

環境省請負業務

令和元（2019）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 2(2020)年 3 月

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.....	28
4-3.羅臼湖三の沼 b 地点.....	33
4-4.羅臼湖三の沼 c 地点.....	38
4-5.羅臼湖三の沼 d 地点.....	42
4-6.羅臼湖三の沼 e 地点.....	58
4-7.羅臼湖三の沼 f 地点.....	68
4-8.羅臼湖アヤメ原 a 地点.....	83
4-9.羅臼湖四の沼 a 地点.....	87
4-10.羅臼湖四の沼 b 地点.....	91
4-11.羅臼湖五の沼 a 地点.....	95
4-12.羅臼湖五の沼 b 地点.....	109
4-13.羅臼湖 a 地点.....	127
4-14.羅臼湖 b 地点.....	129
4-15.羅臼湖 c 地点.....	132
4-16.羅臼湖 d 地点.....	138

5.考察

5-1.考察.....	142
-------------	-----

6.付表

6-1.調査地点平面図.....	1 4 8
------------------	-------

1.目的

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

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

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

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



2-1. 植生モニタリング手法の検討

(1) 調査計画の検討

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

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

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

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

尚、今後の調査の継続性を考慮すると、設置する方形区は永久方形区とする。

(2) 調査手法

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

1. 羅臼湖二の沼 a 地点：木道廃止後の旧木道から湿原への土砂の流入と植生の変化
2. 羅臼湖三の沼 a 地点：木道撤去後の中間湿原荒廃地の植生変化
3. 羅臼湖三の沼 b 地点：木道撤去後の中間及び高層湿原荒廃地の植生変化
4. 羅臼湖三の沼 c 地点：木道撤去後の湖岸崩落の経過観察及び周辺植生の変化
5. 羅臼湖三の沼 d 地点：木道撤去後の主に希少種チシマウスバスミレへの影響
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. 羅臼湖アヤマ原 a 地点：木道撤去後の中間湿原荒廃地の植生変化
9. 羅臼湖四の沼 a 地点：木道撤去後の湖岸の状態観察及び周辺植生の変化
10. 羅臼湖四の沼 b 地点：木道撤去後の主にヨシの多い湿原荒廃地の植生変化
11. 羅臼湖五の沼 a 地点：木道撤去後の湿原荒廃地の植生変化
12. 羅臼湖五の沼 b 地点：木道撤去後の主に希少種チシマウスバスミレへの影響
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った 8 月に行うことが望ましい。また、他年度と比較するため時期を限定し、統一しておく必要がある。したがって原則 8 月に調査を実施し、調査回数は 1 回とする。

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

木道を撤去した後の湖岸や土壌は非常に脆弱で、わずかな回数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、令和元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。

調査区名	調査開始年度	実施予定 サイクル	今年度実施	次年度以降植生調査予定				
			R1 2019	R2 2020	R3 2021	R4 2022	R5 2023	R6 2024
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)	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	○			●		
羅臼湖アヤマ原 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)	3		●			●	
羅臼湖五の沼 a 地点	H26(2014)	3	○			●		
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)	3			●			●
羅臼湖 c 地点	H27(2015)	3			●			●
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十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とではなく、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	個体数が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

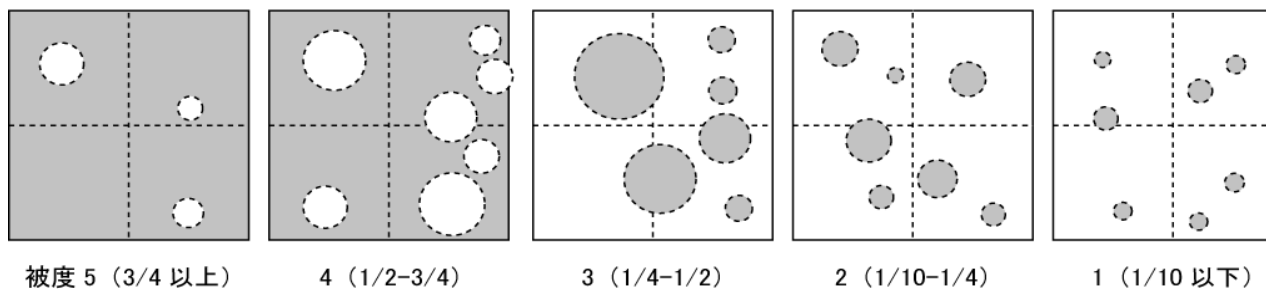


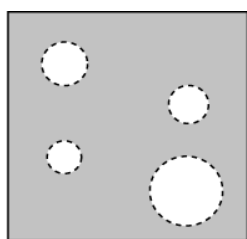
図 1：被度 引用：被度・群度の測定基準 Braun-Blanquet,1964; 宮脇（編）,1977; 鈴木他,1985

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

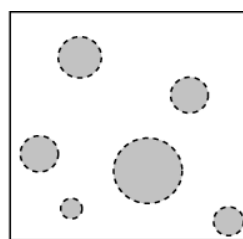
表 2：群度



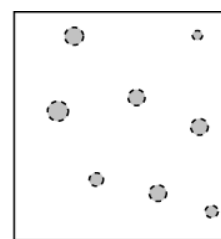
群度 5
(カーペット状)



4 (カーペットに
穴がある状態)



3 (まだら状)



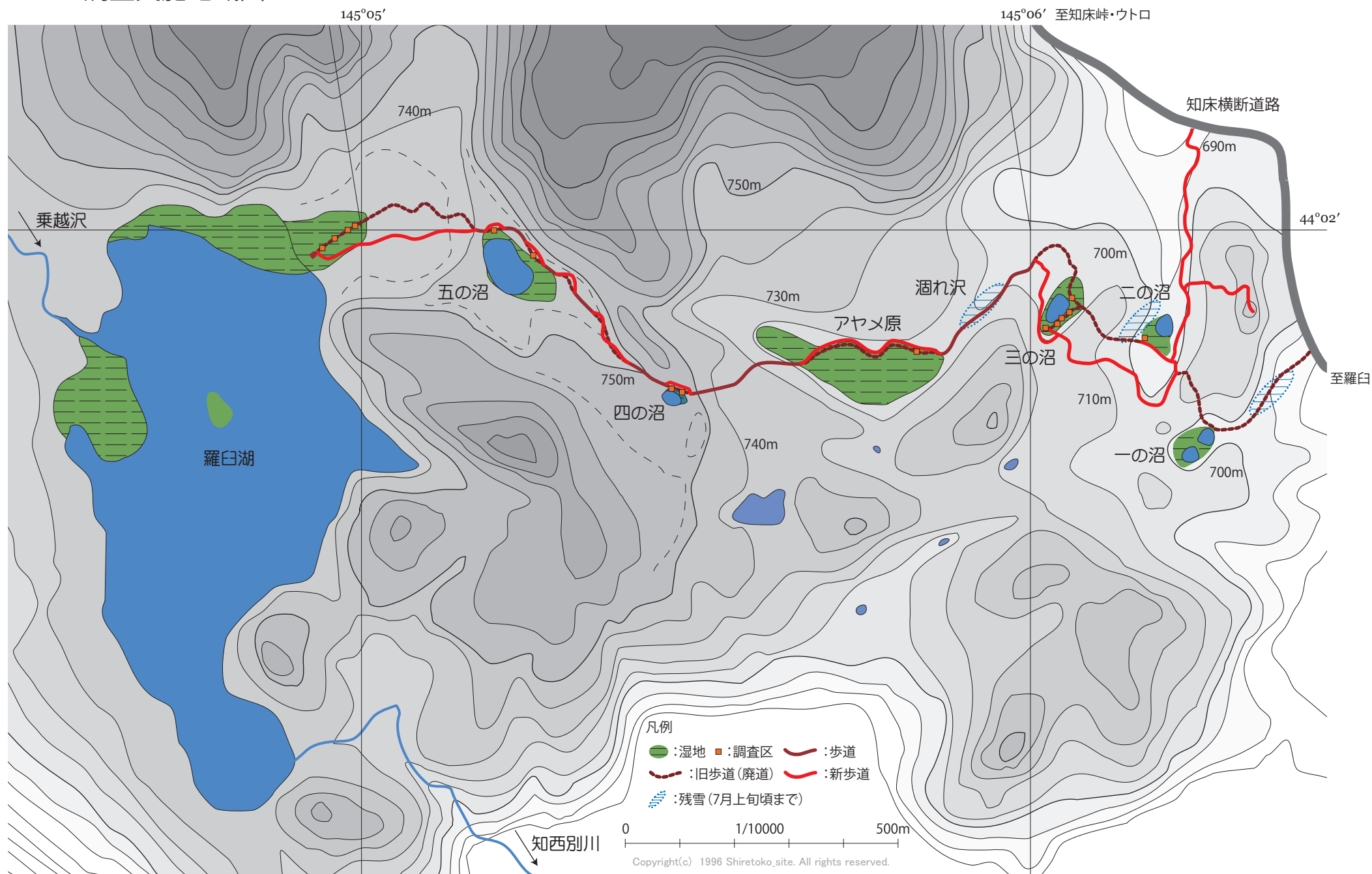
2 (小群状)
1 (単独に生育)

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

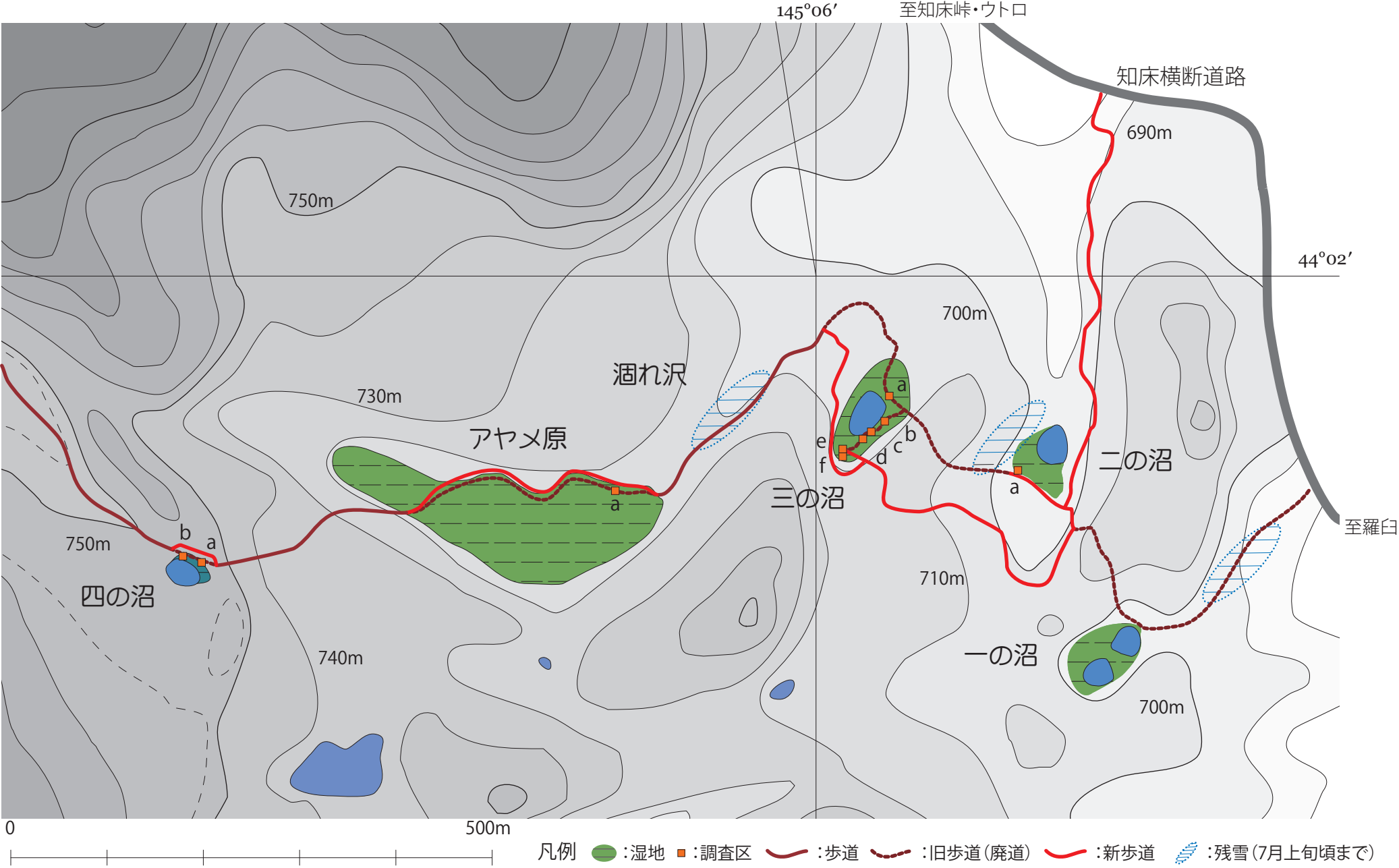
階層	説明
高木層（T層）	林冠に達するもの。
低木層（S層）	高さ 0.8 m から 2m 程度の低木。
草本層（H層）	0.8m から 1.0m 未満の維管束植物。
コケ層（M層）	5～10cm 以下、地表に密着したカーペット状。（今回の調査ではコケを対象）

表 3：階層（今回の調査の場合）

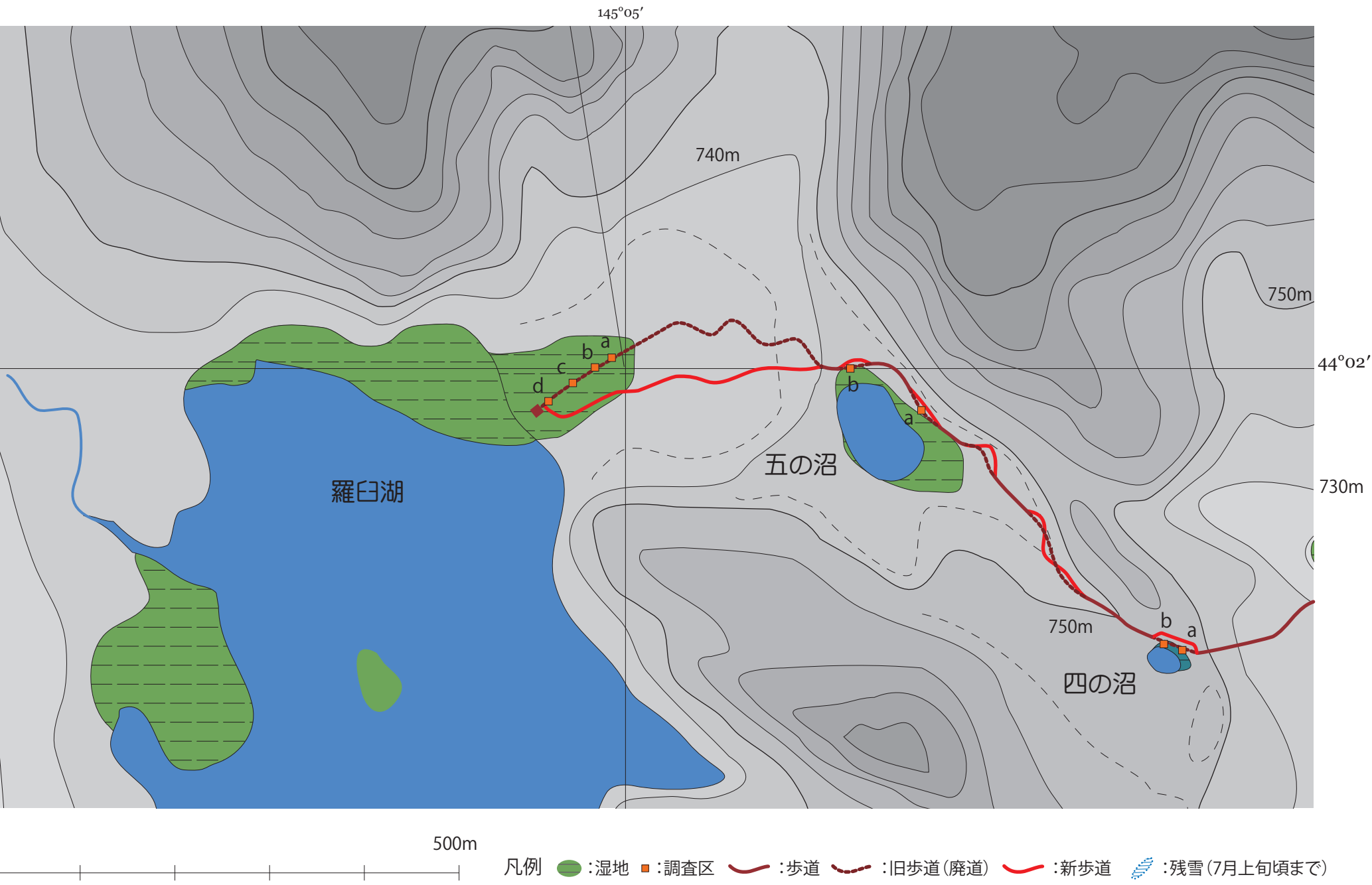
3-1. 調査実施地域図



3-2. 調査区位置図



3-2. 調査区位置図



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 2017 年以降の調査となる。

草本層(H)の植被率は 97%(2017)から 97%(2019)へと変化はなく、方形区はクマイザサなどの主に高茎草本によってほぼ飽和された状態となっている。

方形区内はクマイザサとイグサ、ワタスゲ、イワノガリヤスの 4 種でほぼ占められ、その間にラウススゲやチシマフレモコウなどが散在していた。

地表近くはミツバオウレンがやや多く見られ、ウメバチソウ、シラネニンジン、チングルマ、ツルコケモモ、モウセンゴケがわずかに点在する。

調査地点の地表は木道側から二の沼側に向かって緩やかに低くなるため、相対的に地下水位は木道側から二の沼側に向かって上昇すると考えられる。方形区内の植生はその地下水位傾度に従って木道側のイワノガリヤスとクマイザサから二の沼側のイグサやワタスゲへと変化している（参照：二の沼 a 調査地点平面図）。

木道側はイワノガリヤスとクマイザサが占めているが、旧歩道からの土砂流入経路に当たる部分は凹状になってイグサが入り込み、その先に土砂が堆積していた部分もほぼイグサが覆っていた。一方、二の沼側はワタスゲの株が大きく叢生し、被度(%)が 5.0(2017)から 17.5(2019)へ上昇している。これによって方形区内は木道側にクマイザサとイワノガリヤス、二の沼側にワタスゲ、その中間にイグサが占める形となり、地下水位傾度に沿って方形区内を大きく 3 分割している。

クマイザサの被度(%)が 37.5(2017)から 62.5(2019)に再び上昇し、逆に同所するイワノガリヤスの被度(%)が 37.5(2017)から 17.5(2019)へと減少した。方形区周辺の木道沿いも方形区内と同様にクマイザサとイワノガリヤスでほとんど占められているが、どちらかと言えばクマイザサの方が優勢であり、今後、クマイザサ>イワノガリヤスの順位で安定していくと考えられる。

ワタスゲの被度(%)が 17.5(2017)から 37.5(2019)へ増加した。前回調査で方形区内の二の沼側で成長していた株が大きく叢生し、新たな個体も加わって被度を増加させた。また、イグサも被度(%)37.5(2017)から 37.5(2019)と変化なく、流入して堆積した土砂周辺を中心に広がって定着していた。

ラウススゲの被度(%)は 5.0(2017)から 5.0(2019)と変化はなかった。

ラウススゲは湿原の中でも比較的地下水位の低いやや乾燥した場所に分布し、クマイザサと湿地の間を縁取るよう（木道側のイワノガリヤス・クマイザサから二の沼側のアゼスゲ・ワタスゲへと移る地下水位傾度の中間）に位置している。

方形区内でのラウススゲの被度(%)は 17.5(2012)→17.5(2013)→5.0(2014)→17.5(2015)→未調査(2016)→5.0(2017)→5.0(2019)と近年やや減少傾向にある。これは、方形区設置後、ラウススゲと同所するワタスゲとイグサの被度が増加し、それらにやや押されているように見える。

三の沼や四の沼、五の沼など常に水位が一定に保たれる沼とは違って、二の沼は凹地の水たまりであり、夏季に降水が少ないと渇水する水位不安定な沼である。渇水時には沼が干上がり、地表がひび割れる年もあるが、近年、そこまでの渇水はない。そのため、ワタスゲなどが成長し、ラウススゲを被圧していると考えられる。実際、ラウススゲの被度(%)を 6-7 月の合計降水量と比較してみる(図 4-1-4)と、ラウススゲの被度増減は夏季の降水量と関係があるのではないかと予測される結果となったため、今後はこの仮説に基づき観察を継続することとする。

ラウススゲ *Carex stylosa* は国内では羅臼湖周辺の一部の湿原と知床連山の一部の湿原にのみ分布し、絶滅危惧 I B 類(EN)（環境省 2017）に指定されている。

前回調査時(2017)から継続して見られなくなった種はイトキンスゲ、アゼスゲ、タチギボウシ、ホソバノキソチドリの 4 種であった。その中で今回調査(2019)ではチングルマとモウセンゴケが再び認められた。

コケ層(M)の植被率は 22%(2017)から 22%(2019)と変わらなかった。

ウマスギゴケの被度(%)は 37.5(2015)→未調査(2016)→37.5(2017)→37.5(2019)、ホソバミズゴケの被度(%)は 5.0(2015)→未調査(2016)→5.0(2017)→5.0(2019)と何れも変化はなかったが、ウマスギゴケの分布が方形区の二の沼側、クマイザサやイワノガリヤスの無い部分にほぼ行き渡った。

(3) 8 年経過時点における植生変化の考察

二の沼から三の沼へ向かう旧歩道が 2012 年に廃止されてから 8 年が経過した。

この方形区は二の沼から三の沼へ向かう斜面にある旧歩道跡から湿原に流れ出す土砂堆積の影

響を見るために設置された。

土砂の堆積は旧歩道が廃止された直後の 2012 年調査時には確認されたが、翌年 2013 年以降は確認されておらず、旧歩道の閉鎖と旧歩道に対して行った土留の効果がすぐに現れた結果となっている。

方形区内において 2012 年調査時まで新たな土砂の堆積が認められた部分はクマイザサやイグサの植生によって僅かに知れるのみとなっていて、この部分に新たに移入した植物は観察されていない。

しかし、上述したように旧歩道の凹地部分によって斜面の水が集まり、方形区内の地下水位が上昇している可能性を示す植生変化は観察されており、今後は特に湿原の地下水位に注目して観察する必要がある。

調査区名	羅臼湖二の沼 a 地点		
調査実施日	2019/08/06		
調査区位置	N44° 01'53.17" E145° 06'10.23" 695.1m WGS84 GPSNo.001		
調査区面積	2×2m		
植物高	80cm		
植被率：草本層(H)	68→68→91→91→ →97%→ →97%	※2012→2013→2014→2015→ →2017→ →2019	
植被率：コケ層(M)	7→7→31→22→ →22%→ →22%	※2012→2013→2014→2015→ →2017→ →2019	
出現種数	13→14→16→15→ →12種→ →14種	※2012→2013→2014→2015→ →2017→ →2019	

No.	和名	学名	階層	被度(%)		群度		花茎数	
					増減		増減		
1	クマイザサ	<i>Sasa senanensis</i>	H	62.5	+25	4	+1		
2	ワタスゲ	<i>Eriophorum vaginatum</i> subsp. <i>fauriei</i>	H	37.5	+20	3	+1		
3	イグサ	<i>Juncus decipiens</i>	H	37.5		3			
4	ウマスギゴケ	<i>Polytrichum commune</i>	M	37.5		3			
5	イワノガリヤス	<i>Calamagrostis langsdorffii</i>	H	17.5	-20	3	-1		
6	ラウススゲ	<i>Carex stylosa</i>	H	5.0		1		7	EN
7	ミツバオウレン	<i>Coptis trifolia</i>	H	5.0		1			
8	チシマワレモコウ	<i>Sanguisorba tenuifolia</i> var. <i>grandiflora</i>	H	5.0		1			
9	ホソバミズゴケ	<i>Sphagnum girgensohnii</i>	M	5.0		1			
10	モウセンゴケ	<i>Drosera rotundifolia</i>	H	0.1					
11	ウメバチソウ	<i>Parnassia palustris</i> var. <i>palustris</i>	H	0.1					
12	チングルマ	<i>Sieversia pentapetala</i>	H	0.1	+0.1				
13	シラネニンジン	<i>Tlingia ajanensis</i>	H	0.1					
14	ツルコケモモ	<i>Vaccinium oxycoccus</i>	H	0.1					

