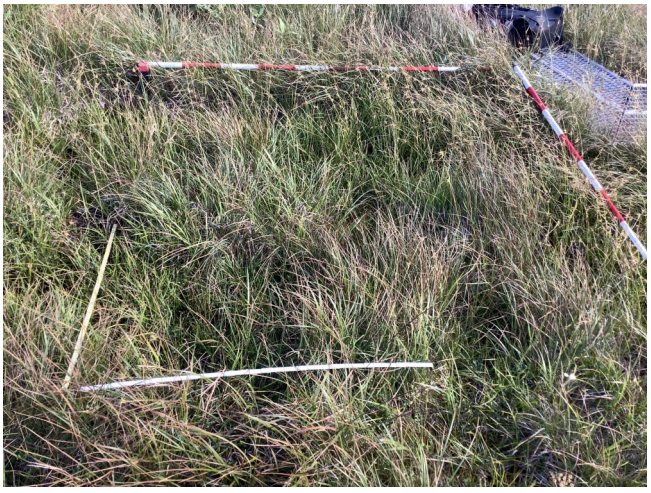


図16-8.羅臼湖d地点 2022/08/24 調査地周辺



図16-9.羅臼湖d地点 2022/08/24 調査地



図16-10.羅臼湖d地点 2022/08/24
チングルマ Sieversia pentapetala

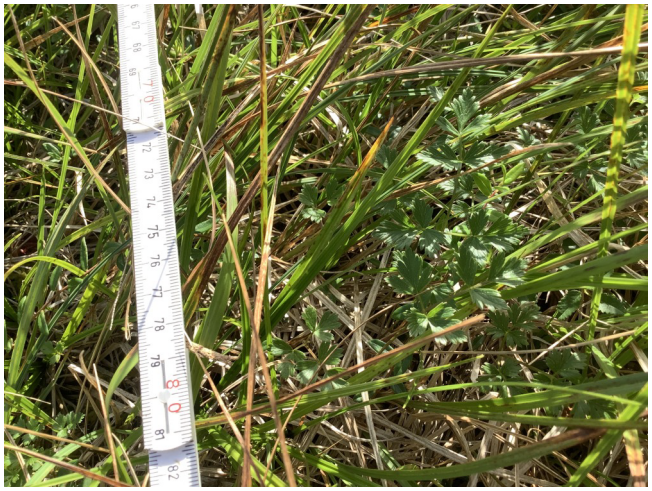


図16-11.羅臼湖d地点 2022/08/24
チングルマ Sieversia pentapetala



図16-12.羅臼湖d地点 2022/08/24
ツルコケモモ Vaccinium oxycoccus



図16-13.羅臼湖d地点 2022/08/24
ツルコケモモ Vaccinium oxycoccus



図16-14.羅臼湖d地点 2022/08/24
モウセンゴケ Drosera rotundifolia
チングルマ Sieversia pentapetala



図16-15.羅臼湖d地点 2022/08/24
ムラサキミズゴケ Sphagnum magellanicum
モウセンゴケ Drosera rotundifolia
チングルマ Sieversia pentapetala



図16-16.羅臼湖d地点 2022/08/24
ムラサキミズゴケ Sphagnum magellanicum



図16-17.羅臼湖d地点 2022/08/24
ムラサキミズゴケ Sphagnum magellanicum



図16-18.羅臼湖d地点 2022/08/24
ムラサキミズゴケ Sphagnum magellanicum



図16-19.羅臼湖d地点 2022/08/24
アオモリミズゴケ Sphagnum flexuosum Dozy et Molk.



