

2022 年度  
モニタリングサイト 1000 陸水域  
調査報告書

令和 5 (2023) 年 3 月  
環境省自然環境局 生物多様性センター



## 要 約

モニタリングサイト 1000 陸水域調査では、湖沼と湿原の 2 つの生態系で調査を実施している。湖沼生態系では、水生植物調査と淡水魚類調査を実施した。

水生植物調査では、絶滅危惧種や外来種の出現状況等をモニタリングするため植物相調査を実施した。今年度（2022 年度）は、然別湖サイト（北海道）、ウトナイ湖サイト（北海道）、小川原湖サイト（青森県）、琵琶湖サイト（滋賀県）の 4 サイトで調査を実施した。然別湖サイトでは、合計 20 種の水生植物が確認された。そのうち、5 種が環境省レッドリスト（以下「レッドリスト」という。）掲載種であった。ウトナイ湖サイトでは、合計 55 種の水生植物が確認され、8 種がレッドリスト掲載種であり、1 種が外来種であった。小川原湖サイトでは、合計 34 種の水生植物が確認され、11 種がレッドリスト掲載種であり、2 種が外来種であった。琵琶湖サイトでは、合計 55 種の水生植物が確認され、4 種がレッドリスト掲載種であり、9 種が外来種であった。

淡水魚類調査では、絶滅危惧種や外来種（国外外来種、国内外来種）の出現状況、出現種の生物量（湿重量）等をモニタリングするための魚類相調査を実施した。琵琶湖サイト（滋賀県）と鎮西湖サイト（福岡県）の 2 サイトで、それぞれ 2 回の調査を実施した。琵琶湖サイトでは針江と和邇に調査地点を設けた。調査の結果、針江では合計 16 種の魚類が確認された。そのうち 4 種がレッドリスト掲載種、1 種が国内外来種、2 種が国外外来種であった。和邇では合計 23 種の魚類が確認された。そのうち 9 種がレッドリスト掲載種、2 種が国内外来種、2 種が国外外来種であった。また、鎮西湖サイトでは、合計 22 種の魚類が確認され、そのうち、4 種がレッドリスト掲載種であり、4 種が国内外来種、3 種が国外外来種であった。

湿原生態系では、湿原環境や植生の変化を監視することを目的とし、植生調査と物理環境調査（地温及び地下水位の連続測定）を実施した。植生調査は、上川浮島湿原サイト（北海道）、八幡平サイト（岩手県）、戦場ヶ原湿原サイト（栃木県）、鯉ヶ窪湿原サイト（岡山県）で実施し、また、これらを含む全ての既存サイト（10 サイト）で物理環境調査を実施した。各サイトで記録された種数（未同定種を含む）は上川浮島湿原サイトで 52 種、八幡平サイトで 51 種、戦場ヶ原湿原サイトで 70 種、鯉ヶ窪湿原サイトで 132 種であった。

## Summary

The biodiversity survey of inland waters in the Monitoring Sites 1000 Project has primarily focused on lake, mire, or marsh ecosystems. To date, surveys on both aquatic plants and freshwater fishes have been conducted on the shores of lake ecosystems.

During the survey of aquatic plant, flora surveys were conducted to monitor the presence of endangered species and invasive alien species (hereinafter called “invasive” species). In fiscal year 2022, surveys were conducted at four sites: Shikaribetsu-ko (Hokkaido Prefecture), Utonai-Ko (Hokkaido Prefecture), Ogawara-ko (Aomori Prefecture), and Biwa-ko (Shiga Prefecture). At the Shikaribetsu-ko site, 20 aquatic plant species were recorded, of which five were listed in the Red List of the Ministry of the Environment of Japan (2020) (hereinafter called “red-listed” species). At the Utonai-ko site, 55 aquatic plant species were recorded, of which eight were red-listed and one was invasive. At the Ogawara-ko site, 34 aquatic plant species were recorded, of which 11 were red-listed and two were invasive. At the Biwa-ko site, 55 aquatic plant species were recorded, of which four were red-listed and nine were invasive.