表 4-1-1：出現種リスト 被度階級値は被度百分率中央値に換算(%)

和名	2012		2013		2014		2015		2017		2019	
	被度 (%)	群度	被度 (%)	群度	被度 (%)	群度	被度 (%)	群度	被度 (%)	群度	被度 (%)	群度
ラウススゲ	17.5	2	17.5	2	5.0	2	17.5	2	5.0	1	5.0	1
ラウススゲ 花茎数				48		5		45		6		7
クマイザサ	37.5	3	37.5	3	37.5	3	62.5	3	37.5	3	62.5	4
イグサ	17.5	2	37.5	2	37.5	2	37.5	3	37.5	3	37.5	3
ウマスギゴ ケ	17.5	2	37.5	3	37.5	3	37.5	3	17.5	2	37.5	3
ワタスゲ	5.0	2	17.5	2	17.5	2	5.0	2	17.5	2	37.5	3
イワノガリ ヤス	37.5	3	17.5	3	62.5	3	37.5	3	37.5	3	17.5	2
チシマフレ モコウ	37.5	2	17.5	2	17.5	2	5.0	1	5.0	1	5.0	1
ホソバミズ ゴケ	5.0	2	5.0	1	5.0	1	5.0	1	5.0	1	5.0	1
ミツバオウ レン	17.5	2	5.0	1	5.0	1	5.0	1	5.0	1	5.0	1
ウメバチソ ウ									0.1		0.1	
シラネニン ジン	0.1		5.0	1	17.5	1	0.1		0.1		0.1	
チングルマ	5.0	1					0.1				0.1	
ツルコケモ モ			5.0	1	0.1		0.1		0.1		0.1	
モウセンゴ ケ					0.1						0.1	
アゼスゲ					0.1		0.1					
イトキンス ゲ	0.1		0.1		0.1		0.1					
タチギボウ シ			0.1		0.1		0.1					
ホソバノキ ソチドリ	0.1		0.1		0.1							
	13		14		16		15		12		14	

表 4-1-2 : これまでに出現した種の被度・群度と種数の変化

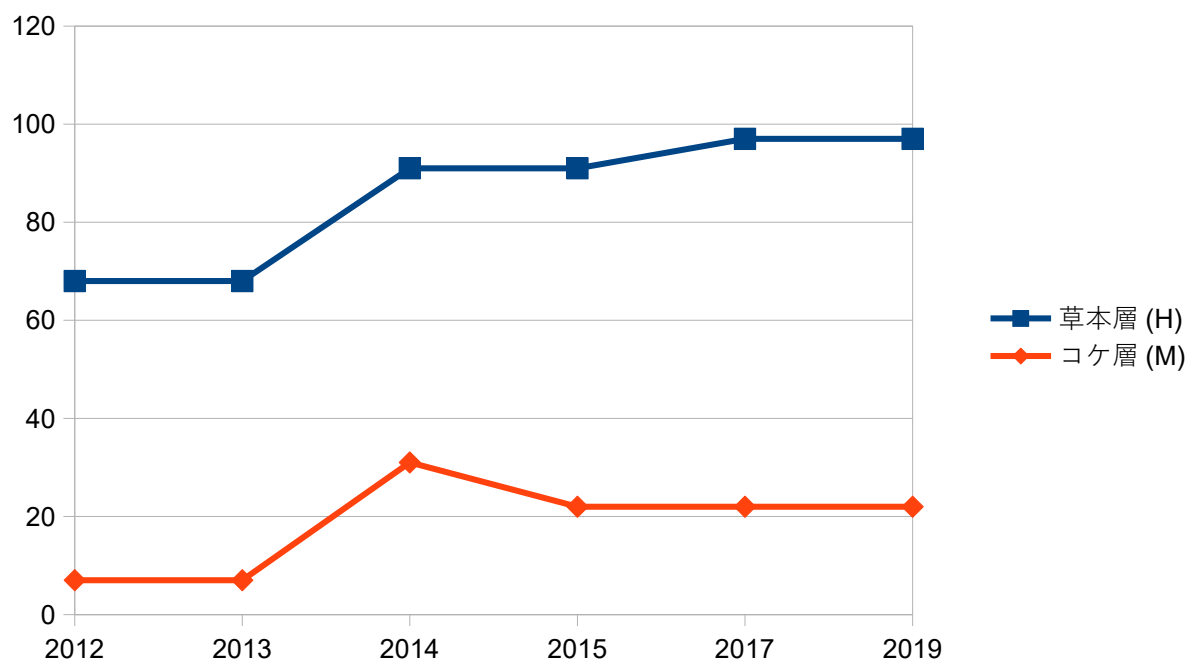


図 4-1-1：草本層(H)コケ層(M)植被立変化（2016,2018 年は調査スケジュールにより未調査）

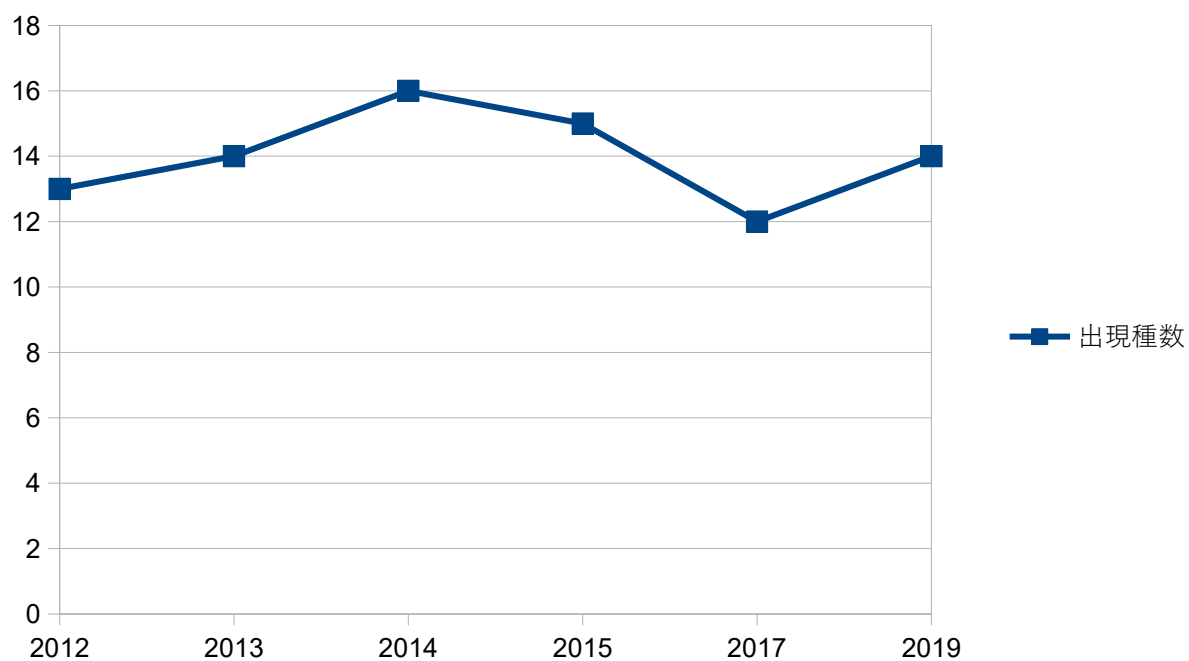


図 4-1-2：出現種数の変化（2016,2018 年は調査スケジュールにより未調査）

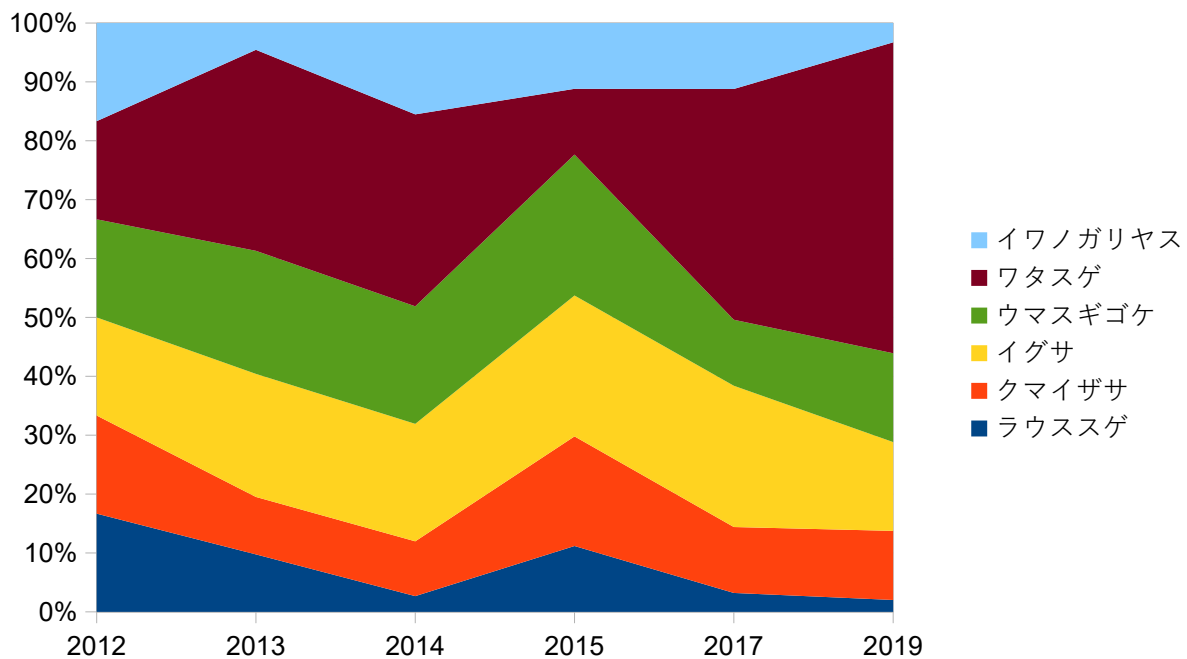


図 4-1-3：被度上位 5 種とラウススゲの積み上げ被度の推移（6 種の被度合計を 100%として）
（2016,2018 年は調査スケジュールにより未調査）

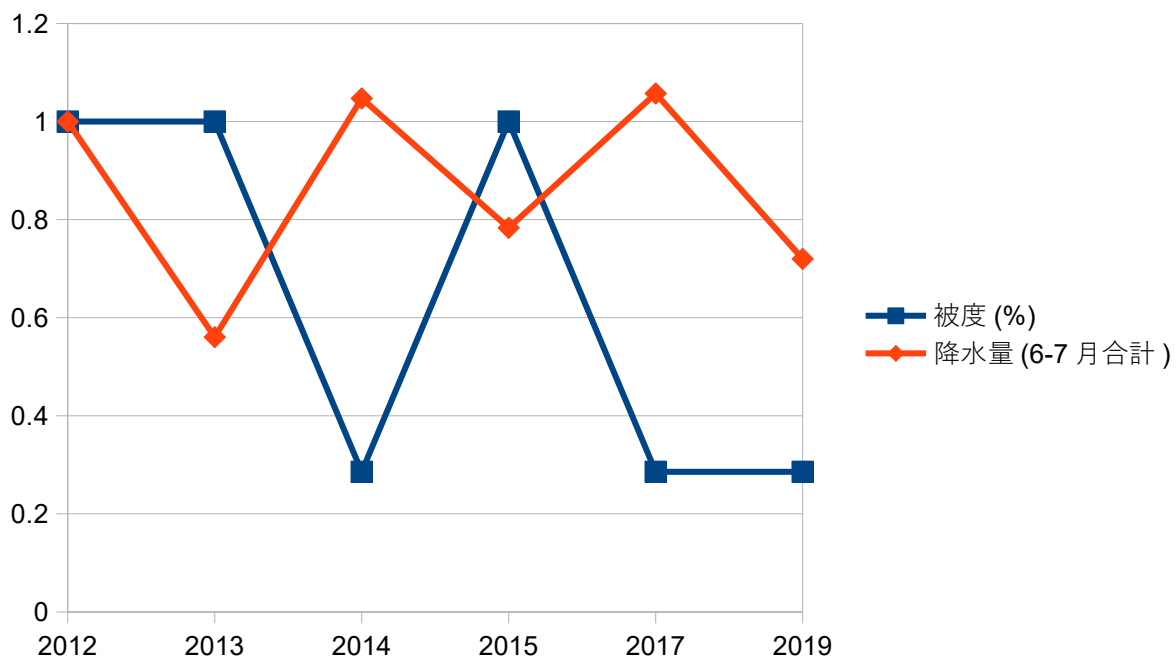


図 4-1-4：ラウススゲの被度(%)と 6-7 月羅臼アメダス合計降水量の比較(2012 年を 1 として)
（2016,2018 年は調査スケジュールにより未調査）



図1-1.二の沼a地点 2019/08/06 調査区周辺



図1-2.二の沼a地点 2019/08/06 調査区周辺



図1-3.二の沼a地点 2019/08/06 調査区周辺



図1-4.二の沼a地点 2019/08/06 調査区周辺



図1-5.二の沼a地点 2019/08/06 調査区周辺



図1-6.二の沼a地点 2019/08/06 調査区周辺



図1-7.二の沼a地点 2019/08/06 調査区周辺



図1-8.二の沼a地点 2019/08/06
ラウススゲ *Carex stylosa*



図1-9.二の沼a地点 2019/08/06
ラウススゲ *Carex stylosa*

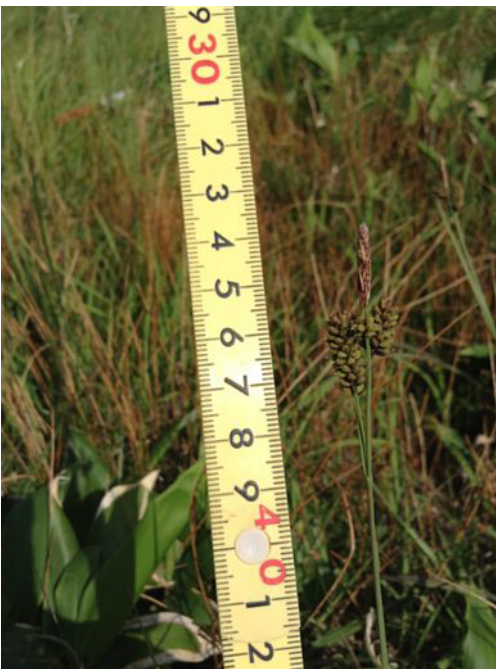


図1-10.二の沼a地点 2019/08/06
ラウススゲ *Carex stylosa* 果胞



図1-11.二の沼a地点 2019/08/06
ラウススゲ *Carex stylosa*



図1-12.二の沼a地点 2019/08/06
ラウススゲ *Carex stylosa*



図1-13.二の沼a地点 2019/08/06
ラウススゲ *Carex stylosa*



図1-14.二の沼a地点 2019/08/06
イワノガリヤス
Calamagrostis purpurea subsp. *langsdorfii*



図1-15.二の沼a地点 2019/08/06
シラネニンジン *Tlingia ajanensis*



図1-16.二の沼a地点 2019/08/06
シラネニンジン *Tlingia ajanensis*



図1-17.二の沼a地点 2019/08/06
シラネニンジン *Tlingia ajanensis*
開花



図1-18.二の沼a地点 2019/08/06
クマイザサ *Sasa senanensis*



図1-19.二の沼a地点 2019/08/06
ワタスゲ *Eriophorum vaginatum* subsp. *fauriei*



図1-20.二の沼a地点 2019/08/06
ワタスゲ *Eriophorum vaginatum* subsp. *fauriei*
果実



図1-21.二の沼a地点 2019/08/06
ホソミズゴケ *Sphagnum teres*



図1-22.二の沼a地点 2019/08/06
イグサ *Juncus decipiens*



図1-23.二の沼a地点 2019/08/06
ウマスギゴケ *Polytrichum commune*



図1-24.二の沼a地点 2019/08/06
チシマワレモコウ
Sanguisorba tenuifolia var. *grandiflora*



図1-25.二の沼a地点 2019/08/06
ツルコケモモ *Vaccinium oxycoccus*



図1-26.二の沼a地点 2019/08/06
ミツバオウレン *Coptis trifolia*



図1-27.二の沼a地点 2019/08/06
ミツバオウレン *Coptis trifolia*



図1-28.二の沼a地点 2019/08/06
モウセンゴケ *Drosera rotundifolia*



図1-29.二の沼a地点 2019/08/06
チングルマ *Sieversia pentapetala*



図1-30.二の沼a地点 2019/08/06
ウメバチソウ *Parnassia palustris* var. *palustris*



図1-31.二の沼a地点 2019/08/06
ラウススゲ *Carex stylosa* 自生環境

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。

(2)調査結果

植生調査スケジュールに基づき 2019 年は調査地点の写真撮影のみ行った。



図2-1.三の沼 2019/08/06



図2-2.三の沼 2019/08/06



図2-3.三の沼 2019/08/06



図2-4.三の沼a地点 2019/08/06 調査区周辺



図2-5.三の沼a地点 2019/08/06 調査区



図2-6.三の沼a地点 2019/08/06 調査区周辺
旧木道跡



図2-7.三の沼a地点 2019/08/06 調査区周辺
旧木道跡



図2-8.三の沼a地点 2019/08/06 調査区周辺



図2-9.三の沼a地点 2019/08/06 調査区周辺



図2-10.三の沼a地点 2019/08/06
ウメバチソウ *Parnassia palustris* var. *palustris*
開花（白）

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。

(2)調査結果

植生調査スケジュールに基づき 2019 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 2019/08/06 調査地点



図3-2.三の沼b地点 2019/08/06 調査地点



図3-3.三の沼b地点 2019/08/06 調査地点周辺



図3-4.三の沼b地点 2019/08/06 調査地点周辺

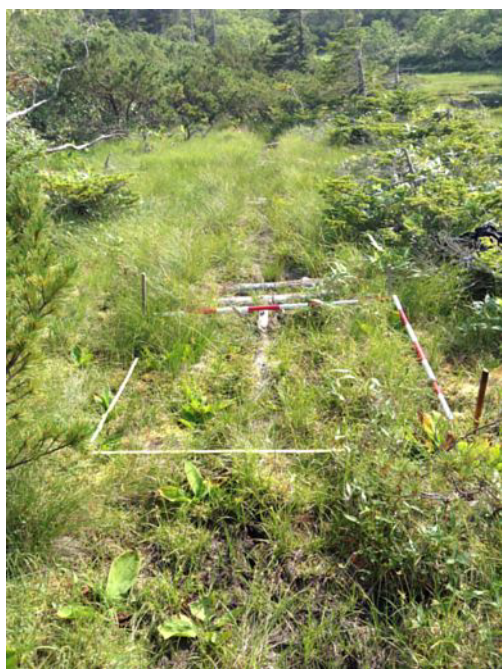


図3-5.三の沼b地点 2019/08/06 調査地点周辺



図3-6.三の沼b地点 2019/08/06 調査地点周辺



図3-7.三の沼b地点 2019/08/06 調査地点周辺
エゾヒグマ食痕（ミズバショウ）



図3-8.三の沼b地点 2019/08/06 調査地点周辺
エゾヒグマ食痕（ミズバショウ）



図3-9.三の沼b地点 2019/08/06 調査地点周辺
エゾヒグマ食痕（ミズバショウ）



図3-7.三の沼b地点 2019/08/06 調査地点周辺
エゾヒグマ食痕（ミズバショウ）



図3-8.三の沼b地点 2019/08/06 調査地点周辺
エゾヒグマ食痕（ミズバショウ）



図3-9.三の沼b地点 2019/08/06 調査地点周辺
エゾヒグマ食痕（ミズバショウ）

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。

(2)調査結果

植生調査スケジュールに基づき 2019 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 2019/08/06 調査地点周辺



図4-2.三の沼c地点 2019/08/06 調査地点周辺



図4-3.三の沼c地点 2019/08/06 調査地点周辺



図4-4.三の沼c地点 2019/08/06 調査地点周辺



図4-5.三の沼c地点 2019/08/06 調査地点周辺



図4-6.三の沼c地点 2019/08/06 調査地点周辺



図4-7.三の沼c地点 2019/08/06 調査地点周辺
チシマミクリ *Sparganium hyperboreum*?



図4-8.三の沼c地点 2019/08/06 調査地点周辺
チシマミクリ *Sparganium hyperboreum*?



図4-9.三の沼c地点 2019/08/06 調査地点周辺



図4-10.三の沼c地点 2019/08/06 調査地点周辺



図4-11.三の沼c地点 2019/08/06 調査地点周辺



図4-12.三の沼c地点 2019/08/06 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。

(2) 調査結果

植生調査スケジュールに基づき 2017 年以降の調査となる。

草本層(H)の植被率(%)は 75(2017)から 81(2019)とやや増加した。

従来からの裸地に大きな変化はなかったが、2014 年のヒグマによるミズバショウの掘り起こし跡にミズゴケやミズバショウが戻りつつあることで被度(%)が増加している。

旧木道下にあった裸地ではミズゴケが未だ復元せず、ヒグマによる掘り起こし跡では早々に回復しつつある。同じミズゴケ湿原の破壊でも回復に差があるのはミズゴケが失われた期間の長さやミズゴケ裂片の存在による違いではないかと推測される。旧木道下で長期に渡って裸地となった箇所ではミズゴケの裂片などの植物体が存在せず回復に時間がかかっている。一方のヒグマによる掘り起こしでは掘り起こした土壌中にミズゴケの裂片が混じっていたため短期間での回復につながった。やはり八甲田における事例(MIURA 1996)のように裸地においてはミズゴケ裂片などミズゴケ植物体の存在の有無が回復期間に影響を与えていると考えられる。

草本層(H)で優占するイグサは被度(%)37.5(2017)から 37.5(2019)と変化なかった。

ヒグマによる掘り起こしで減少していたミズバショウの被度(%)が 5.0(2017)から 17.5(2019)へと上昇した。

また、ワタスゲも被度(%)5.0(2017)から 17.5(2019)へと上昇した。

一方で、ヒロハオゼヌマスゲが被度(%)17.5(2017)から 5.0(2019)へ減少した。ヒロハオゼヌマスゲの被度(%)は増加傾向であったが、ここに来て減少に転じた。

ヒロハオゼヌマスゲは主に高層湿原やその周辺に分布する(星野・正木 2011, 勝山 2015)が、羅臼湖では歩道周辺で多く見られ、また、この方形区だけでなく、他の方形区でも旧歩道跡の裸地(泥地)にいち早く進出しており、ミタケスゲのような荒廃地跡の代償植生となっている。

この方形区ではヒロハオゼヌマスゲの周辺にワタスゲやミタケスゲ、キタノカワズスゲなどが生育しつつあり、荒廃地にいち早く進出したヒロハオゼヌマスゲがこれら他種に押される形で被度が減少したのではないかと考えられる。

ヒロハオゼヌマスゲ *Carex traiziscana* は国内では北海道と群馬県・福島県に分布し(星野・正木 2011, 勝山 2015)、準絶滅危惧(NT)(環境省 2017)に指定されている。

キタノカワズスゲ、ミツバオウレン、カラフトイソツツジの被度(%)が0.1(2017)から5.0(2019)へ増加した。

オオバスノキとトマリスゲが今回から被度(%)0.1 で点在するのが認められたが、逆にヤチスゲとミカヅキグサが見られなくなった。

チシマウスバスミレの被度(%)は17.5(2012)→5.0(2013)→5.0(2014)→0.1(2015)→→5.0(2017)→→0.1(2019) (図4-5-4) と未だ回復傾向には至っていない。

チシマウスバスミレはミズゴケの中に地下茎を伸ばして成長するためミズゴケの発達が不可欠である。チシマウスバスミレが回復するまでには現状のように地表に薄く広がる程度のミズゴケでは不十分であり、さらなる成長を待つ必要がある。

コケ層(M)の植被率(%)は25(2017)から63(2019)へと大きく上昇し、旧木道跡の裸地以外にほぼ広がっていた。

これはアオモリミズゴケの被度(%)が37.5(2017)から62.5(2019)と大きく上昇したことによる。特にヒグマによるミズバショウの掘り起こし跡で一時ミズゴケが見られなくなった部分でもほとんど元に(面積的に：高さ方向は貧弱)戻って来ていた。