図16-20.羅臼湖d地点 2022/08/24
エゾシロネ Lycopus uniflorus



図16-21.羅臼湖d地点 2022/08/24
ミズバショウ Lysichiton camtschatcense



図16-22.羅臼湖d地点 2022/08/24
ミズバショウ Lysichiton camtschatcense



図16-23.羅臼湖d地点 2022/08/24
ミタケスゲ Carex michauxiana subsp. asiatica
この調査地で優占



図16-24.羅臼湖d地点 2022/08/24
ミタケスゲ Carex michauxiana subsp. asiatica



図16-25.羅臼湖d地点 2022/08/24
ミタケスゲ Carex michauxiana subsp. asiatica



図16-26.羅臼湖d地点 2022/08/24
ミタケスゲ Carex michauxiana subsp. asiatica

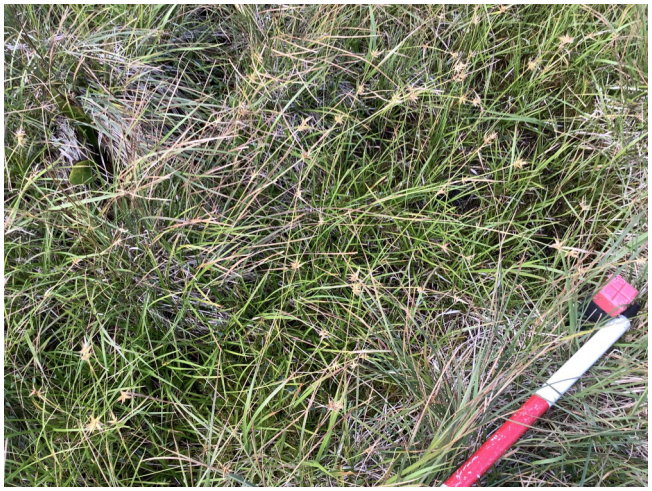


図16-27.羅臼湖d地点 2022/08/24
ミタケスゲ Carex michauxiana subsp. asiatica



図16-28.羅臼湖d地点 2022/08/24
コツマトリソウ Trientales europaea var. arctica

5.考察

5-1.考察

今回の調査では植生調査スケジュールに伴い、三の沼ｃ地点と、四の沼ａ、ｂ地点、羅臼湖ａ、ｂ、ｃ、ｄ地点の調査を行った。

三の沼ｃ地点と、四の沼ａ、ｂ地点は今回の調査で10年が経過し、羅臼湖ａ、ｂ、ｃ、ｄ地点は7年が経過している。

（1）10年が経過した三の沼ｃ地点について　＜啓蒙的な意義＞

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不可逆的損失を被った場所だと言える。

池塘の湖岸が崩壊して大きく後退し、一部はハイマツ林の根本まで達して湿原が完全に消失してしまったところもある。また、希少種(VU)であるチシマウスバスミレの群生地の上を木道が通り、木道が撤去され10年が経過した現在も生育に必要なミズゴケの再生が捗らないままにチシマウスバスミレも再生できないまま群生地の中央に木道跡が大きな傷跡となって残っている。

この木道が設置される以前の旧木道は三の沼の北側の湿原の縁を通過していた。この木道からは三の沼の湖面に映る羅臼岳は見られない。この光景を見るには木道から外れて三の沼の対岸に回るしかない。周囲はハイマツで覆われているため、三の沼の縁にある湿原上を歩いて対岸に行くことになる。そのためカメラマンなどが度々入り込んで湿原上を歩いて荒らしてしまう行為が問題になっていた。そこで対岸に向かう木道が新たに設置されることになった。

新たな木道は湖岸の湿原を回避して大きく回り込むルートではなく、湖岸の湿原上に設置された。もともと1-4m程度の幅しかない僅かな湿原の上に幅1mほどの立派な木道が完成した。木道設置の際には三の沼湖岸を踏み荒らす行為が散見され、注意を促していたが真剣に受け止められることもなかった。

以下にこの木道設置に対する問題点を挙げる。

設置目的：カメラマンなどの踏み荒らしから湿原を保護するためとされたが、当時カメラマンによる踏み跡はわずかで特に問題になるほどではなかった。この木道は当時の観光サイドの思惑で三の沼に映る羅臼岳を来訪者に見せるために設置された。

事前調査：この木道は希少植物であるチシマウスバスミレの群生地の真上を通っており、調査時にこれを見逃したとは考えにくい。おそらく調査はされなかったのであろう。

監視体制：当時の環境庁や林野庁に再考させる力はなかった。羅臼ビジターセンターも同様であった。

（2）10 年が経過した四の沼 a、b 地点について　<ヨシが救った湖岸>

四の沼は、羅臼湖へ向かう歩道の中でもっとも標高が高い場所に位置している。羅臼湖歩道の入口からここまではほぼ登りの道となっていて、四の沼と出会う直前にはこの歩道の中では最も急な登り坂がある。その坂を登りきったところでハイマツ林が急に開けると、そこにちいさな四の沼が認められる。

知西別岳が崩壊して巨大地すべりが起こり、その削り屑が堆積して出来た緩傾斜地が羅臼湖を取り巻く地形である。

地すべり堆積物の表面には小川や池が点在するハンモック状の独特の地形ができる(しれとこライブラリー 8 知床の地質より)。

四の沼は、まさにこの地すべり地形が作り上げたハンモックの丘の上にある小さな池塘である。四の沼は、周囲よりも高い位置にありながらその水位が変化することはなく、常に一定である。水位が変化しない池塘は他に三の沼や五の沼があるが、四の沼のように周囲の中でも頂点のような場所に位置しながら水位が一定であることは驚きであり、なぜ常に一定なのか？その地下構造を知りたくなる衝動にも駆られる。