With regard to the survey of freshwater fishes, fish fauna surveys were conducted to monitor the occurrence of endangered and invasive species (from foreign countries or domestic), and the wet weight of the caught fish was measured. Surveys were conducted twice at each of the two sites at Biwa-ko (Shiga Prefecture) and Chinzei-ko (Fukuoka Prefecture). At the Biwa-ko site, investigation areas were established at Harie and Wani. In the Harie area, 16 fish species were confirmed, of which four were red-listed species, one was a domestic invasive species, and two were national invasive species. At the Wani area, 23 fish species were confirmed, of which nine were red-listed species, two were domestic invasive species, and two were national invasive species. At the Chinzei-ko site, 22 fish species were confirmed, of which four were red-listed species, four were domestic invasive species, and three were national invasive species.

For the mire and marsh ecosystems, vegetation and physical environment surveys (continuous measurements of soil temperature and groundwater levels) were conducted to monitor the environment and to determine any changes in vegetation. A vegetation survey was conducted at Kamikawaukishima-shitsugen (Hokkaido Prefecture), Hachimantai (Iwate Prefecture), Senjogahara-shitsugen (Tochigi Prefecture), and Koigakubo-shitsugen (Okayama Prefecture), and a physical environment survey was conducted at all 10 sites. As a result, 52 species were recorded at the Kamikawaukishima-shitsugen site, 51 at the Hachimantai site, 70 at the Senjogahara-shitsugen site, and 132 at the Koigakubo-shitsugen site.

## 目次

<b>1. 調査の実施</b> .....	<b>1</b>
<b>1) 湖沼生態系</b> .....	<b>3</b>
(1) 水生植物調査.....	3
(2) 淡水魚類調査.....	5
<b>2) 湿原生態系</b> .....	<b>7</b>
(1) 植生調査及び物理環境調査.....	7
<b>2. 調査結果</b> .....	<b>10</b>
<b>1) 湖沼調査</b> .....	<b>11</b>
(1) 然別湖サイト（水生植物調査）.....	13
(2) ウトナイ湖サイト（水生植物調査）.....	23
(3) 小川原湖サイト（水生植物調査）.....	35
(4) 琵琶湖サイト（水生植物調査）.....	45
(5) 琵琶湖サイト（淡水魚類調査）.....	61
(6) 鎮西湖サイト（淡水魚類調査）.....	79
<b>2) 湿原調査</b> .....	<b>93</b>
(1) 上川浮島湿原サイト（湿原植生・物理環境調査）.....	95
(2) 八幡平サイト（湿原植生・物理環境調査）.....	111
(3) 戦場ヶ原湿原サイト（湿原植生・物理環境調査）.....	129
(4) 鯉ヶ窪湿原サイト（湿原植生・物理環境調査）.....	149
(5) その他のサイトにおける物理環境調査.....	179

### 参考資料

- ・モニタリングサイト 1000 陸水域調査 湖沼：水生植物調査マニュアル 第2版
- ・モニタリングサイト 1000 陸水域調査 湖沼：淡水魚類調査マニュアル 第2版
- ・モニタリングサイト 1000 陸水域調査 湿原調査マニュアル 第5版



# 1. 調査の実施

2022 年度に調査を実施した各サイトの代表者と調査実施日等は、表 1 のとおりである。

表 1. 2022 年度の各調査のサイト代表者と調査実施日等.

生態系	サイト名 (国土区分※)	サイト代表者 (所属)	調査項目	実施日
湖沼	然別湖 (区分 1)	山崎真実 (札幌市博物館活動センター)	水生植物	8 月 29~30 日
	ウトナイ湖 (区分 2)	片桐浩司 (東京農工大学)	水生植物	8 月 11~12 日
	小川原湖 (区分 3)	西廣 淳 (国立環境研究所)	水生植物	9 月 14~15 日
	琵琶湖 (区分 5)	角野康郎 (神戸大学 名誉教授)	水生植物	9 月 20~22 日
	琵琶湖 (区分 5)	渡辺勝敏 (京都大学)	淡水魚類	6 月 29~30 日 (1 回目) 12 月 8~9 日 (2 回目)
	鎮西湖 (区分 8)	中島 淳 (福岡県保健環境研究所)	淡水魚類	7 月 13~14 日 (1 回目) 12 月 1~2 日 (2 回目)
湿原	上川浮島湿原 (区分 1)	富士田裕子 (北海道大学)	植生	7 月 26~28 日
			物理環境	6 月 11 日
	八幡平 (区分 4)	竹原明秀 (岩手大学)	植生	9 月 6~7 日
			物理環境	9 月 6~7 日
	戦場ヶ原湿原 (区分 4)	吉川正人 (東京農工大学)	植生	8 月 4~5 日
			物理環境	8 月 5 日
	鯉ヶ窪湿原 (区分 7)	波田善夫 (岡山理科大学 名誉教授)	植生	9 月 28~30 日
			物理環境	9 月 28 日
	サロベツ湿原 (区分 2)	富士田裕子 (北海道大学)	物理環境	6 月 15 日
	霧多布湿原 (区分 1)	加藤ゆき恵 (釧路市立博物館)	物理環境	8 月 22 日
	釧路湿原 (区分 1)	野原精一 (国立環境研究所)	物理環境	7 月 31 日
	雨竜沼湿原 (区分 2)	佐藤雅俊 (帯広畜産大学)	物理環境	6 月 23 日
八甲田山湿原 (区分 4)	佐々木雄大 (横浜国立大学)	物理環境	9 月 5 日	
尾瀬ヶ原湿原 (区分 4)	野原精一 (国立環境研究所)	物理環境	6 月 29 日	