アオモリミズゴケは旧木道跡以外のほぼ全域と、旧木道跡の一部にも進出しており徐々に回復の兆しが見られる。ただ、新たにミズゴケが広がった部分の植物体の厚さは1-3cm 前後と薄く、また、密には分布していない。従って、チシマウスバスミレが好むような厚さが5-15cm はあって植物体が密に絡んだようなマット状のコケ層とは言い難く、本来のミズゴケ湿原に戻るにはまだ時間を要すると推測できる。

ササバゴケ sp. は今回再び認められた。2015 年も被度(%)0.1 と少なく、安定していないものと考えられる。

出現種数は24 種と前回よりも増加した。

出現種数は16(2012)→18(2013)→15(2014)→19(2015)→→20(2017)→→24(2019)と、2014 年にヒグマによる掘り起こしなどで種数を減らした他は毎回種数を増やし続けている(図4-5-2)。

(3) 8年経過時点における植生変化の考察

方形区設置時に今後の推移を観察するために特定していたチシマウスバスミレの個体群は2013年を最後に認められなくなった。今回の調査でもこの箇所でチシマウスバスミレは認められなかった。

これは、この個体群が旧木道のすぐ脇にあって、木道撤去時もしくは撤去直後に踏まれていた事からその後消失したと考えられる。

このことからチシマウスバスミレは人の踏圧に弱い植物であることが示唆される。

先にも述べたがこの方形区におけるミズゴケは徐々に回復の傾向を示しているが、ミズゴケがマット状になるまでには至っていない。チシマウスバスミレが地下茎を展開するにはマット状のミズゴケが必要となるため、この方形区では今後、ミズゴケの面への広がりに加えて高さ方向の観測も追加して行えば、チシマウスバスミレが回復するまでの経過をより詳細に示すことができ、被度だけでは捉えることのできないミズゴケの真の回復指標としても利用できる。

(4) 今後の課題

失われたチシマウスバスミレを再生させるためにはミズゴケ・スゲ層の回復が不可欠であると考えられ、早期回復を望むのであれば、裸地への周辺ミズゴケ切片の移植を試行することも今後検討する価値があると考ええる。

調査区名	羅臼湖三の沼 d 地点	
調査実施日	2019/08/06	
調査区位置	N44° 01'54.19" E145° 06'03.05" 705.3m WGS84 GPSNo.005	
調査区面積	1.5×1.5m	
植物高	80cm	
植被率：草本層(H)	43→43→25→31→→75→→81%	※2012→2013→2014→2015→→2017→→2019
植被率：コケ層(M)	15→15→19→25→→25→→63%	※2012→2013→2014→2015→→2017→→2019
出現種数	16→18→15→19→→20→→24 種	※2012→2013→2014→2015→→2017→→2019

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	<i>Sphagnum recurvum</i> var. <i>recurvum</i>	M	62.5	+25.0	4	+1	
2	イグサ	<i>Juncus decipiens</i>	H	37.5		3		
3	ミズバショウ	<i>Lysichiton camtschatcense</i>	H	17.5	+12.5	2	+1	
4	ワタスゲ	<i>Eriophorum vaginatum</i> subsp. <i>fauriei</i>	H	17.5	+12.5	2	+1	
5	カラフトイソツツジ	<i>Ledum palustre</i> ssp. <i>diversipilosum</i> var. <i>diversipilosum</i>	H	5.0	+4.9	1	+1	1
6	キタノカワズスゲ	<i>Carex echinata</i>	H	5.0	+4.9	1	+1	
7	クマイザサ	<i>Sasa senanensis</i>	H	5.0		1		
8	ヒロハオゼヌマスゲ	<i>Carex traiziscana</i>	H	5.0	-12.5	1	-1	NT
9	ミタケスゲ	<i>Carex michauxiana</i> subsp. <i>asiatica</i>	H	5.0		1		
10	ミツバオウレン	<i>Coptis trifolia</i>	H	5.0	+4.9	1	+1	
11	イワノガリヤス	<i>Calamagrostis langsdorffii</i>	H	0.1				
12	ウメバチソウ	<i>Parnassia palustris</i> var. <i>palustris</i>	H	0.1				稚苗
13	オオバスノキ	<i>Vaccinium smallii</i> var. <i>smallii</i>	H	0.1	+0.1			
14	ゴゼンタチバナ	<i>Chamaepericlymenum canadensis</i>	H	0.1				
15	コツマトリソウ	<i>Trientalis europaea</i> var. <i>arctica</i>	H	0.1				
16	ササバゴケ sp.	<i>Calliergon</i> sp.	M	0.1				
17	タチギボウシ	<i>Hosta sieboldii</i> var. <i>rectifolia</i>	H	0.1				
18	チシマウスバスミレ	<i>Viola hultenii</i>	H	0.1	-4.9			VU 9 葉
19	チシマワレモコウ	<i>Sanguisorba tenuifolia</i> var. <i>grandiflora</i>	H	0.1				
20	ツルコケモモ	<i>Vaccinium oxycoccus</i>	H	0.1	-4.9			
21	トマリスゲ	<i>Carex middendorffii</i>	H	0.1	+0.1			
22	マイヅルソウ	<i>Maianthemum dilatatum</i>	H	0.1				
23	ミツバオウレン	<i>Coptis trifolia</i>	H	0.1	+0.1			
24	モウセンゴケ	<i>Drosera rotundifolia</i>	H	0.1	+0.1			
	▼ミカヅキグサ	<i>Rhynchospora alba</i>	H		-0.1			
	▼ヤチスゲ	<i>Carex limosa</i>	H		-0.1			

表 4-5-1：出現種リスト 被度階級値は被度百分率中央値に換算(%) ●：今年から新たに加わった種 ▼：今年から見られなくなった種

和名	2012		2013		2014		2015		2017		2019	
	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	37.5	3	37.5	3	62.5	4
イグサ	0.1		5.0	1	5.0	1	5.0	2	37.5	3	37.5	3
ミズバショウ	37.5	3	37.5	3	5.0	1	5.0	1	5.0	1	17.5	2
ワタスゲ	0.1				5.0	1	5.0	1	5.0	1	17.5	2
ヒロハオゼヌマス ゲ	0.1		0.1		5.0	1	5.0	2	17.5	2	5.0	1
クマイザサ	5.0	1	5.0	1	5.0	1	5.0	1	5.0	1	5.0	1
ミタケスゲ							0.1		5.0	1	5.0	1
キタノカワズスゲ	0.1				0.1		0.1		0.1		5.0	1
カラフトイソツツ ジ	5.0	1	5.0	1			0.1		0.1		5.0	1
チシマウスバスマ レ	17.5	2	5.0	1	5.0	1	0.1		5.0	1	0.1	
ミツバオウレン	0.1		0.1				0.1		5.0	1	0.1	
ツルコケモモ									5.0	1	0.1	
チシマワレモコウ	0.1		0.1		5.0	1	5.0	1	0.1		0.1	
ウメバチソウ	0.1				5.0		0.1		0.1		0.1	
マイヅルソウ	0.1		5.0	1	5.0	2	0.1		0.1		0.1	
イワノガリヤス	5.0	1	5.0	1	0.1		0.1		0.1		0.1	
コツマトリソウ			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	
ササバゴケ sp.			0.1				0.1				0.1	
タチギボウシ							0.1				0.1	
モウセンゴケ			0.1		0.1						0.1	
オオバスノキ											0.1	
トマリスゲ											0.1	
ミカツキグサ									0.1			
ヤチスゲ			0.1						0.1			
コヨウラクツツジ					0.1							
ホソバノキソチド リ	0.1		0.1									
クロウスゴ			0.1									
出現種数	16		18		15		19		20		24	

表 4-5-2：これまでに出現した種の被度・群度と種数の変化

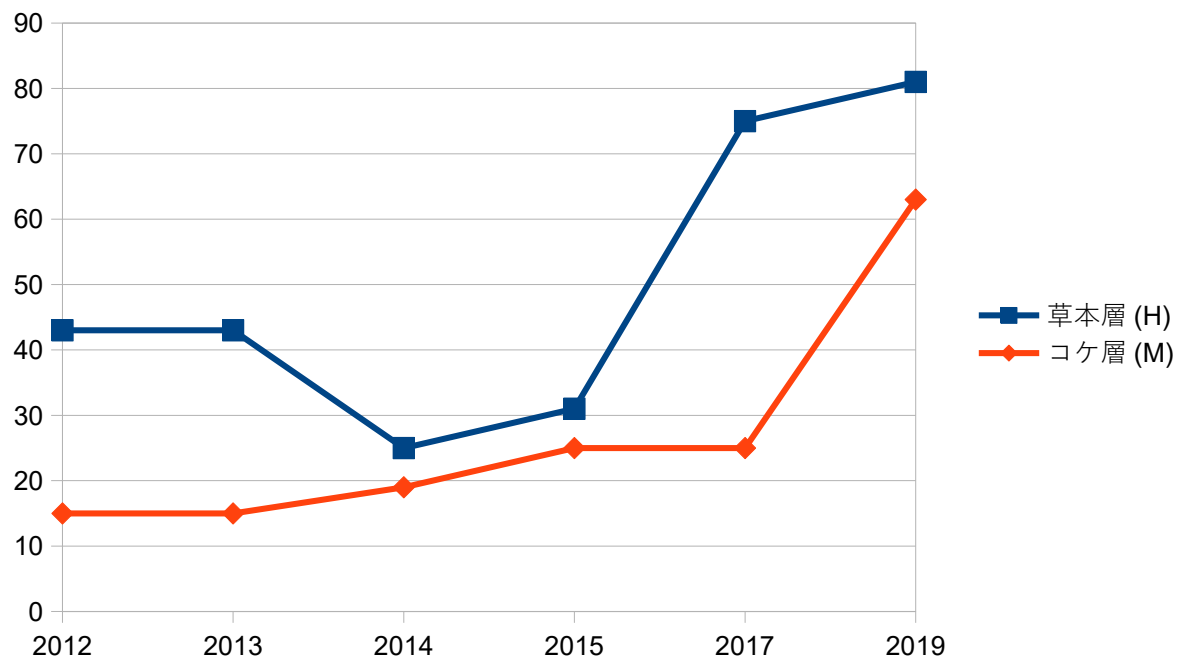


図 4-5-1：草本層(H)・コケ層(M)植被率(%)推移

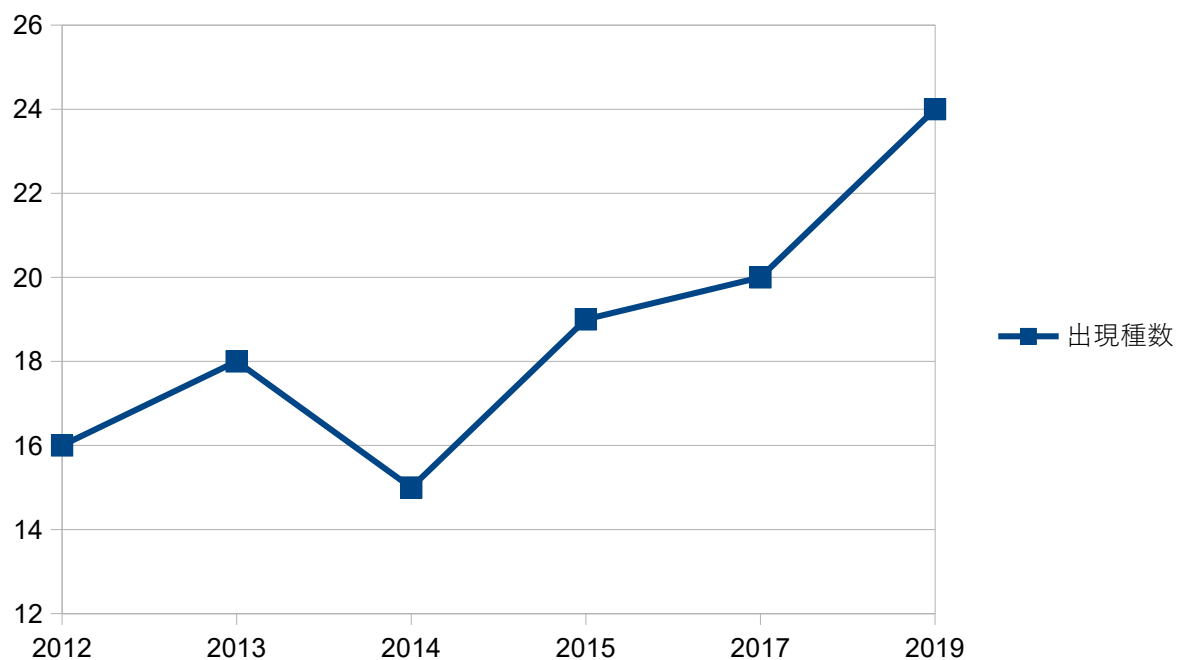


図 4-5-2：出現種数推移

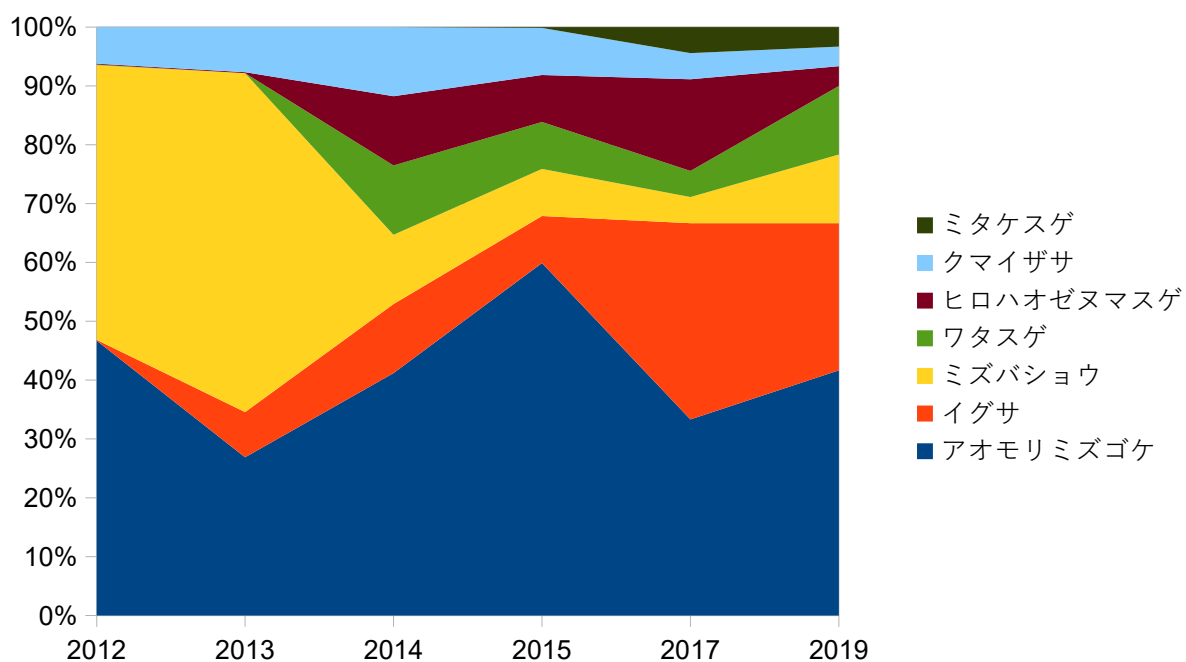


図 4-5-3：上位 7 種の被度推移(被度合計を 100%として)

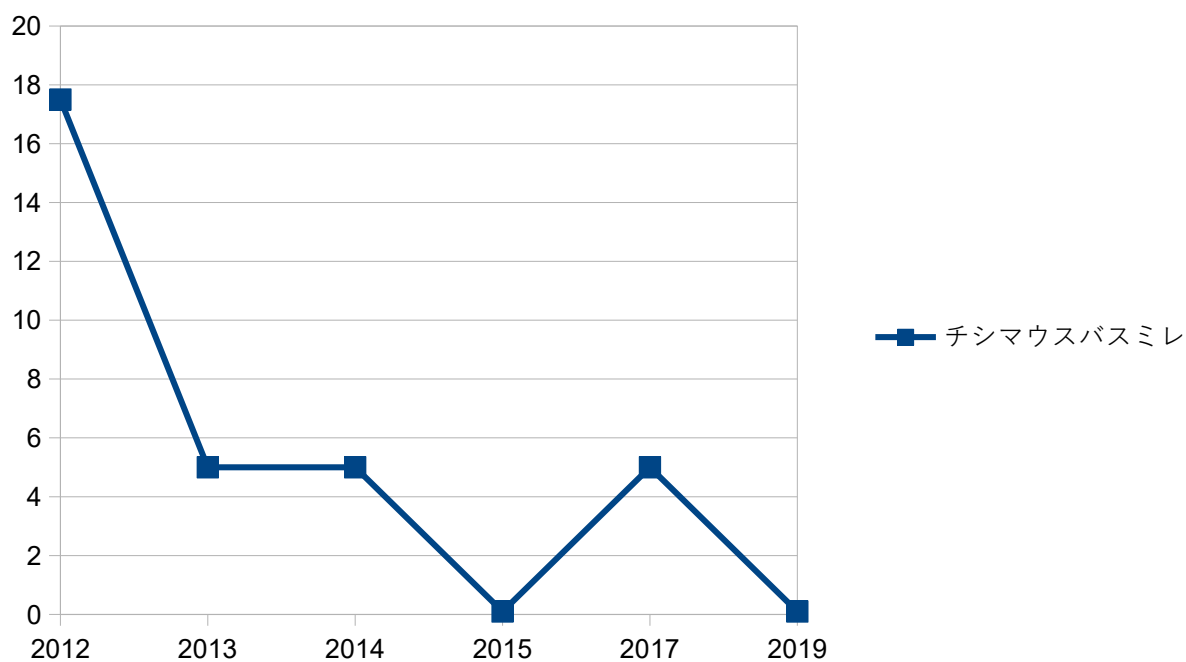


図 4-5-4：チシマウスバスミレ被度(%)推移



図5-1.三の沼d地点 2019/08/06 調査地点周辺



図5-2.三の沼d地点 2019/08/06 調査地点周辺



図5-3.三の沼d地点 2019/08/06 調査地点周辺



図5-4.三の沼d地点 2019/08/06 調査地点周辺



図5-5.三の沼d地点 2019/08/06 調査地点周辺



図5-6.三の沼d地点 2019/08/06 調査地点周辺



図5-7.三の沼d地点 2019/08/06 調査地点周辺



図5-8.三の沼d地点 2019/08/06
チシマウスバスミレ *Viola hultenii*



図5-9.三の沼d地点 2019/08/06
チシマウスバスミレ *Viola hultenii*



チシマウスバスミレ

図5-10.三の沼d地点 2019/08/06
チシマウスバスミレ *Viola hultenii*



図5-11.三の沼d地点 2019/08/06
コツマトリソウ *Trientalis europaea* var. *arctica*



図5-12.三の沼d地点 2019/08/06
オオバスノキ *Vaccinium smallii* var. *smallii*



図5-13.三の沼d地点 2019/08/06
カラフトイソツツジ *Ledum palustre* ssp. *diversipilosum* var. *diversipilosum*



図5-14.三の沼d地点 2019/08/06
カラフトイソツツジ
Ledum palustre ssp. *diversipilosum* var. *diversipilosum*



図5-15.三の沼d地点 2019/08/06
ミツバオウレン *Coptis trifolia*



図5-16.三の沼d地点 2019/08/06
ミツバオウレン *Coptis trifolia*



図5-17.三の沼d地点 2019/08/06
ヒロハオゼヌマスゲ *Carex traiziscana*



図5-18.三の沼d地点 2019/08/06
ヒロハオゼヌマスゲ *Carex traiziscana*



図5-19.三の沼d地点 2019/08/06
アオモリミズゴケ *Sphagnum flexuosum*



図5-20.三の沼d地点 2019/08/06
ワタスゲ *Eriophorum vaginatum* subsp. *fauriei*



図5-21.三の沼d地点 2019/08/06
キタノカワズスゲ *Carex echinata*



図5-22.三の沼d地点 2019/08/06
キタノカワズスゲ *Carex echinata*
果胞



図5-23.三の沼d地点 2019/08/06
イグサ *Juncus decipiens*



図5-24.三の沼d地点 2019/08/06
ミズバショウ *Lysichiton camtschatcense*



図5-25.三の沼d地点 2019/08/06
クマイザサ *Sasa senanensis*



図5-26.三の沼d地点 2019/08/06
イワノガリヤス
Calamagrostis purpurea subsp. *langsдорffii*



図5-27.三の沼d地点 2019/08/06
ツルコケモモ *Vaccinium oxycoccus*



図5-28.三の沼d地点 2019/08/06
ゴゼンタチバナ *Chamaepericlymenum canadensis*



図5-29.三の沼d地点 2019/08/06
チシマウスバスミレ *Viola hultenii*



図5-30.三の沼d地点 2019/08/06
ミタケスゲ *Carex michauxiana* subsp. *asiatica*



図5-31.三の沼d地点 2019/08/06
ウメバチソウ *Parnassia palustris* var. *palustris*



図5-32.三の沼d地点 2019/08/06
ウメバチソウ *Parnassia palustris* var. *palustris*



図5-33.三の沼d地点 2019/08/06
ウメバチソウ *Parnassia palustris* var. *palustris*

4-6.羅臼湖三の沼 e 地点

(1)調査区設置の目的

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

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

そこでこの調査区では、光環境の変化による植生の変化をモニタリングしている。

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

この調査地では調査スケジュールにより、2015 年以来 4 年ぶりの調査となる。

(2)調査結果

草本層(H)の植被率(%)は 19(2012)→19(2013)→17(2014)→16(2015)→ → → 40(2019) (図 4-6-1) と、観察のなかった 4 年間で大幅に増加した。この方形区は展望ステージの台座部分が方形区の 41%を占めるため、植被率は 59%で飽和となる。従って植被率 40%は台座部分を除いて 67%と換算でき、草本が生えることが可能な多くの部分を草本層(H)が占めていることがわかる。

草本層(H)ではミタケスゲ? が被度(%)37.5 で旧木展望ステージ跡の裸地に大きく広がっていた。まだ株が若く同定の決め手となる小穂を出していない個体が多いので、これらを今回はミタケスゲ? として扱っているが、幅の広い葉の形や色などから他のスゲ属とはある程度区別できる。

ミタケスゲは荒廃地にいち早く進出する代償植生の代表的な種であり、裸地化した当調査地点に最初に広がったことは理解できるが、顕在化するまでに 8 年もかかったのはなぜなのか? 他の三の沼 a 地点、三の沼 b 地点などでは、ミズゴケ湿原にできた旧木道跡の裸地に翌年くらいからミタケスゲの進出が確認でき、その後すぐに広がっていった。

ミタケスゲの展開が遅くなった理由として他調査地点との比較においてまず挙げられるのは、1)グレーチングによる遮光であろうか。旧展望ステージでは天板が隙間なく木で覆われており、地表に光は届かなかった。そのため旧展望ステージ跡は裸地化した訳だが、その教訓から新しい展望ステージでは天板をグレーチングにしてある程度光が届くようにしたのだが、その光は当然グレーチングがない場所よりは弱くなるため、その差によって芽吹きや成長に差が出たのかもしれない。そうだとすれば、これは照度に対するミタケスゲの応答を観測すればある程度理解が深まり、また、その延長としてグレーチングが木道の天板として有効なのかどうかについても議論できる。

もう一点 2)展望ステージは三の沼湿原の中ほどに孤立してあるため、近傍にミタケスゲが無くて広まるのに時間がかかったのではないか? 展望ステージに繋がる木道グレーチング下は主にトマリスゲからなり、この周辺のミタケスゲは湿原とハイマツ林の周縁にあってやや距離をとっていた。

イグサも被度(%)が0.1(2012)→(2013)→0.1(2014)→0.1(2015)→ → → →17.5(2019) (図4-6-3) と今回大きく上昇した。

逆に、イワノガリヤスとトマリスゲが見られなくなった。イワノガリヤスは17.5(2012)→5.0(2013)→17.5(2014)→5.0(2015)→ → → →(2019) (図4-6-3) と減少傾向の後、今回は認められなかった。トマリスゲも17.5(2012)→0.1(2013)→(2014)→5.0(2015)→ → → →(2019) (図4-6-3) と減少傾向の後、今回は認められなかった。トマリスゲに関しては稚苗としてミタケスゲ? に混じっている可能性もあるので今後の推移に結論を待ちたいが、イワノガリヤスについてはこの調査地点の対照区となる三の沼f地点でも減少しており、グレーチングなどの条件に関わらず減少していた。