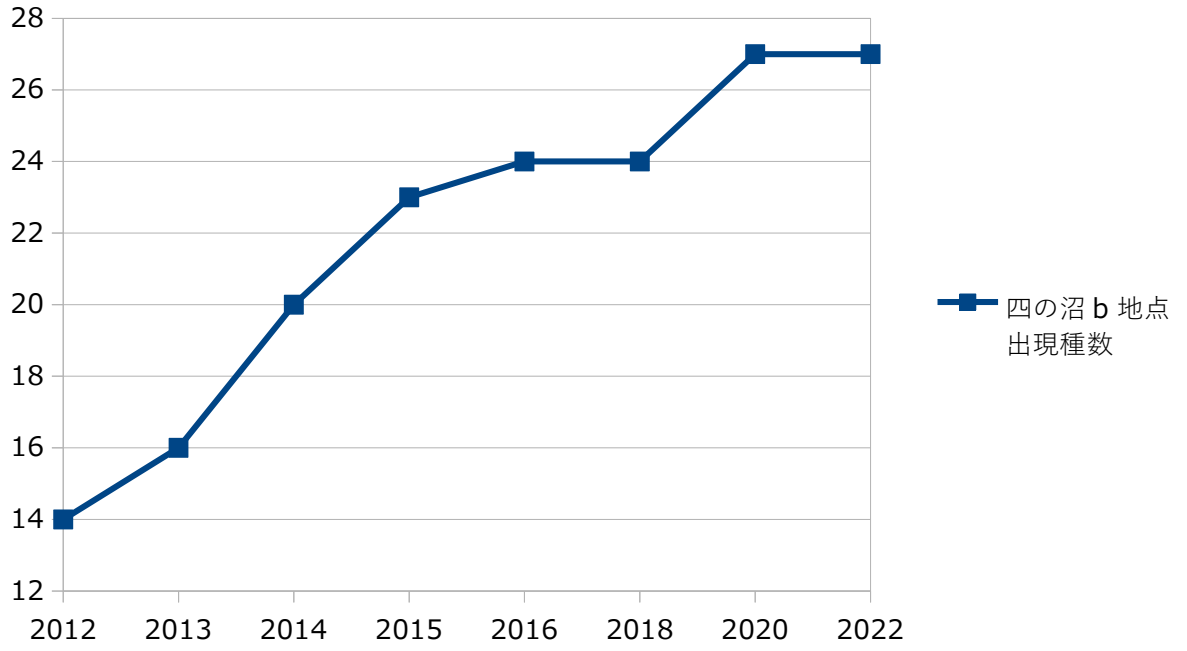
四の沼の周囲はハイマツ林で覆われており、沼のすぐ脇までハイマツが迫る。このような環境は三の沼や五の沼でも同様であるが、唯一異なるのはヨシの存在である。ヨシは羅臼湖も含めたこの辺りの湖沼群の中では四の沼にしかない。なぜ四の沼にしかないのか？その成因についてはわからない。ただ、この羅臼湖モニタリングの目的でもある旧木道跡からの回復についての視点から見ると、このヨシの存在が四の沼の湖岸を救ったと言えるかもしれない。

四の沼の旧木道は沼の縁にわずかに広がる湿原の上を通っている。これは三の沼の旧木道と同じ状況である。そして、三の沼の湖岸は旧木道撤去後に一部消失してしまった一方で、四の沼の旧木道跡は 10 年経過した今も消失しておらず、湖岸はほぼそのまま保たれている。

正確を期せばヨシの少ないミズゴケ属とスゲ属で構成される四の沼 a 地点では旧木道撤去後、わずかに湖岸は後退した。しかし、それも撤去後初めの数年で、ヒグマによるミズバショウの掘り起こしもあって湖岸がややえぐれるような形にはなったが、それ以後は全く後退していない。これはこの旧木道跡の裸地に周辺からヨシが入り込んで土壌を保定したことによる効果が大きいと考えられる。ヨシがなければミズゴケとスゲだけで構成された土壌はそれを縛るものがなく、三の沼のように連鎖的に崩壊していった可能性が高い。

もともとヨシの群生地であった四の沼 b 地点に至っては、旧木道撤去後も後退する気配すらなく、むしろ保定された土壌の上に湖岸側からハイマツ林側から多くの種が即座に入り込んで調査開始以来順調に出現種数は増加し、現在は羅臼湖モニタリング調査地点中最も多い種数を維持している。