※ 国土区分は図 1 を参照のこと。



図 1. 生物多样性保全のための国土 10 区分. 環境庁(当時)により公表(1997 年 12 月)された「生物多样性保全のための国土 10 区分(試案)」に基づいて作図.



# 1) 湖沼生態系

## (1) 水生植物調査

水生植物調査では、湖沼の生物多様性の概況やその変化を捉えることを目的に、在来種の生育状況、絶滅危惧種の残存状況、外来種の侵入状況を監視するため水生植物相を調査する（表 2）。水生植物相を把握するため、定点における定量調査並びに定点以外での補完調査を実施する。調査は基本的に「モニタリングサイト 1000 陸水域調査 湖沼：水生植物調査マニュアル第 2 版（参考資料）」に準じて実施する。

2022 年度の調査は、然別湖サイト（北海道）、ウトナイ湖サイト（北海道）、小川原湖サイト（青森県）、琵琶湖サイト（滋賀県）で実施した（図 2, 表 3）。

表 2. 水生植物の生態系での役割, 指標としての有用性.

調査対象	生態系での役割	指標としての有用性
水生植物	<ul style="list-style-type: none"> <li>湖沼における一次生産者として生態系の基盤をなす。</li> <li>水中の栄養塩類の吸収や底質のまきあげの抑制といった水質の維持を担う。</li> <li>魚類・昆虫等の動物の隠れ家や繁殖場等となる。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>水環境の変化に敏感な種が多く、環境変化等の影響を捉えられると考えられる。</li> <li>国内外から意図的・非意図的に導入された外来種の問題が顕著であり、それらの侵入や在来群集の変化を監視する必要性が高い。</li> </ul>



図 2. 水生植物調査の実施サイト.

表 3. 水生植物調査サイトの調査実施年度.

サイト名 ※	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
	(平成 27)	(平成 28)	(平成 29)	(平成 30)	(令和 1)	(令和 2)	(令和 3)	(令和 4)
1 伊豆沼・内沼	●					●		
2 頸城湖沼群	●						●	
3 宍道湖	●						●	
4 然別湖		●						●
5 小川原湖		●					中止・延期	●
6 江津湖		●					●	
7 ウトナイ湖			●					●
8 河口湖			●					
9 琵琶湖			●					●
10 屏風山湖沼群				●				
11 赤城大沼				●				
12 東郷池				●				
13 クツチャロ湖					●			
14 塘路湖					●			
15 猪苗代湖					●			