コケ層(M)では植被率(%)が5(2012)→5(2013)→2(2014)→1(2015)→ → → →1(2019) (図4-6-1) とほとんど変化していない。

(3)8年経過時点における植生変化の考察

<グレーチングの効果>

先述のようにこの8年間で草本層(H)で改善が見られたが、他調査地点と比較して大幅に時間がかかり、コケ層(M)においてはほとんど改善が認められない。

この調査地点ではグレーチングの効果が論点となるが、これまでのところ特にコケ層(M)においてほとんど寄与していない。

ほとんど光が通らなかった木製天板の展望ステージに変わって新しい展望ステージはグレーチングによる天板で地表の光環境は改善されたと思われるがこの4年間で植生的には回復したとは言い難い。

調査区名	羅臼湖三の沼 e 地点	
調査実施日	2019/08/06	
調査区位置	N44° 01'53.70" E145° 06'02.32" 704.8m WGS84 GPSNo.006	
調査区面積	1×1m (展望ステージ台座部分を除いた調査区面積：0.64m ² (64%))	
植物高	50cm	
植被率：草本層(H)	19→19→17→16→ → → →40%	※2012→2013→2014→2015→ → → →2019
植被率：コケ層(M)	5→5→2→1→ → → →1%	※2012→2013→2014→2015→ → → →2019
出現種数	9→2→3→5→ → → →5種	※2012→2013→2014→2015→ → → →2019

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	+37.5	3	+3	
2	イグサ	Juncus decipiens	H	17.5	+17.4	2	+2	
3	ミタケスゲ	Carex michauxiana subsp. asiatica	H	0.1				
4	キタノカワズスゲ	Carex echinata	H	0.1				
5	ウマスギゴケ	Polytrichum commune	M	0.1				

表 4-6-1：出現種リスト 被度階級値は被度百分率中央値に換算(%) ●：今回から新たに加わった種 ▼：今回から見られなくなった種

和名	2012		2013		2014		2015		2019	
	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	3
イグサ	0.1				0.1		0.1		17.5	2
ミタケスゲ	0.1								0.1	
キタノカワズスゲ									0.1	
イワノガリヤス	17.5	2	5.0	1	17.5	2	5.0	1		
トマリスゲ	17.5	2	0.1				5.0	1		
ウマスギゴケ?	0.1		0.1		0.1		0.1		0.1	
タチギボウシ							0.1			
ミカツキグサ	0.1									
チシマワレモコウ	0.1									
ミズゴケ sp.	5.0	2								
ササバゴケ sp.	0.1									

表 4-6-2：被度・群度変化

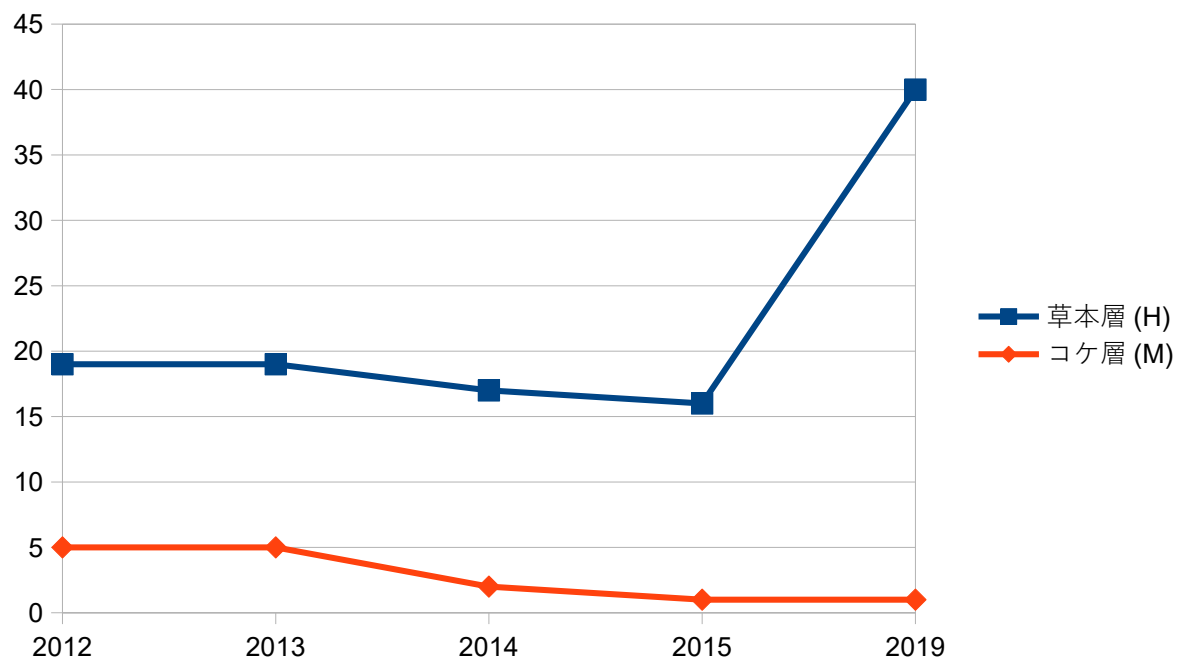


図 4-6-1 : 草本層(H)・コケ層(M)の推移

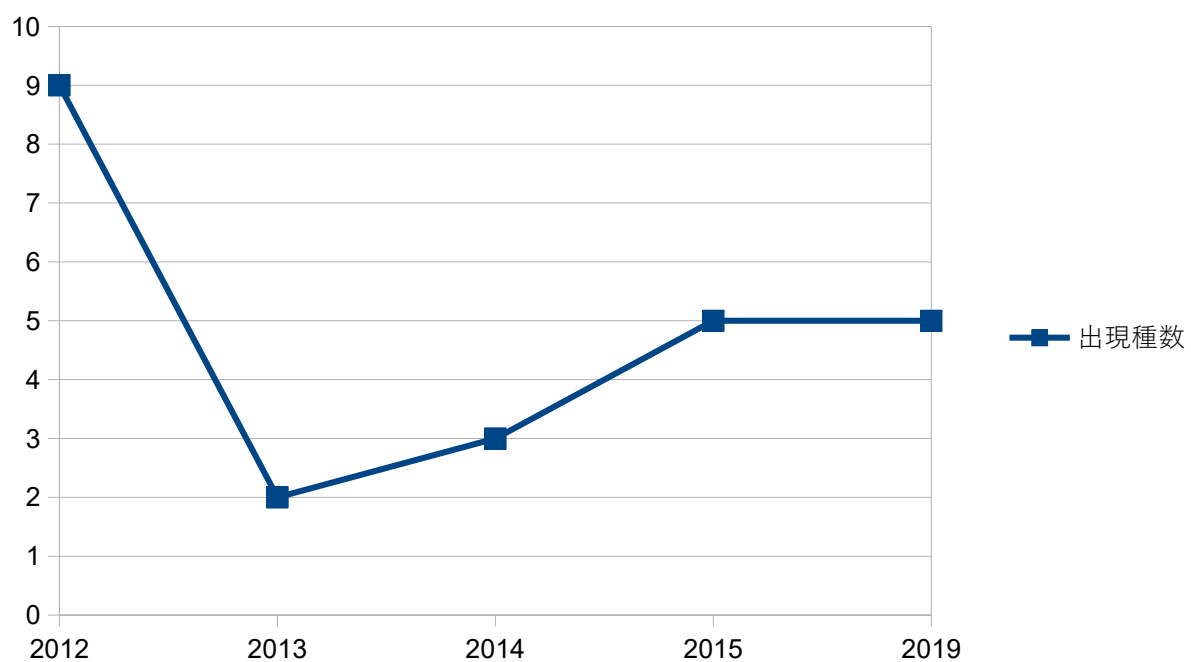


図 4-6-2 : 出現種数推移

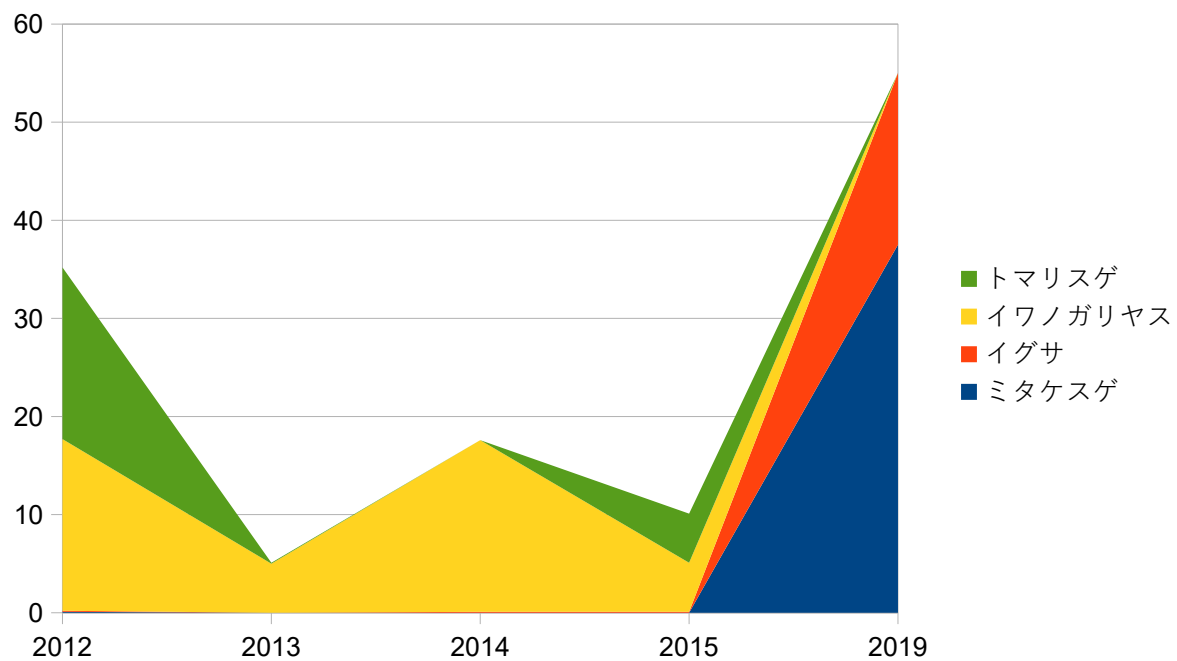


図 4-6-3 : 被度(%)上位の推移



図6-1.三の沼e地点 2019/08/06 調査地点周辺



図6-2.三の沼e地点 2019/08/06 調査地点周辺



図6-3.三の沼e地点 2019/08/06 調査地点周辺



図6-4.三の沼e地点 2019/08/06 調査地点周辺



図6-5.三の沼e地点 2019/08/06 調査地点



図6-6.三の沼e地点 2019/08/06 調査地点



図6-7.三の沼e地点 2019/08/06
ミタケスゲ *Carex michauxiana* subsp. *asiatica*



図6-8.三の沼e地点 2019/08/06
ミタケスゲ *Carex michauxiana* subsp. *asiatica*



図6-9.三の沼e地点 2019/08/06
ミタケスゲ *Carex michauxiana* subsp. *asiatica*



図6-10.三の沼e地点 2019/08/06
ミタケスゲ *Carex michauxiana* subsp. *asiatica*



図6-11.三の沼e地点 2019/08/06
ミタケスゲ *Carex michauxiana* subsp. *asiatica*

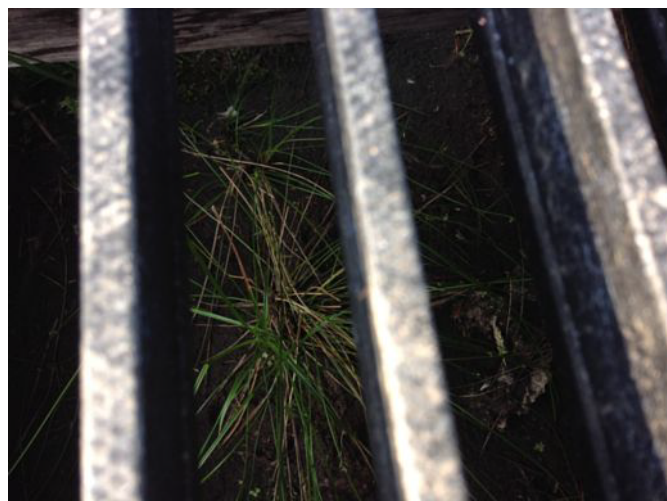


図6-12.三の沼e地点 2019/08/06
ミタケスゲ *Carex michauxiana* subsp. *asiatica*



図6-13.三の沼e地点 2019/08/06
キタノカワズスゲ *Carex echinata*



図6-14.三の沼e地点 2019/08/06
方形区周辺

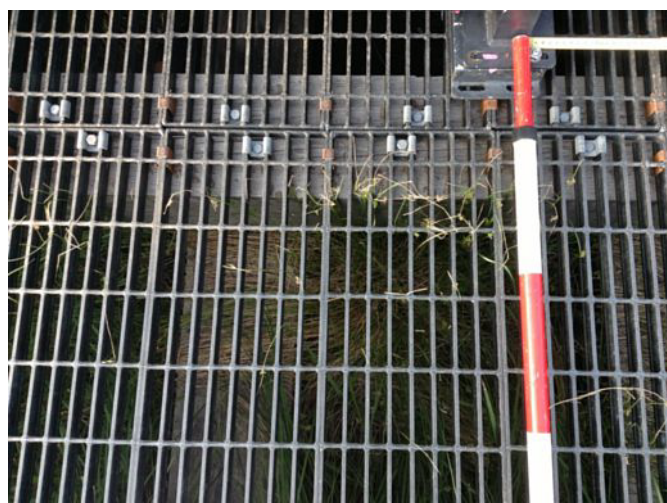


図6-15.三の沼e地点 2019/08/06
方形区周辺

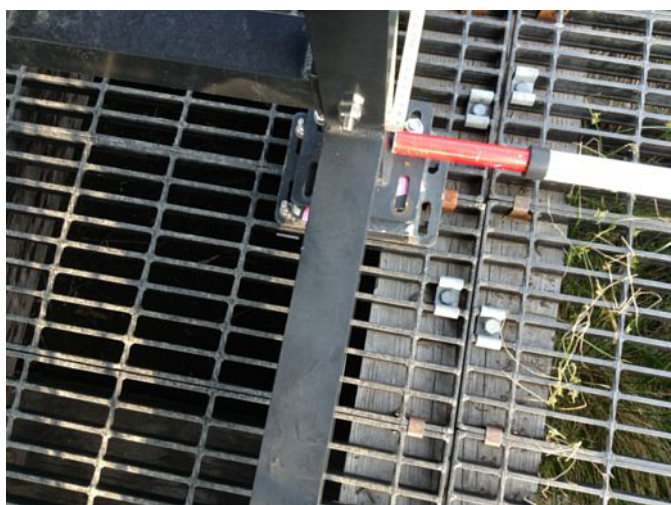


図6-16.三の沼e地点 2019/08/06
方形区周辺



図6-17.三の沼e地点 2019/08/06
方形区周辺

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

この調査地では調査スケジュールにより、2015 年以来 4 年ぶりの調査となる。

(2) 調査結果

草本層(H)の植被率(%)は 85(2012)→85(2013)→81(2014)→81(2015)→ → → 69(2019) (図 4-7-1) で減少している。

これはイワノガリヤスの減少 37.5(2012)→37.5(2013)→62.5(2014)→37.5(2015)→ → → 5.0(2019) (図 4-7-3) に伴うものである。

ミズバショウ、ミカツキグサ、チシマワレモコウ、チングルマが各々被度(%)5.0 に上昇した。

コケ層(M)では植被率(%)は 25(2012)→25(2013)→56(2014)→44(2015)→ → → 75(2019) (図 4-7-1) と増加している。

これまで減少傾向であったミズゴケ sp.の被度(%)が 37.5(2012)→0.1(2013)→5.0(2014)→5.0(2015)→ → → 37.5(2019) (図 4-7-1) と、今回再び上昇し、調査地設定時の水準に戻ったことが大きな要因として挙げられる。ミズゴケは調査開始時点から年々減り続けていたが、この理由についてははっきりとはわかっていない。展望ステージ更新工事の際に周辺に踏み跡はあったが一時的で、かつて旧木道を設置した際に池塘周辺のミズゴケ湿原を踏み抜いてその後の湖岸崩壊につながったような致命的なダメージは受けていないように思われる。一時的にせよある程度まとまって踏むと回復に時間がかかるのかもしれない。また、この方形区内ではこの間、コケ層(M)ではササバゴケが増えてミズゴケの代わりに地表を覆っていたが、そのためにミズゴケの再生が遅れた可能性もある。もともとこの展望ステージ周辺は湖岸より標高が高く地下水位は低いと考えられる。そのためミズゴケの層は湖岸に比べて薄い。

出現種数は 13(2012)→10(2013)→14(2014)→16(2015)→ → → 17(2019) (図 4-7-2) と

増加傾向にある。

(3)8年経過時点における植生変化の考察

三の沼 f 地点は隣接する三の沼 e 地点の対照区として設定した調査地である。この観点から 8 年経過した両調査地を比較した上で考察を行う。

三の沼 f 地点は先述したようにコケ層(M)においてミズゴケが一時的に減少しており、もともとササバゴケが多く湖畔に比べてミズゴケが高層化するには地下水位が低く貧弱であることが背景にあるのではないかと考察した。

三の沼 e 地点では草本層(H)においてやや回復が見られるが、コケ層(M)においてはほとんど回復が認められない。このような場所で一旦ミズゴケが失われると 8 年が経過した時点においても回復するのかどうかさえ見通しが立たない状態であると言わざるを得ない。

三の沼 a 地点、b 地点など湖畔に近く、地下水位が高いミズゴケが高層化している調査地では裸地にもミズゴケが広がり始めていて時間はかかるがやがて回復するのではないかと推測はできるが、三の沼 e 地点ではその予測を立てることは今のところ不可能である。

今後、この調査地に対してどのような行動を取るか？

1)このまま放置して自然の推移に任せる

この場合、おそらく今広がり始めているミタケスゲなどがグレーチング下で繁茂し、さらに光を遮るため、ミズゴケの再生には更に時間がかかるのではないかと推測される。短期的には元の状態に戻るのは難しいと思われる。

2)手を加えて回復を促す（手を加えるとすれば次のことが考えられる）

展望ステージ周辺の植生と比較して、ミタケスゲなど周辺に生えていない、または少ない植生を選択的に抑制して、裸地部に周囲のミズゴケ切片を移植する(MIURA 1996)。

展望ステージの天板を現在よりさらに地表から離す（高くする）ことでグレーチングによる遮光の影響を低くする。

調査区名	羅臼湖三の沼 f 地点	
調査実施日	2019/08/06	
調査区位置	N44° 01'53.70" E145° 06'02.28" 703.0m WGS84 GPSNo.007	
調査区面積	1×1m	
植物高	70cm	
植被率：草本層(H)	85→85→81→81→ → → →69%	※2012→2013→2014→2015→ → → →2019
植被率：コケ層(M)	25→25→56→44→ → → →75%	※2012→2013→2014→2015→ → → →2019
出現種数	13→10→14→16→ → → →17種	※2012→2013→2014→2015→ → → →2019

No.	和名	学名	階層	被度(%)		群度		個体数・備考
					増減		増減	
1	ミズゴケ sp.	Sphagnum sp.	M	37.5	+32.5	3	+2	
2	ササバゴケ?	Calliergon sp.	M	37.5		3		
3	トマリスゲ	Carex middendorffii	H	37.5		3		
4	イワノガリヤス	Calamagrostis langsdorffii	H	5.0	-32.5	1	-2	
5	ミズバショウ	Lysichiton camtschatcense	H	5.0	+5.0	1	+1	
6	ミカツキグサ	Rhynchospora alba	H	5.0	+4.9	1	+1	
7	チシマワレモコウ	Sanguisorba tenuifolia var. grandiflora	H	5.0	+4.9	1	+1	
8	チングルマ	Sieversia pentapetala	H	5.0	+4.9	1	+1	
9	ミタケスゲ	Carex michauxiana subsp. asiatica	H	0.1				
10	ミツバオウレン	Coptis trifolia	H	0.1	+0.1			
11	モウセンゴケ	Drosera rotundifolia	H	0.1	-4.9		-1	
12	ウメバチソウ	Parnassia palustris var. palustris	H	0.1				
13	ウマスギゴケ	Polytrichum commune	M	0.1				
14	ホロムイソウ	Scheuchzeria palustris	H	0.1				
15	イボミズゴケ	Sphagnum papillosum	M	0.1				
16	コツマトリソウ	Trientalis europaea var. arctica	H	0.1				
17	ツルコケモモ	Vaccinium oxycoccus	H	0.1				
	▼ヤチスゲ	Carex limosa	H					
	▼タチギボウシ	Hosta rectifolia	H					

表 4-7-1：出現種リスト 被度階級値は被度百分率中央値に換算(%) ●：今回から新たに加わった種 ▼：今回から見られなくなった種

和名	2012		2013		2014		2015		2019	
	被度 (%)	群度	被度 (%)	群度	被度 (%)	群度	被度 (%)	群度	被度(%)	群度
ササバゴケ sp.	17.5	2	37.5	3	62.5	4	37.5	3	37.5	3
トマリスゲ	17.5	2	17.5	2	17.5	2	37.5	3	37.5	3
ミズゴケ sp.	37.5	3	0.1		5.0	1	5.0	1	37.5	3
イワノガリヤス	37.5	3	37.5	3	62.5	4	37.5	3	5.0	1
チシマワレモコウ	5.0	1	5.0	2	5.0	1	0.1		5.0	1
チングルマ	0.1		5.0	1	5.0	2	0.1		5.0	1
ミカツキグサ	0.1				0.1		0.1		5.0	1
ミタケスゲ	0.1						0.1		5.0	1
モウセンゴケ	0.1		5.0	1	17.5	2	5.0	1	0.1	
ウメバチソウ	5.0	1	0.1		0.1		0.1		0.1	
ウマスギゴケ					0.1		0.1		0.1	
ホロムイソウ			0.1		0.1		0.1		0.1	
ツルコケモモ	0.1				0.1		0.1		0.1	
イボミズゴケ							0.1		0.1	
ミタケスゲ	0.1								0.1	
ミツバオウレン									0.1	
コツマトリソウ									0.1	
タチギボウシ	5.0	1	5.0	2	5.0	1	5.0	1		
ヤチスゲ					5.0	1	0.1			
ヒメシャクナゲ	5.0	1								