	2012	2013	2014	2015	2016	2018	2020	2022
四の沼 b 地点出現種数	14	16	20	23	24	24	27	27



（3）７年が経過した羅臼湖ａ、ｂ、ｃ、ｄ地点について　＜ミタケスゲは再生のサイン＞

羅臼湖までの旧木道の中では最後に撤去された羅臼湖湖岸湿原の木道は、撤去後７年が経過した。旧木道の撤去後すぐにはわからなかった撤去跡地の動向が前回調査ぐらいからある程度見えてきた。

全体を通しては撤去前から予想されていた通り、代償植生としてのミタケスゲが優占する形となって、湿原の中央を直線的に通る旧木道跡は今やミタケスゲの異質な彩りとして他とはっきりと区別することができる。この光景は少し離れた新たな木道からでもはっきりと見て取れるであろう。

ミタケスゲの優占はこの湿原の本来の植生の構成としては異質である。この湿原で優占するスゲ属はトマリスゲであって、ミタケスゲはもともと多くはない。現在の状態は人為が作り出した光景である。では、このまま放置していてよいのか？ミタケスゲは駆除すべきなのか？

ミタケスゲは主に旧木道跡の裸地に進出している。現状はこの裸地がミタケスゲに置換されていると言っても過言ではない。そして、このミタケスゲが生えた裸地は土壌が流亡せず維持され、そこにミズゴケ属や他の草本類が新たに分布を広げているのを今回の調査では確認できた。つまり、異質に見えるミタケスゲ優占の下では本来のしかももっとも重要なミズゴケ属の再生が進んでいたのである。

これをナウシカに例えて印象的に解説するなら、異様に見えるミタケスゲの腐海の下ではミズゴケが再生され、元の湿原に戻りつつあるとでも言えようか？

（4）７年が経過した羅臼湖ａ、ｂ、ｃ、ｄ地点について　＜人為の池塘となるのか＞

ミタケスゲの優占についてはその異様な光景を除けば、旧木道跡地の再生に対して良い方向へ向かいつつあると言える一方で、ミタケスゲも生えない裸地がこの旧木道跡地には何箇所も残っている。これは今の新しい木道から見ることは出来ないが、見ればそこだけ穴が空いたように何も生えない水たまりがいくつも旧木道跡に沿って残っている。

水溜りの水深はいずれも 5cm 以上あり、抽水植物でもあるホロムイソウやヤチスゲですらほとんど生えなくなってしまっている(図 15-38,39,40,41,42)。

先述した旧木道跡の裸地へのミタケスゲの進出は、その根張で土壌を維持して他の植物が進出できないほどの水深になるのを防いでいたと考えられる。これは、三の沼など他の調査地でも同じで、こうした裸地でいち早く成長出来るミタケスゲがまだ浅い水深の時に成長できれば、その裸地はそれ以上水深が下がることなく維持され、その後のミズゴケ属再生にもつながっている。ただ、この時点でミタケスゲが成長・定着に失敗すれば、その裸地にはその後他の植物が進出できずに裸地化したままとなる。撤去後７年が経過した現在、この裸地の水深は浅くなることなく、他の植物が分布できないままになっている。

この先、この水たまりはどうなるのか？水たまりの周囲はミズゴケ属やスゲ属が密集して高層化して行く一方で、水たまりはそのまま残される。水たまりはスゲなどの草本も生えず、その枯葉など高層化する資源にも乏しい。また、顕著な水の流れがないミズゴケの湿原では周囲から水たまりへの堆積物の流入もわずかであろう。結局、周囲の高層表面と水たまりの水底の差は広がる一方となって池塘化が進むのではないかと考えられる。

これだけの水深になると、以前より筆者が提案しているミズゴケの切片を裸地土壌表面にすき込んでミズゴケ再生を促進する対策だけでは改善しないと思われる。まだ水深の浅いうちに地表が冠水しない程度にまで埋めるより他に方法がない。

参考文献

浅沼孝夫. 2005. しれとこライブラリー６　知床の植物Ｉ.

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. 山渓ハンディ図鑑 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 lividа-growing mires near Lake Rausu, Shiretoko Peninsula, Eastern Hokkaido, Japan.

環境省. 2017. 環境省レッドリスト2017.

環境省. 2012-2020. 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.

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.

星野卓二, 正木智美, 西本眞理子. 2011. 日本カヤツリグサ科植物図譜.

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.

リサイクル適性の表示：印刷用の紙にリサイクルできます。

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