※サイトの設置年順に示す。また、サイト設置が同年のサイトは、所在地の都道府県コード順に示す。

### 【調査手法】

- ・ 調査人員と日数：1回の調査当たり8人日程度で実施する。新規サイトの設置時は、調査地点の設定や種リストの作成を行うため、作業人日に2~4人日程度を加えて実施する。調査後の種同定と標本作製には、2~4人日程度を見込む。
- ・ 調査時期：水生植物がもっとも繁茂する時期（夏季：7月~9月頃）に実施する。
- ・ 調査頻度：各サイトにつき、原則として5年に一度の頻度で実施する。
- ・ 調査対象種：日本における水生植物の主要文献「日本の水草（角野康郎 2014、文一総合出版）」の掲載種を基準とし、沈水から抽水までの生育形をとりうる種（沈水植物~抽水植物）を水生植物として扱う。
- ・ 定量調査：湖内の定点にて採集器を用いて複数回の採集を行う。
- ・ 補完調査：定点以外で目視による観察や徒手採集、または採集器による採集を行う。
- ・ 調査地点の設定：可能な限り多くの種を記録するため、原則として湖沼内で種数の多い（または被度が大きい）水生植物群落が見られる湖辺及び湖内に複数の調査地点を設定する。調査地点は環境（水深、水質、底質）が偏らないように設定する。
- ・ 調査地点数の目安：8人日程度で実施可能な努力量に基づいて設定する。
- ・ 記録項目：定量調査及び補完調査における出現種を記録（出現頻度、在・不在）する。また、水深と水質（透明度、電気伝導度）を記録し、定点撮影地点からサイトの景観写真を撮影する。

参考文献：角野 康郎 (2014) 日本の水草. 文一総合出版, 東京

## (2) 淡水魚類調査

淡水魚類調査では、絶滅危惧種の生息状況や外来種の侵入状況等をとおして湖沼の生物多様性の概況把握やその変化を捉えることを目的に、湖沼の沿岸水域や周辺水域において魚類相を調査する（表4）。魚類相を把握するため、定置網を用いた定量調査と投網・タモ網による任意の補完調査を実施する。調査は基本的に「モニタリングサイト1000 陸水域調査 湖沼：淡水魚類調査マニュアル第2版（参考資料）」に準じて実施する。

2022年度の調査は、琵琶湖サイト（滋賀県）及び鎮西湖サイト（福岡県）で実施した（図3、表5）。

表4. 淡水魚類の生態系での役割、指標としての有用性.

調査対象	生態系での役割	指標としての有用性
淡水魚類	<ul style="list-style-type: none"> <li>湖沼生物群集の上位捕食者である。</li> <li>湖沼は捕食者によるトップダウンコントロールの影響を強く受ける性質を持つため、魚類群集の変化は湖沼生態系に大きな影響を及ぼす。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>地域固有性が高く、地域の生物多様性の保全上重要な生物群である。</li> <li>一般の人々にも認知度の高い水生生物であり、湿地における生物多様性の現状を広く周知する意味でも重要な生物群である。</li> <li>国外もしくは国内から意図的・非意図的に導入された外来種の問題が顕著であり、それらの侵入や在来群集の変化を監視する必要性が高い。</li> </ul>



図3. 淡水魚類調査の調査サイト.

表 5. 淡水魚類調査サイトの調査実施年度.

サイト名 ※	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
	(平成 27)	(平成 28)	(平成 29)	(平成 30)	(令和 1)	(令和 2)	(令和 3)	(令和 4)
1 伊豆沼・内沼	●					●		
2 西浦古渡	●					●		
3 北浦爪木	●					●		
4 琵琶湖		●					中止・延期	●
5 鎮西湖		●					中止・延期	●
6 三方湖			●					
7 宍道湖			●					
8 ウトナイ湖				●				
9 達古武湖				●				
10 屏風山湖沼群					●			
11 猪苗代湖					●			

※サイトの設置年順に示す。また、サイト設置が同年のサイトは、所在地の都道府県コード順に示す。

### 【調査手法】

- ・ 調査人員と日数：1回の調査当たり6人日（3名×2日）で実施する。そのため各サイトの調査は原則として12人日程度（2回調査）で実施する。ただし、新規にサイトを設置する場合には1～2名を加えて作業を行う。
- ・ 調査時期：初夏から秋頃にかけて2回（1年のうちの2シーズン）調査を実施する。調査時期は、魚類がよく移動する産卵期前と当歳魚が確認される加入時期に設定する。なお、調査時期は各地域の気候に応じた魚類の生態や生活史の差異も加味して設定する。
- ・ 調査頻度：各サイトにつき、原則として5年に一度の頻度で実施する。
- ・ 調査対象種：原則として調査で採集される全ての魚類を対象とする。
- ・ 定量調査：湖内の定点において定置網を用いて採集を行う。原則として夕方に設置し、翌朝に回収する1晩がけとする。1回の調査では3張分のデータ（繰り返しデータ）を取得する。
- ・ 補完調査：湖辺を踏査し、投網とタモ網を用いて任意の採集を行う。原則として1人×30～60分程度を目安とする。
- ・ 記録項目：定量調査では、各魚種の個体数、湿重量、最大・最小体長※を記録し、全個体の写真を撮影する。補完調査では、原則として確認された魚種を記録する。また、水温と電気伝導度を測定し、定点撮影地点からサイトの景観写真を撮影する。