表 4-7-2 : 被度・群度変化

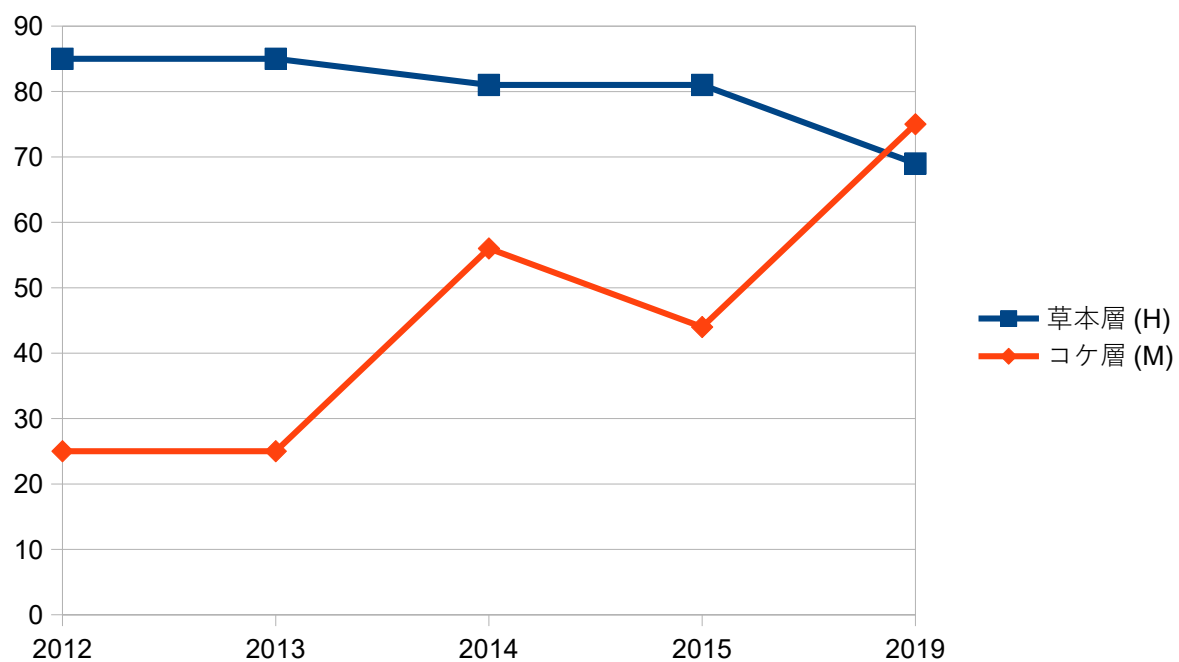


図 4-7-1 : 草本層(H)コケ層(M)推移

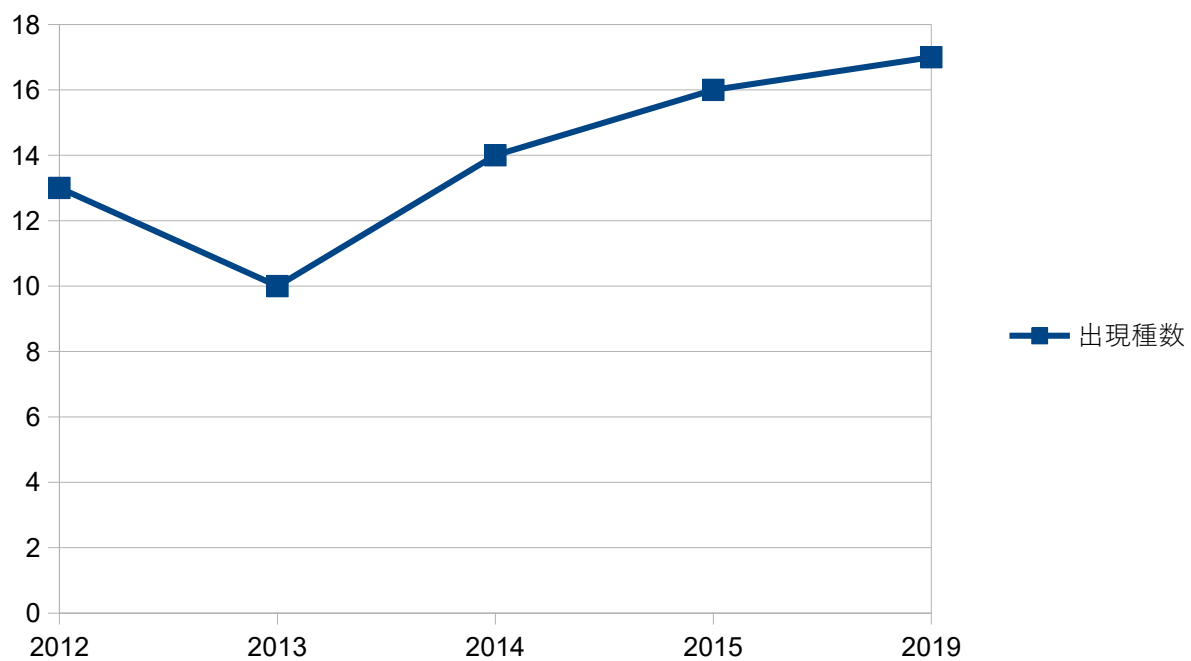


図 4-7-2 : 出現種数推移

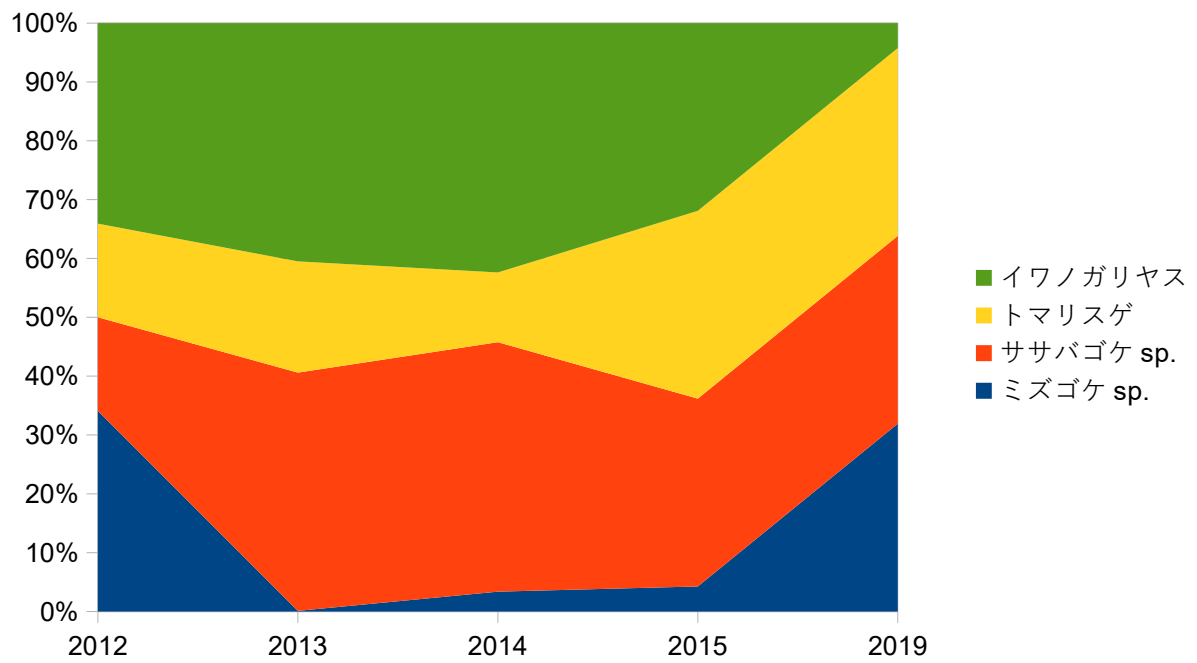


図 4-7-3 : 被度(%)上位種推移

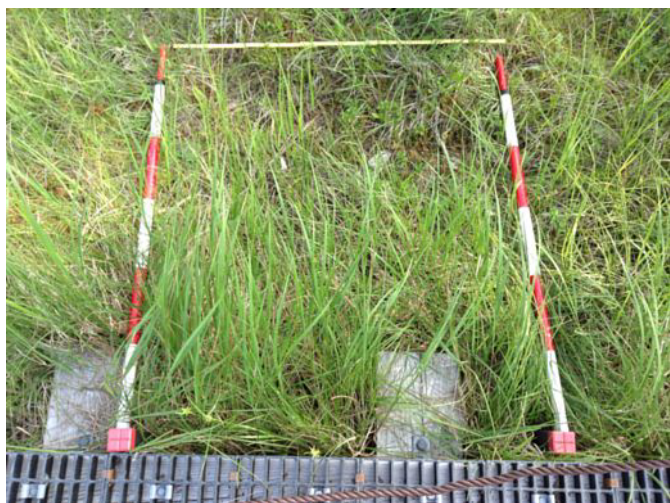


図7-1.三の沼f地点 2019/08/06 調査地点周辺

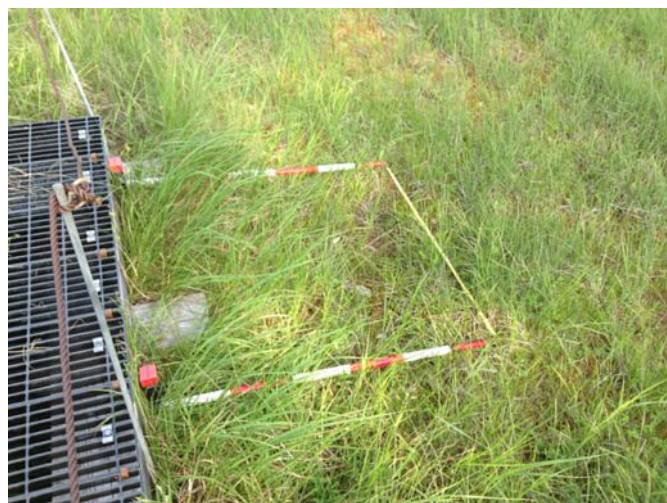


図7-2.三の沼f地点 2019/08/06 調査地点周辺



図7-3.三の沼f地点 2019/08/06 調査地点周辺



図7-4.三の沼f地点 2019/08/06 調査地点周辺



図7-5.三の沼f地点 2019/08/06 調査地点周辺

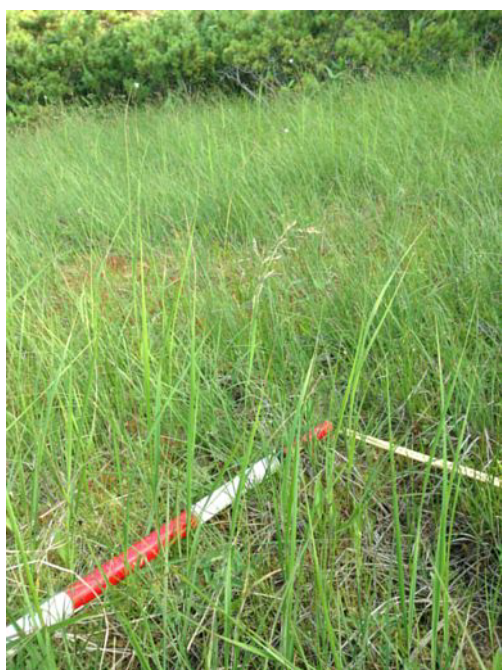


図7-6.三の沼f地点 2019/08/06
イワノガリヤス *Calamagrostis purpurea* subsp. *langsдорffii*

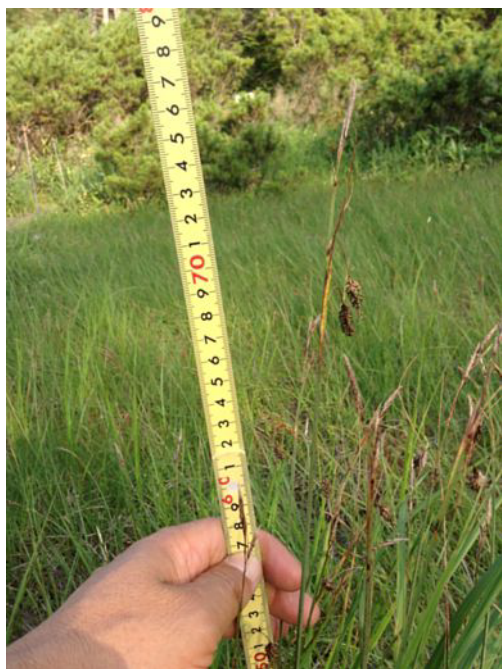


図7-7.三の沼地点 2019/08/06
トマリスゲ *Carex middendorffii*



図7-8.三の沼地点 2019/08/06
トマリスゲ *Carex middendorffii*



図7-9.三の沼地点 2019/08/06
トマリスゲ *Carex middendorffii*



図7-10.三の沼地点 2019/08/06
トマリスゲ *Carex middendorffii*



図7-11.三の沼地点 2019/08/06
ウメバチソウ *Parnassia palustris* var. *palustris*



図7-12.三の沼地点 2019/08/06
チングルマ *Sieversia pentapetala*



図7-13.三の沼地点 2019/08/06
チングルマ *Sieversia pentapetala*



図7-14.三の沼地点 2019/08/06
ホロムイソウ *Scheuchzeria palustris*



図7-15.三の沼地点 2019/08/06
ホロムイソウ *Scheuchzeria palustris*



図7-16.三の沼地点 2019/08/06
ミカツキグサ *Rhynchospora alba*



図7-17.三の沼地点 2019/08/06
チシマワレモコウ
Sanguisorba tenuifolia var. *grandiflora*



図7-18.三の沼地点 2019/08/06
モウセンゴケ *Drosera rotundifolia*



図7-19.三の沼地点 2019/08/06
ミズバショウ *Lysichiton camtschatcense*



図7-20.三の沼地点 2019/08/06
ミカツキグサ *Rhynchospora alba*



図7-21.三の沼地点 2019/08/06
ミズバショウ *Lysichiton camtschatcense*



図7-22.三の沼地点 2019/08/06
コツマトリソウ *Trientalis europaea* var. *arctica*



図7-23.三の沼地点 2019/08/06
ツルコケモモ *Vaccinium oxycoccus*



図7-24.三の沼地点 2019/08/06
アオモリミズゴケ *Sphagnum flexuosum*



図7-25.三の沼地点 2019/08/06
アオモリミズゴケ *Sphagnum flexuosum*



図7-26.三の沼f地点 2019/08/06 調査地点周辺



図7-27.三の沼f地点 2019/08/06 調査地点周辺

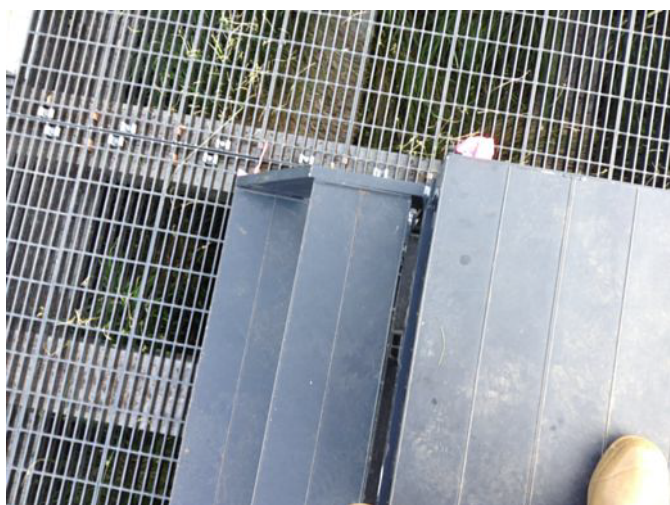


図7-28.三の沼f地点 2019/08/06 調査地点周辺



図7-29.三の沼f地点 2019/08/06 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 2019 年は調査地点の写真撮影のみ行った。



図8-1.アヤマ原地点 2019/08/11 調査地点周辺



図8-2.アヤマ原地点 2019/08/11 調査地点周辺



図8-1.アヤマ原地点 2019/08/11 調査地点周辺



図8-1.アヤマ原地点 2019/08/11 調査地点周辺



図8-5.アヤメ原地点 2019/08/11 調査地点周辺

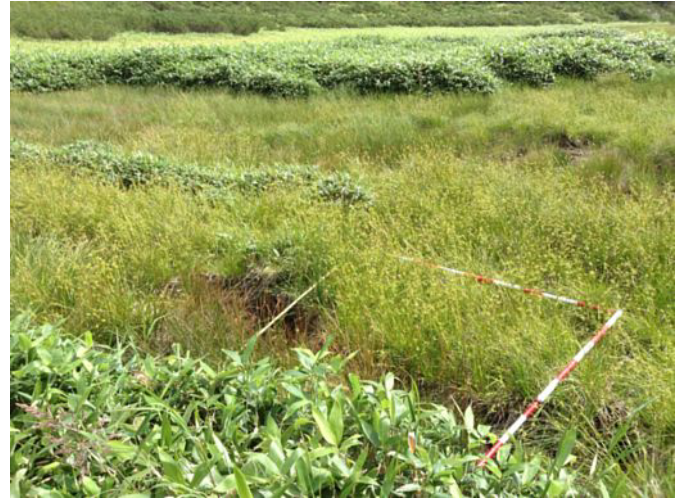


図8-6.アヤメ原地点 2019/08/11 調査地点周辺



図8-7.アヤメ原地点 2019/08/11 調査地点周辺



図8-8.アヤメ原地点 2019/08/11 調査地点周辺



図8-9.アヤメ原地点 2019/08/11 調査地点周辺



図8-10.アヤメ原地点 2019/08/11 調査地点周辺

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 2019 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 2019/08/11 調査地点周辺



図9-2.四の沼a地点 2019/08/11 調査地点周辺



図9-3.四の沼a地点 2019/08/11 調査地点周辺



図9-4.四の沼a地点 2019/08/11 調査地点周辺



図9-5.四の沼a地点 2019/08/11 調査地点周辺



図9-6.四の沼a地点 2019/08/11 調査地点周辺



図9-7.四の沼a地点 2019/08/11 調査地点周辺

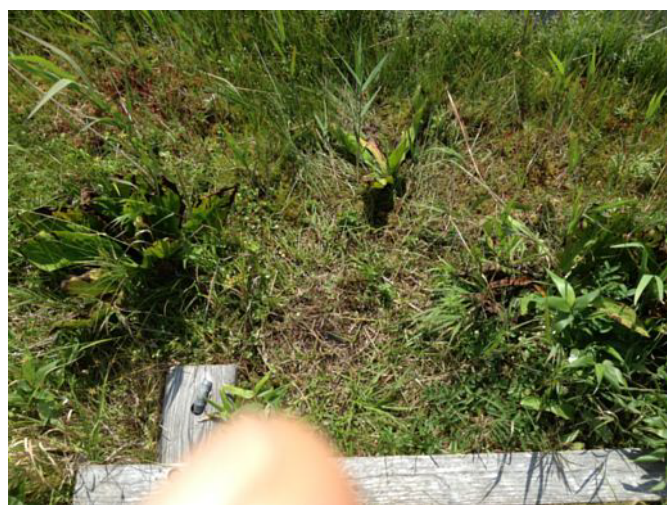


図9-8.四の沼a地点 2019/08/11 調査地点周辺



図9-9.四の沼a地点 2019/08/11 調査地点周辺

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 2019 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 2019/08/11 調査地点周辺



図10-2.四の沼b地点 2019/08/11 調査地点周辺



図10-3.四の沼b地点 2019/08/11 調査地点周辺



図10-4.四の沼b地点 2019/08/11 調査地点周辺



図10-5.四の沼b地点 2019/08/11 調査地点周辺



図10-6.四の沼b地点 2019/08/11 調査地点周辺



図10-7.四の沼b地点 2019/08/11 調査地点周辺



図10-8.四の沼b地点 2019/08/11 調査地点周辺



図10-9.四の沼b地点 2019/08/11 調査地点周辺



図10-10.四の沼b地点 2019/08/11 調査地点周辺

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前回調査(2017)から 2 年ぶりの調査となる。

草本層(H)の植被率(%)は 50(2014)→69(2015)→90(2016)→94(2017)→ →94(2019)と 2017 年から変化はないが、方形区内の草本層は飽和状態となり、旧木道跡の裸地は消失している。

この方形区ではイネ科のカラフトドジョウツナギが 2017 年から優占(62.5)しており、今回も被度(%)62.5 で優占種となっている。

カラフトドジョウツナギに次いで被度(%)が多い種はクマイザサで 0.1(2014)→0.1(2015)→5.0(2016)→17.5(2017)→ →37.5(2019)と上昇を続けている。

一方でイグサは 17.5(2014)→17.5(2015)→62.5(2016)→37.5(2017)→ →17.5(2019)と旧木道撤去後一時的に増加し 2016 年には優占したがその後減少に転じている。

同様にイワノガリヤス 37.5(2014)→37.5(2015)→0.1(2016)→5.0(2017)→ →5.0(2019)や、エゾシロネ 17.5(2014)→37.5(2015)→5.0(2016)→5.0(2017)→ →0.1(2019)も減少している。イグサやイワノガリヤス、エゾシロネは高茎のカラフトドジョウツナギやクマイザサから受ける被圧によって減少しているものと考えられる。

コケ層(M)は植被率(%)は 5 で調査開始(2014)以来変化はない。この調査地は草本中心で湖岸にはミズゴケなどが認められるが、少し木道側(ハイマツ林側)に入るとカラフトドジョウツナギを中心とする高茎草本に覆われて元々コケ層(M)は貧弱である。

出現種数は 15 種と 2016 年以来変はない。

(3)今後の課題

ヨシやカラフトドジョウツナギ等草本の根茎で土壌が保持されている湖岸では人為攪乱後からの回復が早いことが明らかになりつつある。

今後は周辺植生との種構成の比較など質的なチェックを、中長期的なタイミングで確認していくモニタリングスケジュールでよいと考える。

調査区名	羅臼湖五の沼 a 地点	
調査実施日	2019/08/11	
調査区位置	N44° 01'59.14" E145° 05'14.18" 744.0m WGS84 GPSNo.011	
調査区面積	1.5×1.5m	
植物高	125cm	
植被率：草本層(H)	50→69→90→94→ →94%	※2014→2015→2016→2017→ →2019年
植被率：コケ層(M)	5→5→5→5→ →5%	※2014→2015→2016→2017→ →2019年
出現種数	9→10→15→15→ →15種	※2014→2015→2016→2017→ →2019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	<i>Glyceria lithuanica</i>	H	62.5		4		
2	クマイザサ	<i>Sasa senanensis</i>	H	37.5	+20	3	+1	
3	イグサ	<i>Juncus decipiens</i>	H	17.5	-25	3	-1	
4	ハンゴンソウ	<i>Senecio cannabifolius</i>	H	17.5		2		
5	ミズバショウ	<i>Lysichiton camtschatcense</i>	H	17.5		1	-1	
6	イワノガリヤス	<i>Calamagrostis langsdorffii</i>	H	5.0		1		
7	キタノカワズスゲ	<i>Carex echinata</i>	H	5.0	+4.9	1	+1	
8	アゼスゲ	<i>Carex thunbergii</i>	H	5.0	+5.0	1	+1	
9	ダケカンバ	<i>Betula ermanii</i>	H	0.1				
10	ササバゴケ sp	<i>Calliergon</i> sp.	M	0.1				
11	ハクサンスゲ	<i>Carex canescens</i>	H	0.1				
12	ヒロハオゼヌマスゲ	<i>Carex traiziscana</i>	H	0.1	-4.9		-1	
13	エゾシロネ	<i>Lycopus uniflorus</i>	H	0.1	-4.9		-1	
14	ウマスギゴケ	<i>Polytrichum commune</i>	M	0.1				
15	チシマワレモコウ	<i>Sanguisorba tenuifolia</i> var. <i>grandiflora</i>	H	0.1				
	▼ヒオウギアヤメ	<i>Iris setosa</i>	H		-0.1			

表 4-11-1：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	2014		2015		2016		2017		2019	
	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			5.0	1	37.5	3	62.5	4	62.5	4
クマイザサ	0.1		0.1		5.0	1	17.5	2	37.5	3
イグサ	17.5	2	17.5	1	62.5	4	37.5	3	17.5	1
ミズバショウ	0.1		37.5	1	17.5	1	17.5	2	17.5	1
ハンゴンソウ			17.5	1	17.5	1	17.5	2	17.5	2
イワノガリヤ ス	37.5	3	37.5	2	0.1		5.0	1	5.0	1
キタノカワズ スゲ					0.1		0.1		5.0	1
アゼスゲ					0.1				5.0	1
エゾシロネ	17.5	2	37.5	2	5.0	1	5.0	1	0.1	
ヒロハオゼヌ マスゲ					0.1		5.0	1	0.1	
ウマスギゴケ	5.0	1	0.1		0.1		0.1		0.1	
ダケカンバ	0.1		0.1		0.1		0.1		0.1	
チシマワレモ コウ	0.1		0.1		0.1		0.1		0.1	
ササバゴケ sp					0.1		0.1		0.1	
ハクサンスゲ							0.1		0.1	
ヒオウギアヤ メ					0.1		0.1			
ツルコケモモ	0.1									
出現種数	9		10		15		15		15	