※最大・最小体長については、今後公開予定であるデータファイル等において記載する予定。

## 2) 湿原生態系

### (1) 植生調査及び物理環境調査

湿原調査では、植生調査（ライントランセクト法を用いた植生の記録）を主な調査項目として実施し、また、湿原の成立や植生の変化に深く関わる水文環境の長期変化を把握するため、物理環境調査（データロガーを用いた地温、気温及び地下水位の測定）を実施する（表6）。植生調査では、湿原内に配置した20個以上の方形区（1m×1m）において、方形区内の植物種の被度や植被率、草高等を記録する。物理環境調査では、各サイトに設置されているデータロガーの回収及び交換を行い、データを収集する。調査は基本的に「モニタリングサイト1000 陸水域調査 湿原調査マニュアル第5版（参考資料）」に準じて実施する。

2022年度の植生調査は、上川浮島湿原サイト（北海道）、八幡平サイト（岩手県）、戦場ヶ原湿原サイト（栃木県）、鯉ヶ窪湿原サイト（岡山県）で実施した（図4、表7）。

2022年度の物理環境調査は、植生調査を実施した上記4サイトに加え、サロベツ湿原サイト（北海道）、霧多布湿原サイト（北海道）、釧路湿原サイト（北海道）、雨竜沼湿原サイト（北海道）、八甲田山湿原サイト（青森県）、尾瀬ヶ原湿原サイト（群馬県）で実施した。

表6. 湿原調査における調査対象、生態系での役割、指標としての有用性。

調査対象	生態系での役割	指標としての有用性
湿原植生	<ul style="list-style-type: none"> <li>生態系エンジニア(生態系の中で、他の生物の生息環境を変える能力のある生物)や生産者として、生態系の基盤を形成する。</li> <li>動植物の生息・生育環境を形成する。</li> <li>各種動物の餌資源になっている。</li> <li>遺存種、固有種が多い。</li> <li>相観や種組成は環境変化の影響を反映する。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>植生の変化は動植物相に影響する。</li> <li>雪解け時期の変化等の環境変化の影響を受けやすく、環境影響の指標となる。</li> <li>遺存種や固有種は、その湿原生態系を特徴付けているほか、生態系の変化を検出しやすいと考えられる。</li> </ul>
物理環境 (地温・水位)	<ul style="list-style-type: none"> <li>水分環境、積雪や融雪、気温、水温、地温といった物理環境は、湿原生態系の主要な成立要因となる。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>積雪や融雪は湿原の水分環境に影響し、植物を乾燥から保護するために重要である。</li> <li>温度は泥炭の分解速度に影響を与え、地球温暖化や乾燥化の指標にもなると考えられる。</li> </ul>



図 4. 湿原調査(植生調査)の調査サイト.

表 7. 湿原調査サイトの植生調査実施年度.

サイト名※	2009-2018 年度の 調査実施年	2019	2020	2021	2022
		(令和 1)	(令和 2)	(令和 3)	(令和 4)
1 釧路湿原	2009、2011、2012、2013、2016	●			
2 サロベツ湿原	2009、2012、2014、2017		●		
3 八甲田山湿原	2009、2011、2014、2017		●		
4 尾瀬ヶ原湿原	2010、2013、2016	●			
5 上川浮島湿原	2015、2018			中止・延期	●
6 戦場ヶ原湿原	2015、2018			中止・延期	●
7 鯉ヶ窪湿原	2015、2018			中止・延期	●
8 八幡平	2016	●			●
9 霧多布湿原	2017		●		
10 雨竜沼湿原	-	●			