表 4-11-2 : これまでに出現した種の被度・群度と種数の変化

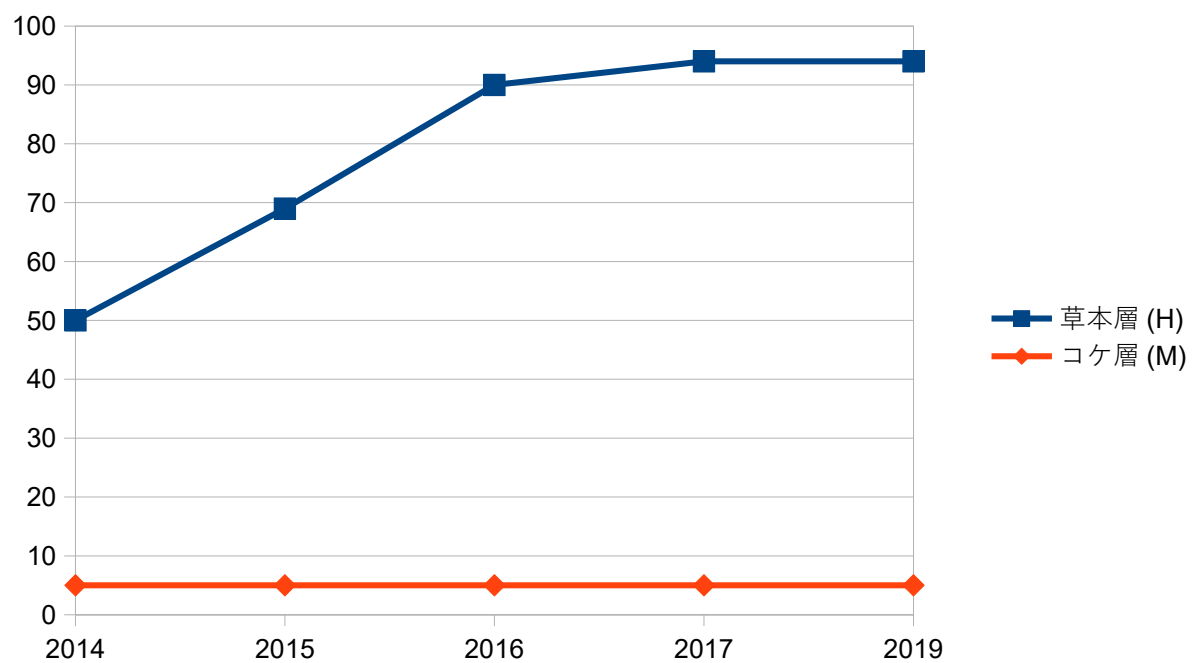


図 4-11-1 : 草本層(H)・コケ層(M)植被率(%)推移

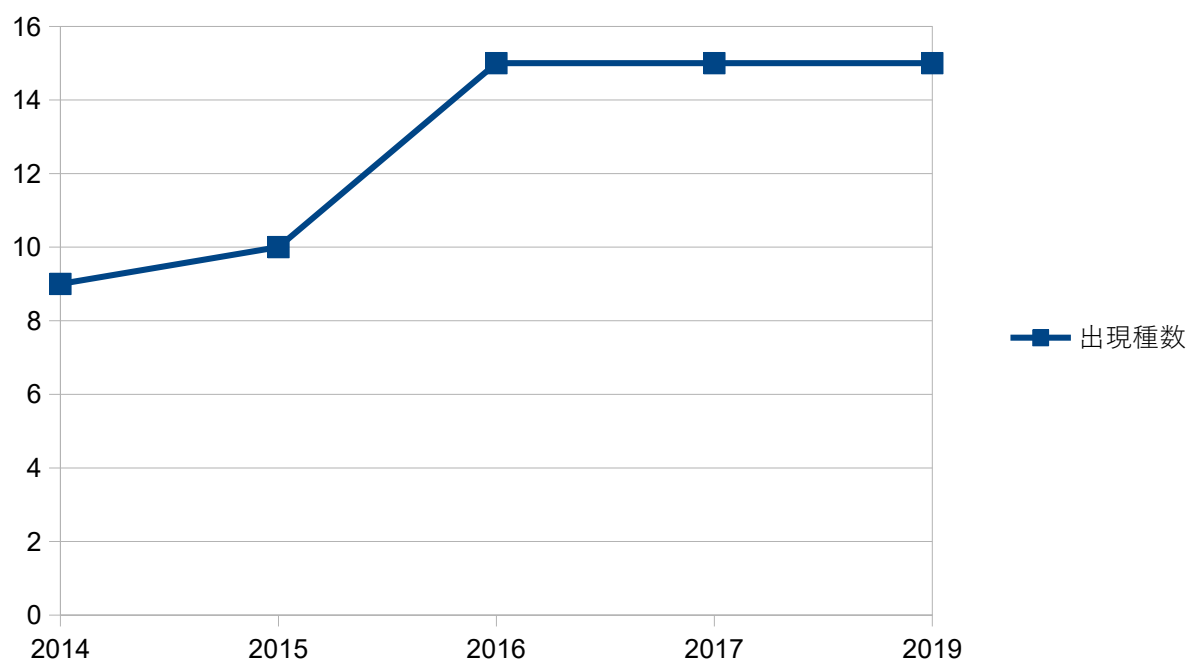


図 4-11-2 : 出現種数の推移

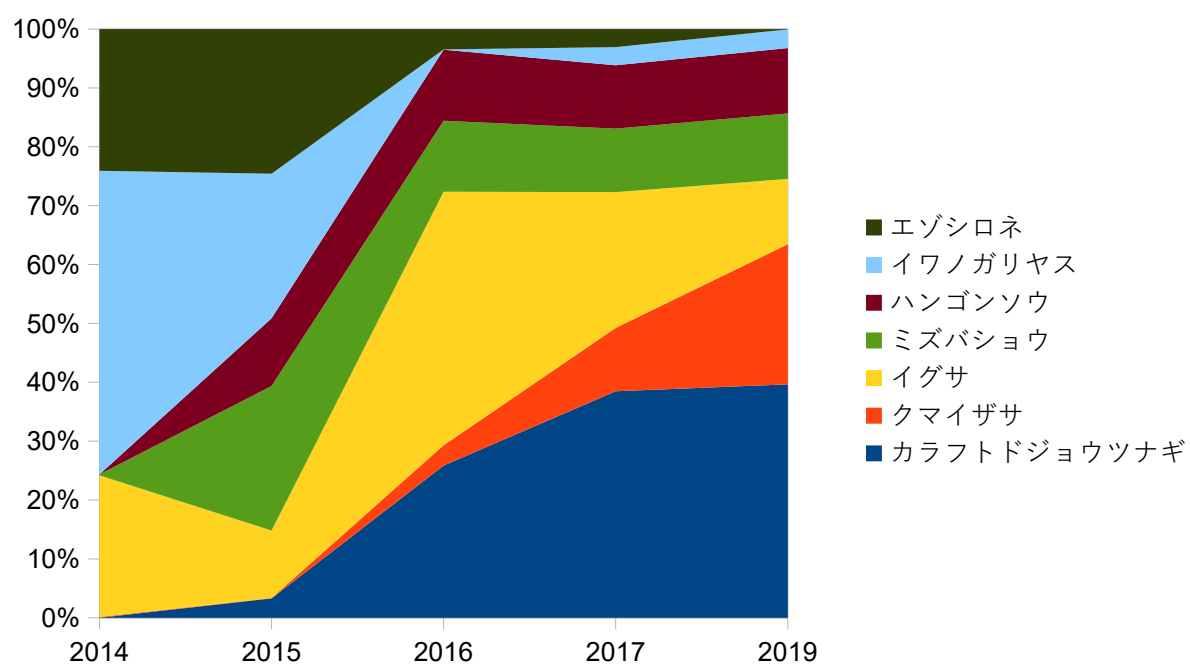


図 4-11-3 : 被度(%)上位種の推移 (上位 7 種合計を 100%として)



図11-1.五の沼a地点 2019/08/11 調査地点周辺



図11-2.五の沼a地点 2019/08/11 調査地点周辺



図11-3.五の沼a地点 2019/08/11 調査地点周辺



図11-4.五の沼a地点 2019/08/11 調査地点周辺



図11-5.五の沼a地点 2019/08/11 調査地点周辺



図11-6.五の沼a地点 2019/08/11
エゾシロネ *Lycopodium uniflorum*



図11-7.五の沼a地点 2019/08/11
エゾシロネ *Lycopodium uniflorum*



図11-8.五の沼a地点 2019/08/11
エゾシロネ *Lycopodium uniflorum*



図11-9.五の沼a地点 2019/08/11
カラフトドジョウツナギ *Glyceria lithuanica*



図11-10.五の沼a地点 2019/08/11
カラフトドジョウツナギ *Glyceria lithuanica*



図11-11.五の沼a地点 2019/08/11
カラフトドジョウツナギ *Glyceria lithuanica*



図11-12.五の沼a地点 2019/08/11
ハクサンスゲ *Carex canescens*



図11-13.五の沼a地点 2019/08/11
キタノカワズスゲ *Carex echinata*



図11-14.五の沼a地点 2019/08/11
キタノカワズスゲ *Carex echinata*



図11-15.五の沼a地点 2019/08/11
キタノカワズスゲ *Carex echinata*



図11-16.五の沼a地点 2019/08/11
ヒロハオゼヌマスゲ *Carex traiziscana*



図11-17.五の沼a地点 2019/08/11
ミズバショウ *Lysichiton camtschatcense*



図11-18.五の沼a地点 2019/08/11
ハンゴンソウ *Senecio cannabifolius*



図11-19.五の沼a地点 2019/08/11
クマイザサ *Sasa senanensis*



図11-20.五の沼a地点 2019/08/11
ダケカンバ *Betula ermanii*



図11-21.五の沼a地点 2019/08/11
ダケカンバ *Betula ermanii*



図11-22.五の沼a地点 2019/08/11
チシマワレモコウ
Sanguisorba tenuifolia var. *grandiflora*



図11-23.五の沼a地点 2019/08/11
ウマスギゴケ *Polytrichum commune*



図11-24.五の沼a地点 2019/08/11
アゼスゲ *Carex thunbergii*



図11-25.五の沼a地点 2019/08/11
アゼスゲ *Carex thunbergii*



図11-26.五の沼a地点 2019/08/11
イグサ *Juncus decipiens*



図11-27.五の沼a地点 2019/08/11
イグサ *Juncus decipiens*

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前回調査(2017)から 2 年ぶりの調査となる。

草本層(H)の植被率(%)は 38(2014)→38(2015)→38(2016)→46(2017)→→88(2019)と大きく上昇している。旧木道跡の裸地は一部を残してカラフトドジョウツナギやイグサ、クマイザサなどによって覆われた。

イグサが被度(%)は 0.1(2014)→5.0(2015)→17.5(2016)→5.0(2017)→→37.5(2019)が大きく増加した。また、カラフトドジョウツナギが 37.5(2019)で今回から新たに認められた。両種共、主に旧木道跡の裸地に進出しており、草本層(H)の植被率が前回と比較して大きく増加した要因になっている。ただ、今後は五の沼 a 地点の状況からこの方形区で高茎のカラフトドジョウツナギが優占し、イグサなど背の低い植物を被圧して行く可能性も出てきた。この調査地は設置当初と比較して出現種数は年々増加し、また図 4-12-3 にあるようにより多様な種組成へと変化してきているが、今後、カラフトドジョウツナギが広がれば五の沼 a 地点のように種組成がやや単調に抑制されるようになるかもしれない。

クマイザサも被度(%) (2014)→0.1(2015)→0.1(2016)→5.0(2017)→→37.5(2019)と大きく増加した。五の沼湖岸周辺のハイマツ林から地下茎が伸びて被度を増やしている。五の沼 a 地点でもカラフトドジョウツナギと同様に広がってきており、今後この調査地でも被度を増やすことが予想される。

エゾシロネ(17.5)、オニナルコスゲ(17.5)、イワノガリヤス(5.0)、ミズバショウ(5.0)、ヒロハオゼヌマスゲ(5.0)は前回 2017 年と変化なく被度(%)を維持していたが、これらの種は前述のカラフトドジョウツナギやクマイザサの増加に伴い、今後減少していく可能性がある。

チシマウスバスミレ(VU)の被度(%)は 5.0(2017)から 0.1(2019)へと減少した。三の沼 d 地点でも論じたがチシマウスバスミレの地下茎はある程度厚みのあるミズゴケ層があって初めて伸展が可能となるため、この層が発達するまでは被度の拡大は望めないと思われる。

そのコケ層(M)は5(2014)→6(2015)→30(2016)→30(2017)→→25(2019)と前回よりやや減少していた。ミズゴケ sp.の被度(%)が前回(17.5)より減少し、5.0 となったことが要因で、これはカラフトドジョウツナギやクマイザサなどの高茎草本によって遮光された部分が増えたためではないかと推測される。このように今回ミズゴケ層の発達が遅れる要素が増えたことによって、今後チシマウスバスミレがこの方形区で拡大する可能性はより低くなった。

あくまでチシマウスバスミレ側の視点に立てば、これまで旧木道の遮光によって高茎草本が抑制されていた状況の方が、チシマウスバスミレが存在できるニッチは残っていたと言えるかもしれない。この調査地を俯瞰してみると、湖岸周辺のミズゴケ湿原からはやや離れた、ハイマツ林周辺に位置していて、元々草本の発達しやすい環境にある。そこに旧木道があったためその下が裸地化して、その裸地（湿地や水たまり）から草本へと環境傾度のある微地形が生まれ、そこにチシマウスバスミレのニッチが存在したと見ることもできる。

(3)今後の課題

チシマウスバスミレ(VU)はこの調査地点から五の沼の湖岸にかけて広がるミズゴケ湿原に分布している。そして、当調査地点はハイマツ林近傍にあってミズゴケ湿原からハイマツ林へ変化する途上の環境と言える。上述のように旧木道周辺のチシマウスバスミレは木道によって作られた裸地によって分布することができた可能性がある。今後、自然の推移に任せばおそらく五の沼 a 地点のようにカラフトドジョウツナギなどの高茎草本に覆われてチシマウスバスミレはなくなるであろうと推測される。

この事自体、人為によるものではなく、特に問題はないと思われるが、チシマウスバスミレを近くで観察できる場所は道内でも少なく、この羅臼湖でも三の沼の旧木道（三の沼 d 地点）周辺以外ではここでしか見られない。そのため教育的立場にたてば、適度に高茎草本を刈り込んで地表に光を当てればやがてミズゴケが発達してチシマウスバスミレも生育できると思われる。今の状態でも木道から双眼鏡などを使えば湖岸のチシマウスバスミレを観察することは可能だが、木道のすぐ脇で間近に観察できる機会ができることも、知床の自然を理解する場として貴重と考える。

調査区名	羅臼湖五の沼 b 地点	
調査実施日	2019/08/11	
調査区位置	N44° 02'00.77" E145° 05'11.15" 742.3m WGS84 GPSNo.012	
調査区面積	1.5×1.5m	
植物高	60cm	
植被率：草本層(H)	38→38→38→46→ →88%	※2014→2015→2016→2017→ →2019 年
植被率：コケ層(M)	5→6→30→30→ →25%	※2014→2015→2016→2017→ →2019 年
出現種数	11→14→16→15→ →19 種	※2014→2015→2016→2017→ →2019 年

No.	和名	学名	階層	被度(%)		群度		個体数・備考
					増減		増減	
1	イグサ	<i>Juncus decipiens</i>	H	37.5	+37.5	3	+2	
2	クマイザサ	<i>Sasa senanensis</i>	H	37.5	+22.5	3	+2	
3	カラフトドジョウツナギ	<i>Glyceria lithuanica</i>	H	17.5	+17.5	2	+2	
4	オニナルコスゲ	<i>Carex vesicaria</i>	H	17.5		2		
5	エゾシロネ	<i>Lycopus uniflorus</i>	H	17.5		2		
6	ウマスギゴケ	<i>Polytrichum commune</i>	M	17.5		2		
7	イワノガリヤス	<i>Calamagrostis langsdorffii</i>	H	5.0		1		
8	ヒロハオゼヌマスゲ	<i>Carex traiziscana</i>	H	5.0		1	-1	VU
9	ミズバショウ	<i>Lysichiton camtschatcense</i>	H	5.0		1		
10	マイヅルソウ	<i>Maianthemum dilatatum</i>	H	5.0	+4.9	1	+1	
11	ミズゴケ sp.	<i>Sphagnum</i> sp.	M	5.0	-12.5	1	-1	
12	キタノカワズスゲ	<i>Carex echinata</i>	H	0.1				
13	アゼスゲ	<i>Carex thunbergii</i>	H	0.1	-4.9		-1	
14	ゴゼンタチバナ	<i>Chamaepericlymenum canadensis</i>	H	0.1				
15	モウセンゴケ	<i>Drosera rotundifolia</i>	H	0.1	-4.9		-1	
16	ヒオウギアヤメ	<i>Iris setosa</i>	H	0.1				
17	チシマワレモコウ	<i>Sanguisorba tenuifolia</i> var. <i>grandiflora</i>	H	0.1				
18	イワツツジ	<i>Vaccinium praestans</i>	H	0.1				
19	チシマウスバスミレ	<i>Viola hultenii</i>	H	0.1	-4.9		-1	VU 40 葉
	▼ミタケスゲ?	<i>Carex michauxiana</i> subsp. <i>Asiatica</i> ?	H					

表 4-12-1：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 VU：絶滅危惧 II 類（環境省,2012.）

和名	2014		2015		2016		2017		2019	
	被度 (%)	群度	被度 (%)	群度	被度 (%)	群度	被度(%)	群度	被度(%)	群度
イグサ	0.1		5.0	1	17.5	2	5.0	1	37.5	3
クマイザサ			0.1		0.1		5.0	1	37.5	1
エゾシロネ	17.5	2	17.5	2	17.5	2	17.5	2	17.5	2
ウマスギゴケ	0.1		0.1		17.5	2	17.5	2	17.5	2
オニナルコス ゲ					5.0	1	17.5	2	17.5	2
カラフトド ジョウツナギ									17.5	2
ミズゴケ sp.	0.1		5.0	1	17.5	2	17.5	2	5.0	1
イワノガリヤ ス	17.5	2	17.5	2	5.0	1	5.0	1	5.0	1
ミズバショウ	5.0	2	5.0	1	5.0	1	5.0	1	5.0	1
ヒロハオゼヌ マスゲ			0.1		0.1		5.0	2	5.0	1
マイヅルソウ			5.0	1	5.0	1	0.1		5.0	1
チシマウスバ スミレ	5.0	1	5.0	1	5.0	1	5.0	1	0.1	
モウセンゴケ					5.0	1	5.0	1	0.1	
アゼスゲ					5.0	1	5.0	1	0.1	
ゴゼンタチバ ナ			0.1		0.1		0.1		0.1	
チシマワレモ コウ	0.1		0.1						0.1	
ヒオウギアヤ メ	0.1				0.1		0.1			
ミタケスゲ	0.1		5.0	1	5.0	1				
ウメバチソウ	0.1		0.1							
出現種数	11		14		16		15		19	

表 4-12-2 : これまでに出現した種の被度・群度と種数の変化

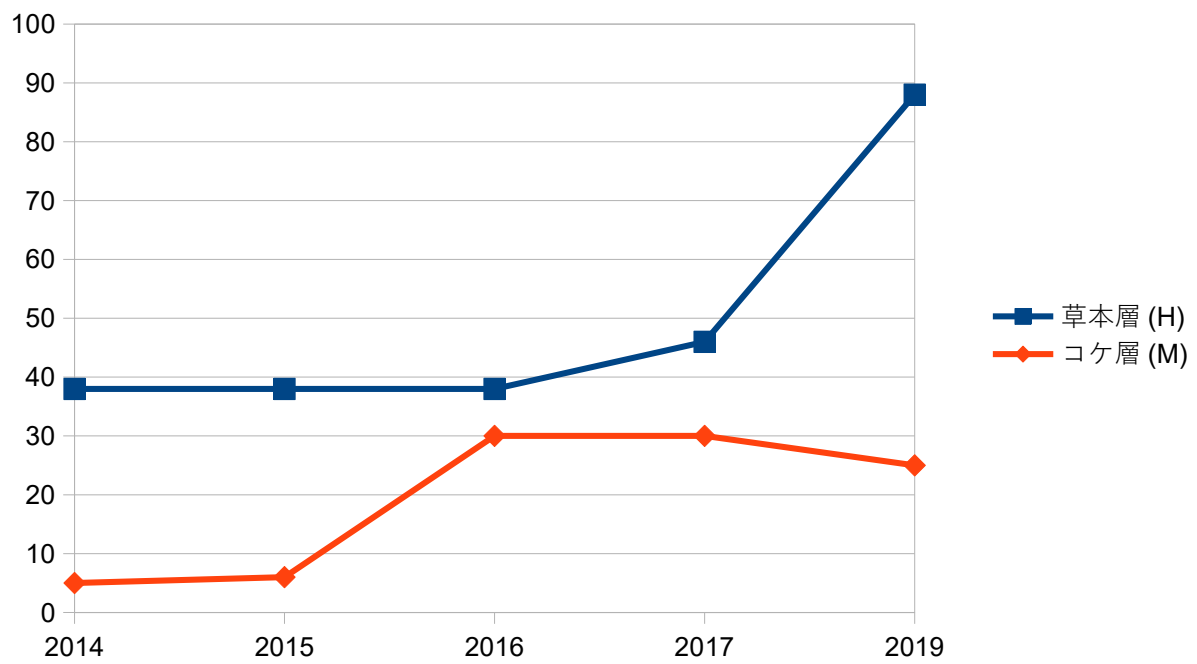


図 4-12-1 : 草本層(H)・コケ層(M)の植被率(%)推移

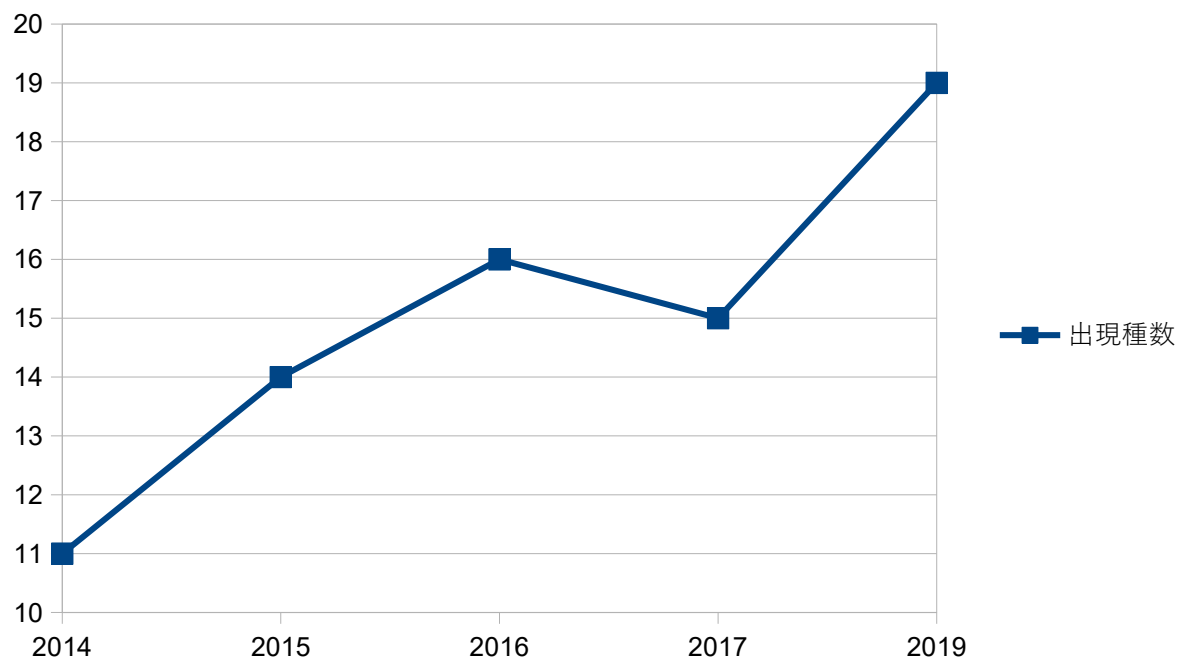


図 4-12-2 : 出現種数の推移

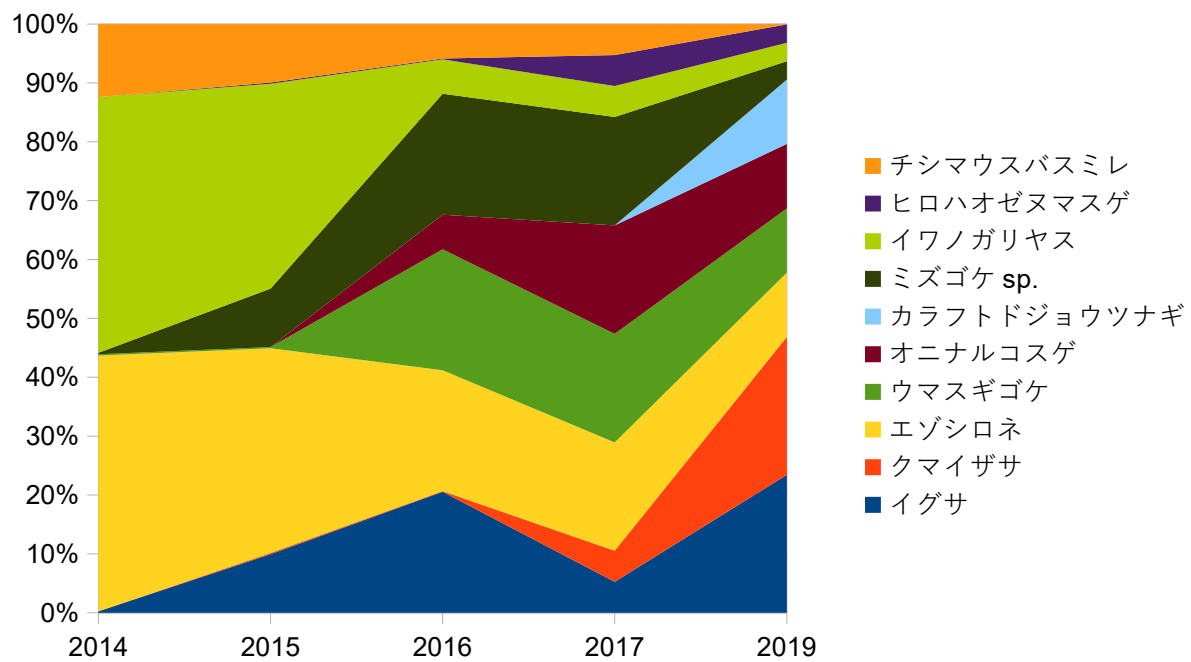


図 4-12-3 : 被度(%)上位種の推移 (上位 10 種合計を 100%として)