※サイトの設置年順に示す。また、サイト設置が同年のサイトは、所在地の都道府県コード順に示す。

### 【調査手法：植生調査】

- ・ 調査人員と日数：基本的には3名で2日（6人日）とする。ただし、調査初年度は方形区の設置等があるため、5名で3日（15人日）とする。
- ・ 調査時期：基本的に調査は夏季に実施する。低地の湿原では、バイオマスが最大となる8月が調査に最適であるが、7月や9月上旬としてもよい。
- ・ 調査頻度：原則として3年に一度の頻度で実施する。
- ・ 調査ラインの設定位置：典型的な植生タイプを横断するように設定する。
- ・ 方形区の設置：方形区の設置総数は湿原の規模や植生の種類数によるが、20～30個程度を目安とする。方形区のサイズは1m×1mを基本とする。

- ・ 調査対象種：湿原で確認される植物のうち、草本層（H 層）とコケ層（M 層）に生育する植物を主な調査対象とする。原則として、方形区内に出現する維管束植物、コケ植物、地衣類は全て記録する。なお、木本の実生や低木等、草本層に出現する木本も対象とする。
- ・ 記録項目：以下の項目について植生データを記録する。また、定点撮影地点からのサイトの景観、全ての方形区、確認された植物種（4～5 枚程度）の写真を撮影する。
  - － 方形区全体の階層別の植被率（%）
  - － 出現種毎の被度（%）
  - － 出現種毎の植物の最大草高（cm）

#### 【調査手法：物理環境調査】

- ・ 実施時期：データロガーは通年設置とする。
- ・ 調査頻度：データロガーの回収と交換、パイプ類のメンテナンスを年 1 回の頻度で実施する。
- ・ 使用機器：地下水位の測定には大気圧及び水圧計測用データロガー（Onset 社 HOBO U20 ウォーターレベルロガー）を、地温（地下 5 cm と 50 cm）の測定には温度データロガー（Onset 社 Hobo Tidbit v2）を用いる。測定間隔は 1 時間に 1 回とする。
- ・ 設置数：原則として 1 サイト当たりそれぞれ 1 個設置する。

## 2. 調査結果

2022 年度に実施した湖沼及び湿原調査の結果を次頁以降に示す。なお、結果票は各サイトでの調査結果の概要であり、全ての調査結果を示すものではない。本調査で取得されたデータの詳細は、データファイル等の形で公開する予定である。

本文中における環境省レッドリストの掲載種並びにカテゴリー（ランク）は、「環境省レッドリスト 2020（環境省自然環境局）、令和 2 年 3 月 27 日公表」に準じた。また、外来生物について、特定外来生物、総合対策外来生物等を言及する場合、「生態系被害防止外来種リスト（環境省・農林水産省 2015）、平成 27 年 3 月 26 日公表」に準じた。



## 1) 湖沼調査



## (1) 然別湖サイト（水生植物調査）

サイト名	然別湖サイト（北海道河東郡）	サイトコード	LKSKB
国土区分	区分1：北海道東部区域	設置年	2016年
緯度・経度	43.2731 N ; 143.1055 E (WGS84) ※代表地点として遊覧船発着場付近（南西岸）の緯度経度を示す。		
調査年月日	2022年8月29日～30日		
サイト代表者	山崎真実（札幌市博物館活動センター）		
調査者	山崎真実（札幌市博物館活動センター）、志賀 隆・加藤 将・内藤芳香・鈴井朋弘（新潟大学）、首藤光太郎（北海道大学）、山ノ内崇志（福島大学）、丸山まさみ（然別湖生物多様性保全協議会）、鈴木 綾（鹿追町役場）、金子誠也（日本国際湿地保全連合）		
環境の概要	<p>&lt;湖沼の概要&gt;</p> <p>面積：3.44 km<sup>2</sup>、水深：平均 56.1 m、最大 99 m</p> <p>&lt;成因と地形・水文条件&gt;</p> <p>標高 1,100～1,400 m ほどの新旧然別火山群に周囲を取り囲まれ、これらの噴火活動による堰止湖であるとする説が有力である。湖面標高は約 803 m であり、一部を除くほとんどの場所で湖岸より急深な湖底地形を持つ。主な流入河川は北岸のヤンベツ川で、流出河川は南西岸の然別川（トウマベツ川）のみである。湖面は 12～4 月に全面結氷する。なお、水力発電利用のため、水位は人為的調節により変動することがある。</p> <p>&lt;水質等&gt;</p> <p>中栄養～貧栄養湖とされ、日本有数の澄んだ湖沼である。湖沼の富栄養化の指標とされる COD、全窒素、全リン濃度はいずれも低く保たれており、透明度は最大で 19 m を超える。</p> <p>&lt;水生植物相&gt;</p> <p>北方系の水生植物が多く確認されており、カラフトグワイ（絶滅危惧 IA 類）等の全国的に希少な種が見られる。然別湖では 2000 年代中頃から水生植物の減少が報告されており、1993 年に侵入が確認されたウチダザリガニ（特定外来生物）の分布拡大との関連が示唆されている。道内の他の湖沼では、水生植物の減少にウチダザリガニによる採食が関与していることが示されており、然別湖においても同様な影響が懸念される（丸山 2021）。</p> <p>&lt;保護状況等&gt;</p> <p>大雪山国立公園内に位置する。古くから温泉地として拓かれ、観光船・カヌー等による水面利用のほか、冬季も凍結湖面上で自然体験活動が行われる。北岸水域及びヤンベツ川はミヤベイワナ（サケ科）の生息地として北海道天然記念物に指定されている一方、南部の水域では厳しいレギュレーションを設定した遊漁が行われる。ウチダザリガニは沿岸全域で確認され、国や自治体による防除活動のほか、水生植物保護のための対策（防護柵等）が試みられている。</p>		