図12-1.五の沼b地点 2019/08/11 調査地周辺



図12-2.五の沼b地点 2019/08/11 調査地周辺



図12-3.五の沼b地点 2019/08/11 調査地周辺



図12-4.五の沼b地点 2019/08/11 調査地周辺



図12-5.五の沼b地点 2019/08/11 調査地周辺



図12-6.五の沼b地点 2019/08/11 調査地周辺



図12-7.五の沼b地点 2019/08/11 調査地周辺



図12-8.五の沼b地点 2019/08/11 調査地周辺



図12-9.五の沼b地点 2019/08/11
イグサ *Juncus decipiens*



図12-10.五の沼b地点 2019/08/11
イグサ *Juncus decipiens*



図12-11.五の沼b地点 2019/08/11
イグサ *Juncus decipiens*



図12-12.五の沼b地点 2019/08/11
イグサ *Juncus decipiens*



図12-13.五の沼b地点 2019/08/11
カラフトドジョウツナギ *Glyceria lithuanica*



図12-14.五の沼b地点 2019/08/11
カラフトドジョウツナギ *Glyceria lithuanica*



図12-15.五の沼b地点 2019/08/11
オニナルコスゲ *Carex vesicaria*



図12-16.五の沼b地点 2019/08/11
オニナルコスゲ *Carex vesicaria*



図12-17.五の沼b地点 2019/08/11
オニナルコスゲ *Carex vesicaria*



図12-18.五の沼b地点 2019/08/11
オニナルコスゲ *Carex vesicaria*



図12-19.五の沼b地点 2019/08/11
クマイザサ *Sasa senanensis*



図12-20.五の沼b地点 2019/08/11
クマイザサ *Sasa senanensis*



図12-21.五の沼b地点 2019/08/11
エゾシロネ *Lycopus uniflorus*



図12-22.五の沼b地点 2019/08/11
ミズバショウ *Lysichiton camtschatcense*



図12-23.五の沼b地点 2019/08/11
チシマウスバスミレ *Viola hultenii*



図12-24.五の沼b地点 2019/08/11
チシマウスバスミレ *Viola hultenii*



図12-25.五の沼b地点 2019/08/11
チシマウスバスミレ *Viola hultenii*



図12-26.五の沼b地点 2019/08/11
チシマウスバスミレ *Viola hultenii*



図12-27.五の沼b地点 2019/08/11
ゴゼンタチバナ *Chamaepericlymenum canadensis*



図12-28.五の沼b地点 2019/08/11
チシマワレモコウ
Sanguisorba tenuifolia var. *grandiflora*



図12-29.五の沼b地点 2019/08/11
ウマスギゴケ *Polytrichum commune*



図12-30.五の沼b地点 2019/08/11
ミズゴケ *Sphagnum* sp.



図12-31.五の沼b地点 2019/08/11
モウセンゴケ *Drosera rotundifolia*



図12-32.五の沼b地点 2019/08/11
マイヅルソウ *Maianthemum dilatatum*



図12-33.五の沼b地点 2019/08/11
アゼスゲ *Carex thunbergii*



図12-34.五の沼b地点 2019/08/11
ヒロハオゼヌマスゲ *Carex traiziscana*



図12-35.五の沼b地点 2019/08/11
ヒロハオゼヌマスゲ *Carex traiziscana*



図12-36.五の沼b地点 2019/08/11
キタノカワズスゲ *Carex echinata*

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上部に当たる。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 の高地ではここ以外には分布していない。知床半島にのみ少数分布する近縁若しくは別種とされるよく似たタカネタチツボスミレ（希少種未指定）が知床連山の雪田にあるため、これとの対比としてもこの個体群を観察する意義はあると思われる。

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

(2) 調査結果

植生調査スケジュールに基づき 2019 年は調査地点の写真撮影のみ行った。

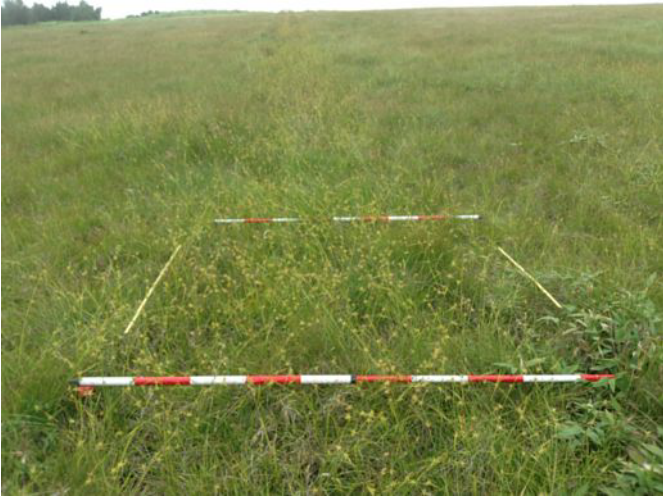


图13-1.羅臼湖a地点 2019/08/11 調査地周辺



图13-2.羅臼湖a地点 2019/08/11 調査地周辺



图13-3.羅臼湖a地点 2019/08/11 調査地周辺

4-14. 羅臼湖 b 地点

(1) 調査区設置の目的

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

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

(2) 調査結果

植生調査スケジュールに基づき 2019 年は調査地点の写真撮影のみ行った。



图14-1.羅臼湖b地点 2019/08/11 調査地周辺

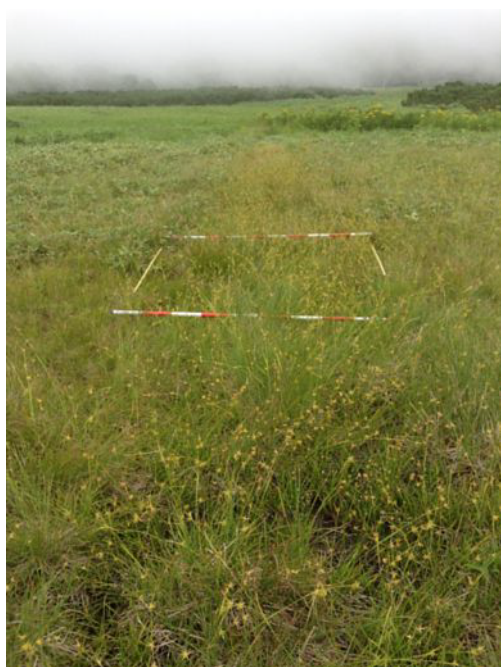


图14-2.羅臼湖b地点 2019/08/11 調査地周辺



图14-3.羅臼湖b地点 2019/08/11 調査地周辺



图14-4.羅臼湖b地点 2019/08/11 調査地周辺

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。

(2) 調査結果

植生調査スケジュールに基づき 2019 年は調査地点の写真撮影のみ行った。



图15-1.羅臼湖c地点 2019/08/11 調査地周辺



图15-2.羅臼湖c地点 2019/08/11 調査地周辺

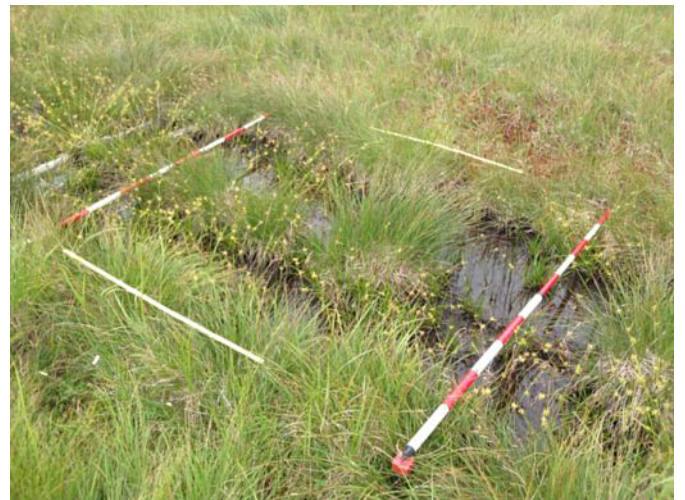


图15-3.羅臼湖c地点 2019/08/11 調査地周辺



図15-4.羅臼湖c地点 2019/08/11 調査地周辺



図15-5.羅臼湖c地点 2019/08/11 調査地周辺



図15-6.羅臼湖c地点 2019/08/11 調査地周辺 ムラサキミズゴケ



图15-7.羅臼湖c地点 2019/08/11 調査地周辺



图15-8.羅臼湖c地点 2019/08/11 調査地周辺



图15-9.羅臼湖c地点 2019/08/11 調査地周辺



图15-9.羅臼湖c地点 2019/08/11 調査地周辺



図15-10. 羅臼湖c地点 2019/08/11 調査地周辺
ミカツキグサ *Rhynchospora alba*



図15-11. 羅臼湖c地点 2019/08/11 調査地周辺
ミカツキグサ *Rhynchospora alba*



図15-12.羅臼湖c地点 2019/08/11 調査地周辺
ミタケスゲ *Carex michauxiana* subsp. *asiatica*



図15-13.羅臼湖c地点 2019/08/11 調査地周辺
ミタケスゲ *Carex michauxiana* subsp. *asiatica*



図15-14.羅臼湖c地点 2019/08/11 調査地周辺
ミタケスゲ *Carex michauxiana* subsp. *asiatica*



図15-15.羅臼湖c地点 2019/08/11 調査地周辺
ミタケスゲ *Carex michauxiana* subsp. *asiatica*

4-16. 羅臼湖 d 地点

(1) 調査区設置の目的

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

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

(2) 調査結果

植生調査スケジュールに基づき 2019 年は調査地点の写真撮影のみ行った。



图16-1.羅臼湖d地点 2019/08/11 調査地周辺



图16-2.羅臼湖d地点 2019/08/11 調査地周辺

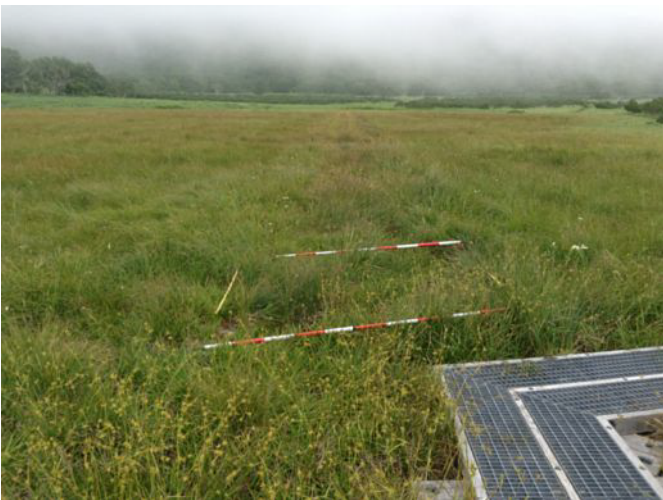


图16-3.羅臼湖d地点 2019/08/11 調査地周辺

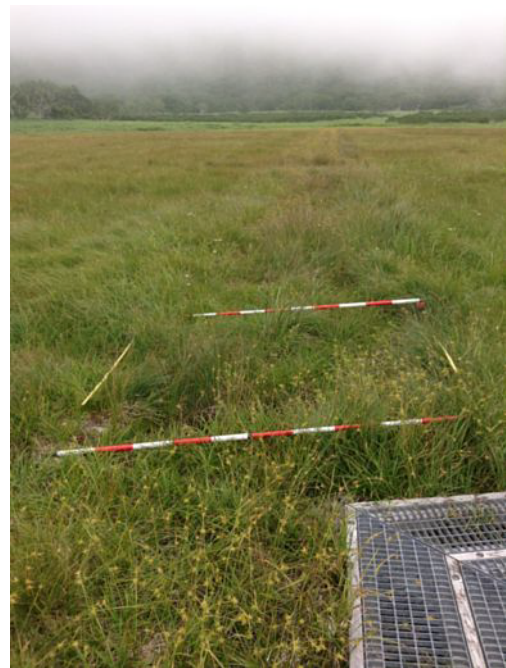


图16-4.羅臼湖d地点 2019/08/11 調査地周辺



图16-5.羅臼湖d地点 2019/08/11 調査地周辺



图16-6.羅臼湖d地点 2019/08/11 調査地周辺



图16-7.羅臼湖d地点 2019/08/11 調査地周辺



图16-8.羅臼湖d地点 2019/08/11 調査地周辺

5. 考察

5-1. 考察

植生調査スケジュールに伴い、今回(2019)は二の沼 a 地点と三の沼 d、e、f 地点、五の沼 a、b 地点の調査を行った。

調査地を設定してから二の沼 a 地点と三の沼 d、e、f 地点は 8 年、五の沼 a、b 地点は 6 年が経過している。

本項では上記調査地について各年経過時点における植生変化の考察を行った。

出現種数の変化を二の沼 a 地点と三の沼 d、e、f 地点は 2012 年を 1 とし、五の沼 a、b 地点は 2014 年を 1 とした相対種数によって考察する。

(1) 二の沼 a 地点（地下水位不安定、降水量依存）

二の沼は凹地形に水が溜まってできた沼で水位は安定しておらず、降水量によっては干上がることもある。羅臼湖を巡る歩道周辺ではこのような環境は他にアヤメ原だけで(旧歩道の一の沼も一部不安定)、他の三の沼、四の沼、五の沼は地下水位が常に安定した池塘、羅臼湖は周辺河川からの流入がほぼ安定しており、規模も大きく水位に多少の変動はあるが、一定していると言っていい。

二の沼の植生は夏季の降水量によってある程度左右されている。比較的乾燥した環境を好むラウスゲは降水量が少ない年に増加し、逆にワタスゲはこの方形区で徐々に個体数と株を充実させながらも降水量が少ない年は勢いを低下させている(図 5-1-1)。

二の沼 a 地点の設置目的は旧歩道から流入する土砂が湿原を埋めることによる影響をモニタリングすることにある。裸地となった旧歩道の土留対策が効果的に作用し、廃道直後の調査から土砂の流入は減少し、2014 年には新たな土砂の流入は認められなくなった。

今回の調査ではかつて土砂が主に堆積していた部分にイグサとイワノガリヤスが占めていることで他と区別がつくことが名残として認められるだけであった。その他の部分は木道側の地下水位が低い場所は周辺同様クマイザサが占め、二の沼に近い地下水位の高い場所にはここの湿原に分布するワタスゲが占めるようになってきていて、土砂体積の影響を徐々に消し去りながら、周辺の植生と同じ状態に近づきつつある。

そうした中で今後この調査地点の目的は希少種であるラウスゲの動向が主となるが、その増減は図 4-1-4 に示したように夏季(6-7月)降水量に依存していそうであり、ワタスゲなどラウスゲを被圧しそうな植物の動向も考慮しながら、今後この降水量を観測要素に加えて観察を続けることが適当と考える。

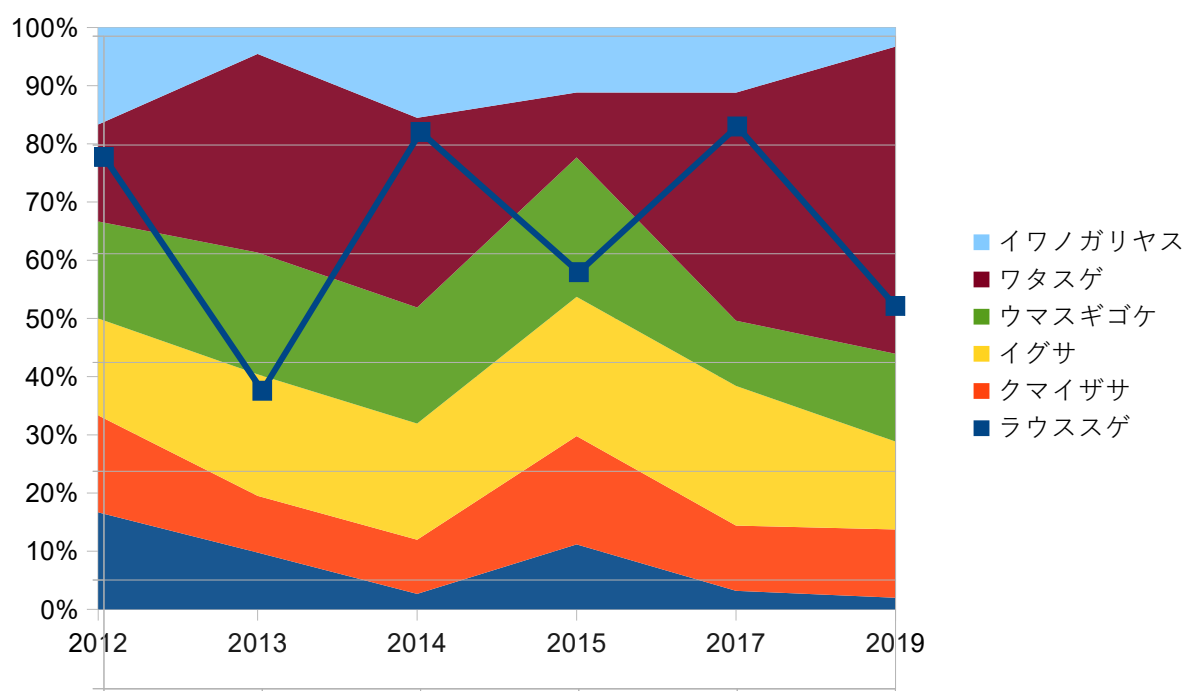


図 5-1-1 : 二の沼 a 地点の被度上位種と夏季(6-7月)降水量 (青線)

(2) 三の沼 d 地点 (チシマウスバスミレとミズゴケ湿原)

三の沼 d 地点はミズゴケ湿原の上に旧木道を直接敷いていたため、撤去跡が裸地となってミズゴケとチシマウスバスミレの回復が遅れている。三の沼 a、b、c 地点も状況は同じで撤去後 8 年が経過しても旧木道跡の裸地には小さなミズゴケが点在する程度であり、元の状態にまで回復したとは到底言い難い。

いずれの調査地点も一度壊れたミズゴケ湿原がどれほどの年月をかけて回復するのかを知るには良い事例であると思われる。また、加えて三の沼 d 地点はミズゴケ層が形成された後、チシマウスバスミレの地下茎が伸びて初めて回復することを考えればさらに時間がかかることになる。

この地点の観察結果は一度壊れたミズゴケとチシマウスバスミレの回復にかかる時間を我々に示し、今後このような人為的影響に対してより慎重な対応が求められる先例となることで重要である。

(3) 三の沼 e、f 地点（グレーチングの再考）

三の沼を見渡す展望ステージ下にある三の沼 e 地点の回復も遅れている。この調査地点は地表が三の沼水面とほぼ同一レベルにある三の沼 a、b、c、d 地点と比べてやや高く、薄いミズゴケ層にササバゴケなどが混じる異なった環境を持つ。

三の沼 e 地点のコケ層(M)は旧木道撤去後 8 年が経過した今も非常に貧弱(植被率 1%)である。それに加えて、今回ミタケスゲなどの草本がこの裸地で広がり始め、地表に届く光はさらに弱くなりつつある。

この場所は現在も新しい展望ステージの下にあり、人の影響を受け続けている。そのため回復には時間に加えてある程度の人為操作が必要と考える。

1)ここまで回復が遅れたことはグレーチングの効果が薄い可能性もあると考えられるため、展望ステージの天板を今よりも高くして地表からの距離を空け、地表に直接陽光を当てる。

2)周辺環境を見てもミタケスゲがこれほどまとまって生えてはおらず、人為的環境故に代償植生となるミタケスゲが入り込んでいると考えられるため、裸地に広がり始めたミタケスゲなどを刈り取って成長を抑制する。

3)裸地部に周囲のミズゴケ切片を移植する(MIURA 1996)。
以上の措置が考えられる。

(4) 五の沼 b 地点：五の沼 a 地点との比較において（短期的極相）

五の沼 b 地点は旧木道周辺に希少種であるチシマウスバスミレ(VU)が見られたことで保全的、教育的価値のある場所としていた。旧木道撤去の目的は三の沼 d 地点同様にこの希少種の生育地上に置かれた木道を移動させてその保全を図ることであった。

今回の調査ではこのチシマウスバスミレ保全の目的からは違う方向へ向かう可能性が見いだされたため、同じ五の沼の a 地点との比較においてこの点を論じる。

五の沼 b 地点は図 5-1-2 に見られるように出現種数は年々増加し、裸地の多かった方形区内では多様な植生が生育するようになった。対して五の沼 a 地点は四の沼 b 地点など草本中心の方形区に見られるように木道撤去後素早く回復したが、その後カラフトドジョウツナギなど高茎草本が優占するに従って、草本層(H)の出現種数は頭打ちとなり、コケ層(M)に至っては高茎草本に日光を遮られて大変貧弱な状態へと移行している。

五の沼 b 地点でも今回カラフトドジョウツナギなどの高茎草本がある程度(被度 17.5%)まとまって見られるようになり、クマイザサも拡大(被度 17.5%)して、五の沼 a 地点に似た経過をたどる兆候が認められた。このまま推移すればこの方形区はこれら高茎草本に覆われて出現種数は頭打ちとなり、コケ層(M)は今よりもさらなる減少傾向が続く可能性が高いと推測される。

五の沼 b 地点(4-12)の項で既に述べたように、この方形区は五の沼湖岸に見られるミズゴケ湿原からハイマツ林へ向かう途上にあり、チシマウスバスミレの主な生育地（ミズゴケ湿原）からはやや外れた環境にある。その点で三の沼 d 地点のようにチシマウスバスミレの主要生育地であるミズゴケ湿原の真上に旧木道を設置した環境とは異なる。

五の沼 b 地点はよりハイマツ林に近いことからミズゴケだけでなくスゲ属などの草本が生育する中間湿原として位置づけられ、そこに旧木道を設置したため、旧木道下が裸地となって中間湿原から裸地に向かって中間湿原→ミズゴケ(高層)湿原→湖畔方向と同等の環境傾度が局所的に形成され、そこにミズゴケ層が発達しチシマウスバスミレを呼び込んだものと推測される。

旧木道設置前にこの地点において植生調査は行われておらず、旧木道設置以前の植生は不明であるため、これは周辺環境からの推測となるが、地形や地下水位、ハイマツ林などこの調査地点の周辺環境に大きな変更がないとすれば妥当な推論と思われる。

今、この旧木道が撤去されたため、裸地にはイグサやイネ科、スゲ属などが入り込み、中間湿原から裸地に向かう環境傾度が失われ、ミズゴケが減少(被度 0.1%)し、それと共にチシマウスバスミレも減少(被度 0.1%)。そこへさらに高茎草本が分布拡大の兆しを示したため、今後地表はより遮光され、五の沼 a 地点のような高茎草本が優占する極相として安定する可能性が高くなると推測される。

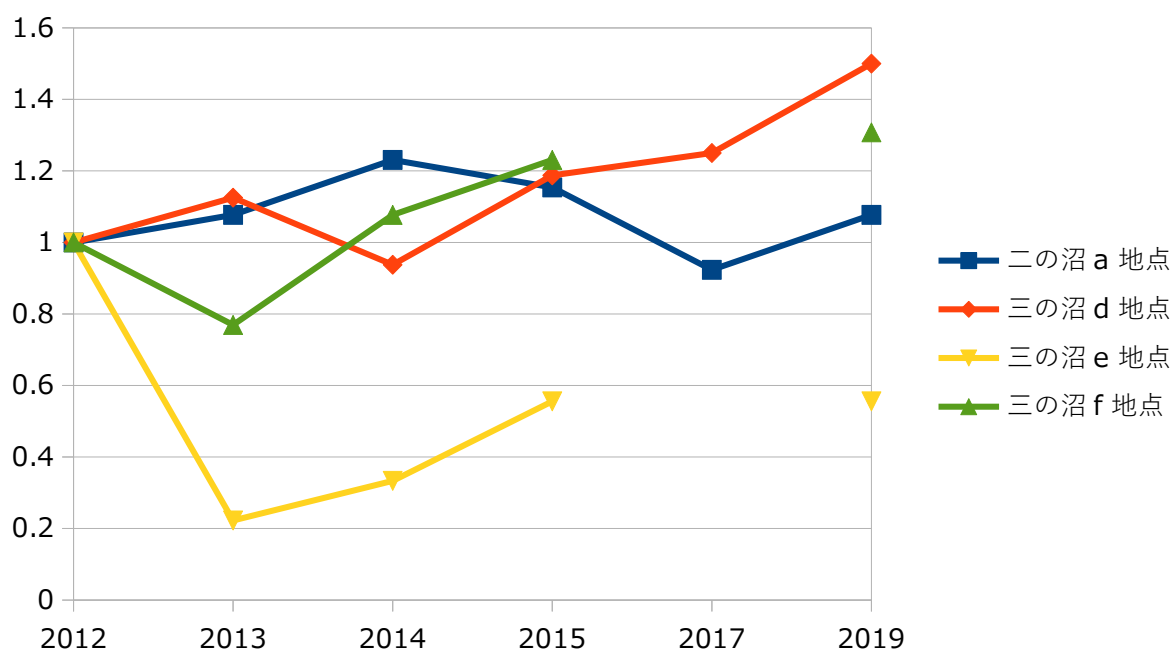


図 5-1-2 : 二の沼 a 地点と三の沼 d、e、f 地点の相対種数 2012 年の種数を 1 として算出

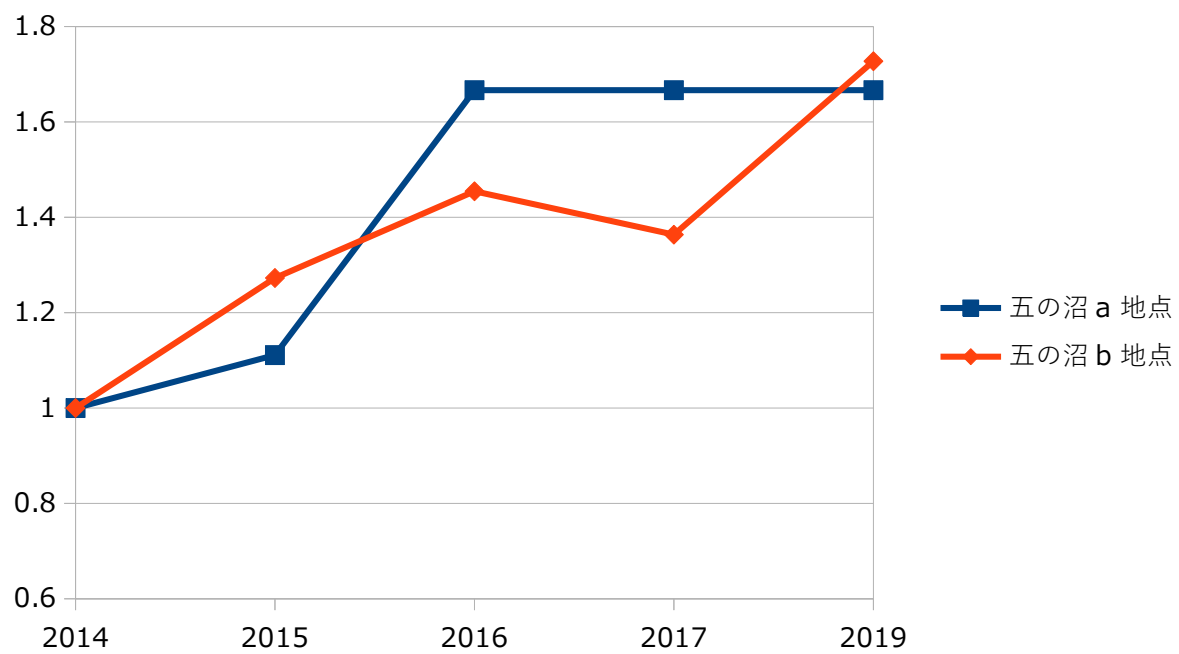


図 5-1-3 : 五の沼 a、b 地点の相対種数 2014 年の種数を 1 として算出

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.

いがりまさし. 2004. 山溪ハンディ図鑑 6 増補改訂日本のスミレ.

勝山輝男. 2015. ネイチャーガイド 日本のスゲ 増補改訂版.

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

環境省. 2017. 環境省レッドリスト 2017.

環境省. 2012-2016. 羅臼湖における植生モニタリング手法検討調査業務.

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. 雨竜沼湿原本道周辺荒廃地の微地形と植生.

橘ヒサ子 and 伊藤浩司. 1980. サロベツ湿原の植物生態学的研究.

星野卓二 and 正木智美 and 西本真理子. 2011. 日本カヤツリグサ科植物図譜.

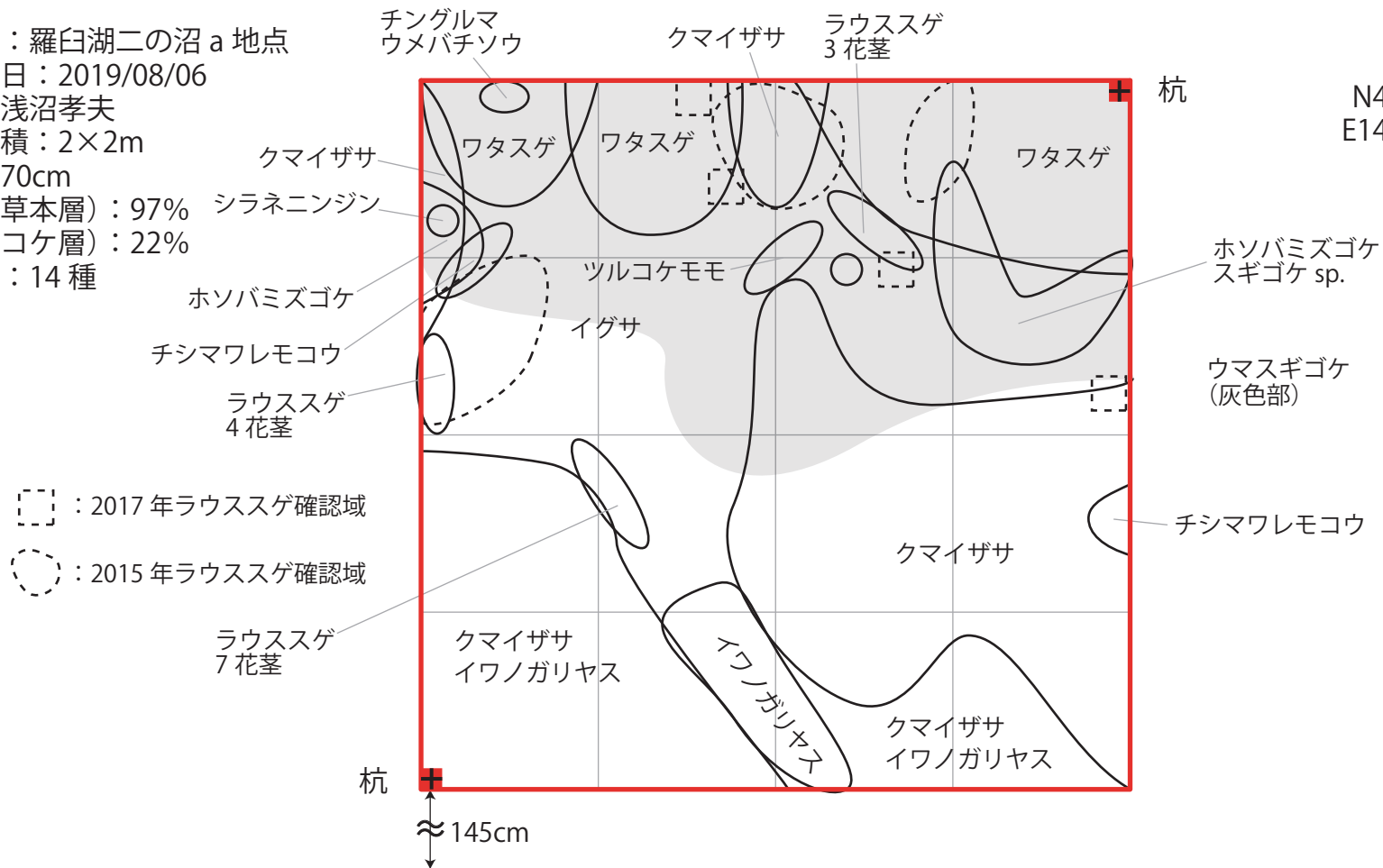
MIURA Osamu. 1996. Invasion and Establishment of *Sphagnum recurvum* var. *brevifolium* Community on Bare Ground in a Mire. 裸地へのミズゴケの侵入過程とミズゴケ泥炭の形成 東北大学八甲田山植物実験所における例.

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

調査区名：羅臼湖二の沼 a 地点
 調査実施日：2019/08/06
 調査者：浅沼孝夫
 調査区面積：2×2m
 植物高：70cm
 植被率（草本層）：97%
 植被率（コケ層）：22%
 出現種数：14 種

コドラート（方形区）2×2m

001
 N44° 01'53.17"
 E145° 06'10.23"
 695.1m
 WGS84

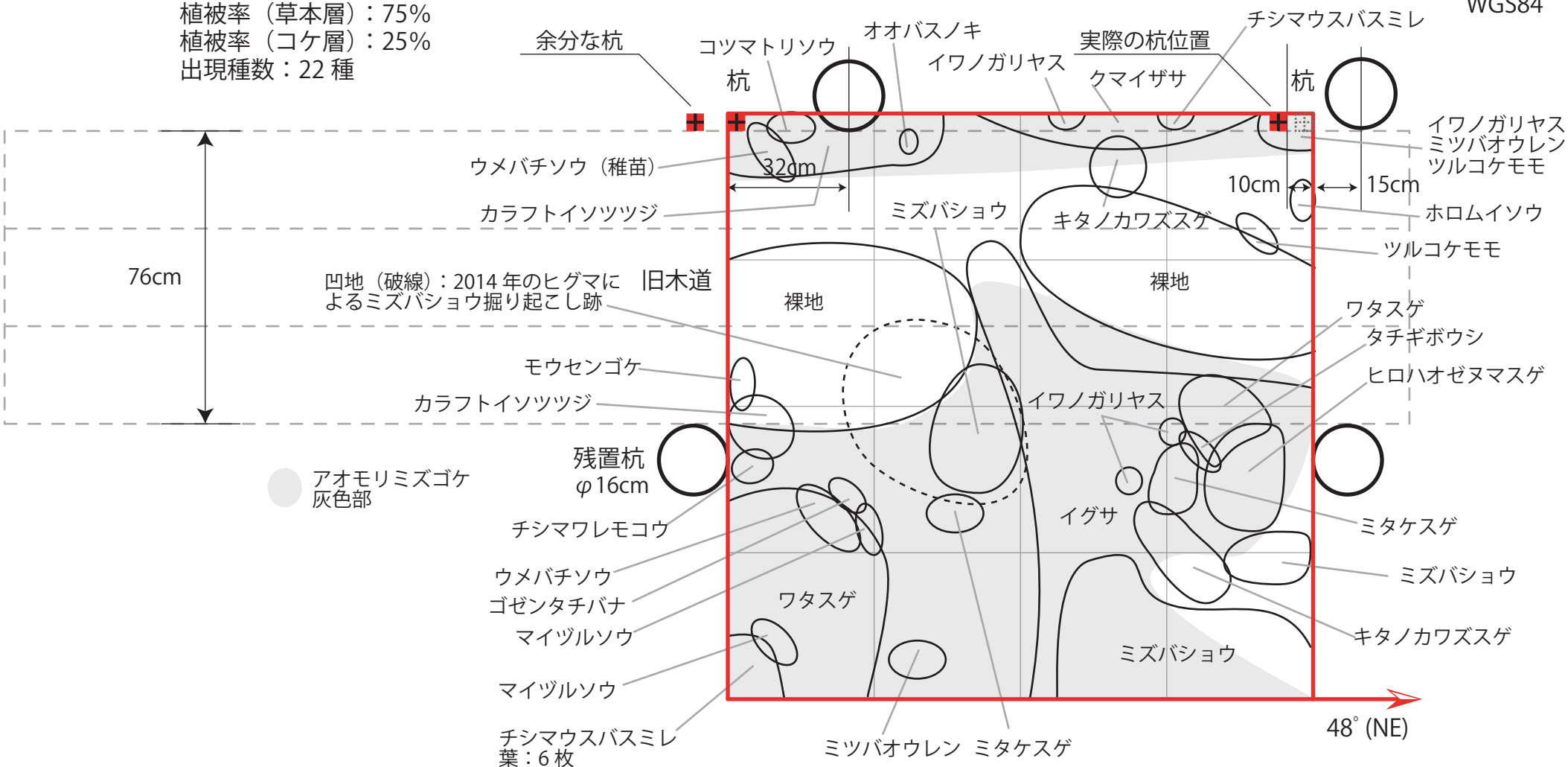


調査区名：羅臼湖三の沼 d 地点
 調査実施日：2019/08/06
 調査者：浅沼孝夫
 調査区面積：1.5×1.5m
 植物高：80cm
 植被率（草本層）：75%
 植被率（コケ層）：25%
 出現種数：22 種

湖岸

コドラート（方形区）：1.5×1.5m

005
 N44° 01'54.19"
 E145° 06'03.05"
 705.3m
 WGS84

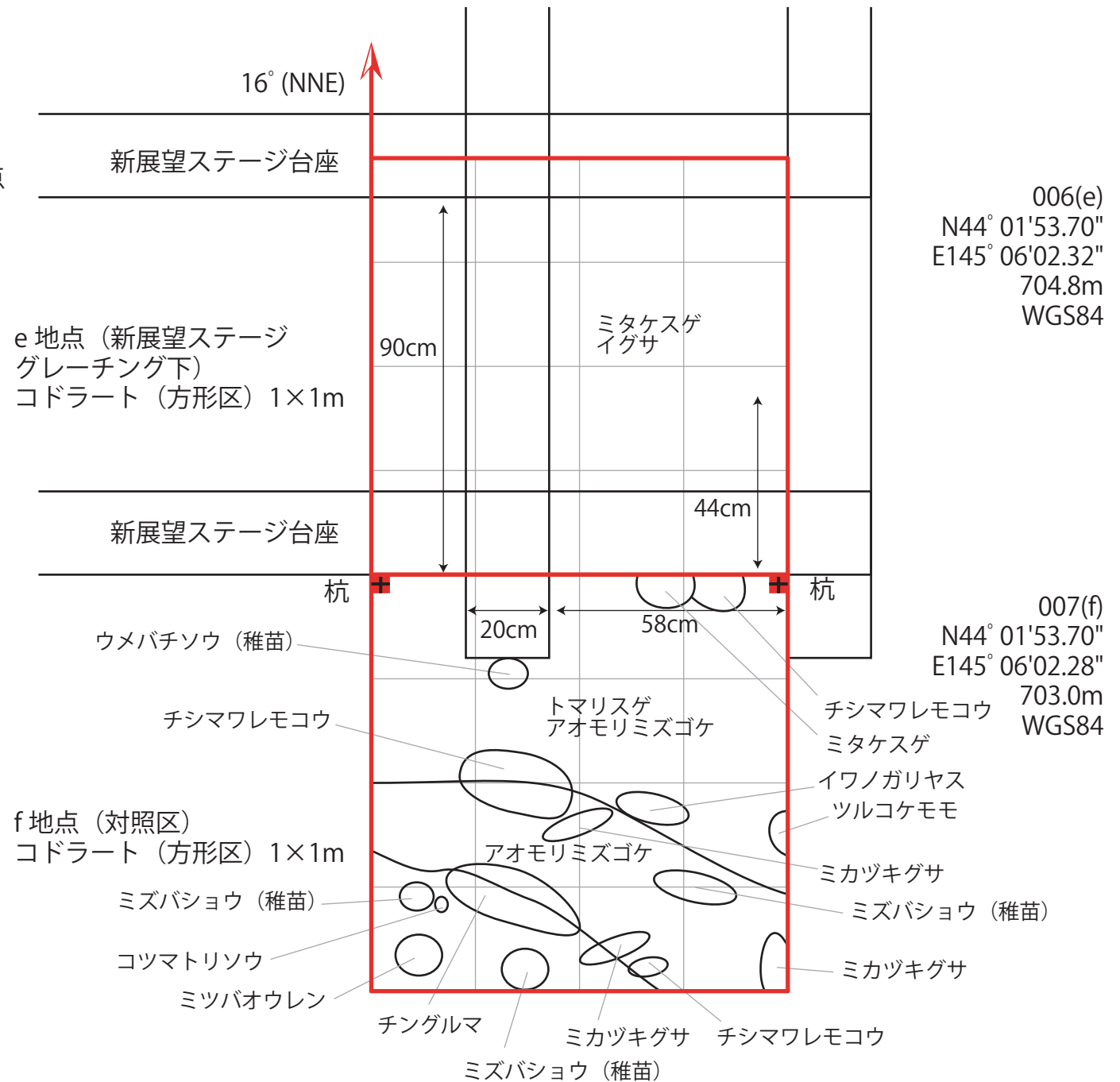


調査区名：羅臼湖三の沼 e 地点
 調査実施日：2019/08/06
 調査区面積：1×1m
 (新展望ステージ台座面積を
 除いた調査区面積 0.64 m²)
 植物高：50cm
 植被率 (草本層)：17%
 植被率 (コケ層)：2%
 出現種数：4 種

e 地点 (新展望ステージ
 グレーチング下)
 コドラート (方形区) 1×1m

調査区名：羅臼湖三の沼 f 地点
 調査実施日：2019/08/06
 調査区面積：1×1m
 植物高：70cm
 植被率 (草本層)：81%
 植被率 (コケ層)：56%
 出現種数：14 種

f 地点 (対照区)
 コドラート (方形区) 1×1m



湖岸

調査区名：羅臼湖五の沼 a 地点
調査実施日：2019/08/11
調査者：浅沼孝夫
調査区面積：1.5×1.5m
植物高：90cm
植被率（草本層）：94%
植被率（コケ層）：5%
出現種数：13 種

011
N44° 01'59.14"
E145° 05'14.18"
744.0m
WGS84

ミズバショウ

コドラート（方形区）1.5×1.5m

ササバゴケ
sp.
イワノガリヤス
ヒオウギアヤメ

ダケカンバ（稚樹）

カラフトドジョウツナギ

チシマワレモコウ

イグサ
クマイザサ
カラフトドジョウツナギ

ヒロハオゼヌマスゲ

ウマスギゴケ

ハンゴンソウ

残置杭Φ16cm×1

ヒロハオゼヌマスゲ
キタノカワズスゲ
ハクサンスゲ

ハンゴンソウ

85cm

ミズバショウ

エゾシロネ

杭

旧木道

45cm

エゾシロネ

新木道

326° (NNW)

74cm

湖岸

調査区名：羅臼湖五の沼 b 地点

調査実施日：2019/08/11

調査者：浅沼孝夫

調査区面積：1.5×1.5m

植物高：80cm

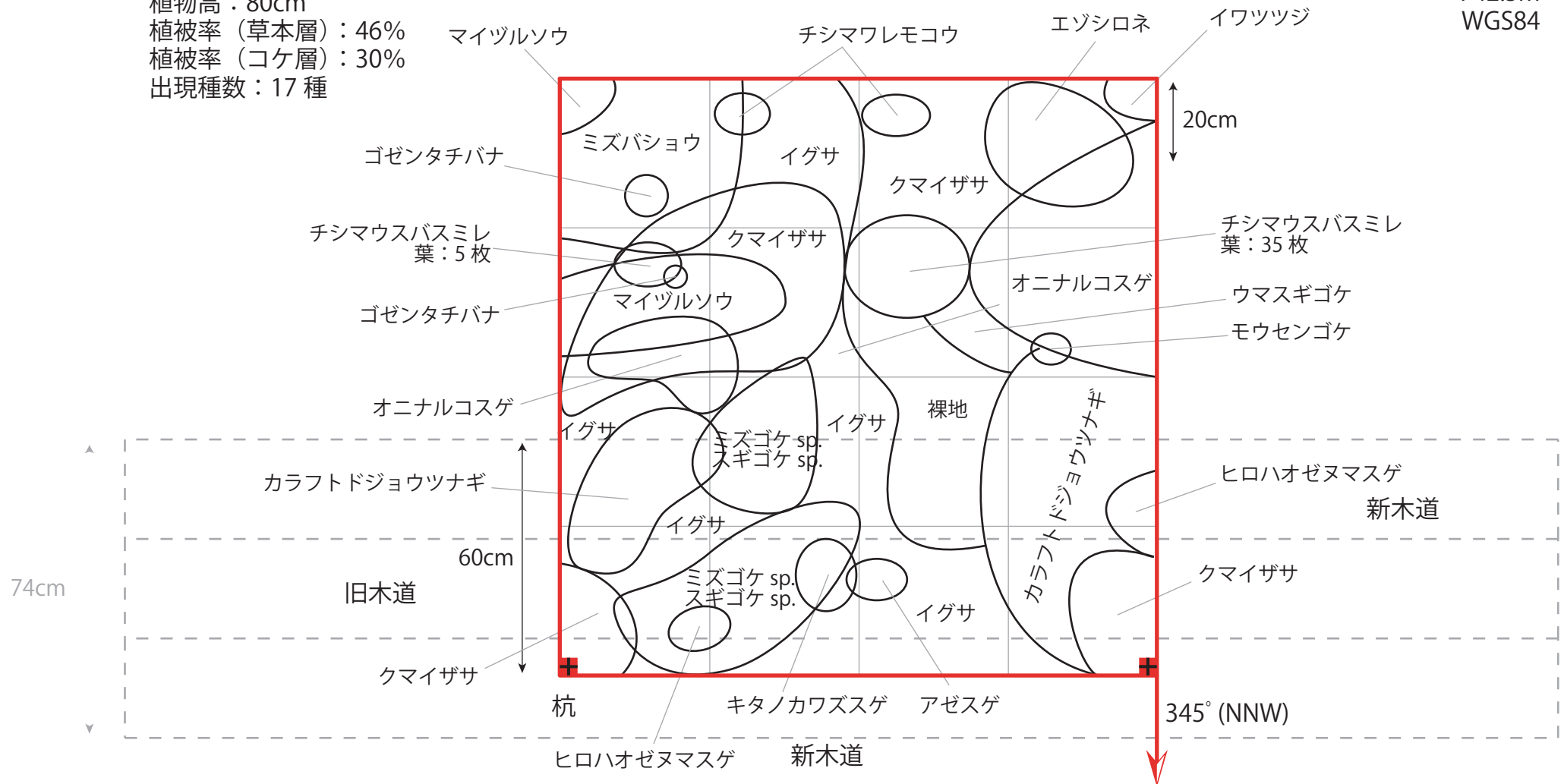
植被率（草本層）：46%

植被率（コケ層）：30%

出現種数：17 種

コドラート（方形区）1.5×1.5m

012
N44° 02'00.77"
E145° 05'11.15"
742.3m
WGS84



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。