<p>位置図</p>	
<p>調査内容と方法</p>	<p>2016年度に設置したサイトであり、今年度は2回目の調査となる。「モニタリングサイト 1000 陸水域調査 湖沼：水生植物調査マニュアル第2版」に従い、植物相調査（定量調査及び補完調査）を実施するとともに、水質測定と定点撮影を行った。また、任意調査項目である植生断面調査も実施した。</p> <p>調査地点は、2016年度に実施した前回調査時の植生状況等に基づいて設定した。水質測定は、定量調査の全地点と補完調査地点の一部で実施した。各項目の地点数は以下のとおりである。</p> <p><b>【各項目の実施地点数】</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 必須調査項目             <ul style="list-style-type: none"> <li>- 定量調査（定点）：17 地点</li> <li>- 補完調査（踏査）：7 地点</li> </ul> </li> <li>・ 任意調査項目             <ul style="list-style-type: none"> <li>- 植生断面調査：1 地点</li> </ul> </li> <li>・ 水質測定：23 地点</li> <li>・ 定点撮影：3 地点</li> </ul>

水生植物の  
生育状況等

## 【今年度の調査結果】

植物相調査（定量調査・補完調査）では計 20 種（2 つの未同定分類群を含む）の水生植物が確認された。定量調査では 1 種、補完調査では 20 種が確認された。各調査時に付随的に確認された湿生植物・陸生植物を含めると合計 33 種が記録された。植物相調査で確認された水生植物のうち環境省レッドリストの掲載種は、絶滅危惧 IA 類のカラフトグワイ、絶滅危惧 II 類のホソバヒルムシロ、シャジクモ、準絶滅危惧のイトモ、タマミクリの計 5 種であった。なお、植生断面調査では 7 種の水生植物が確認された。上記に示した種の詳細については、「表 2. 植物相調査（定量調査と補完調査）で確認された水生植物等」および「表 3. 植生断面調査で確認された水生植物等」を参照のこと。

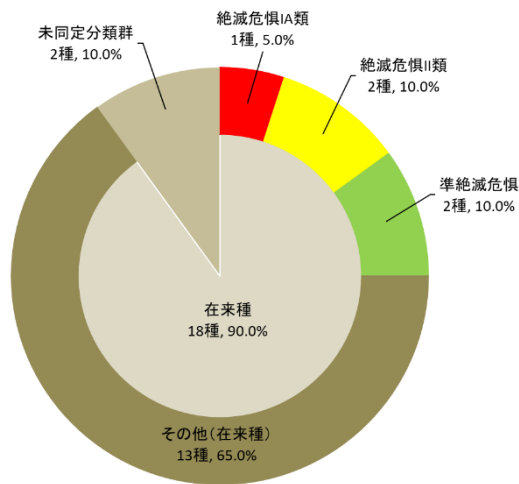


図 1. 植物相調査(定量調査・補完調査)で確認された水生植物 20 種(湿生・陸生植物を含まない)における外来種と在来種(環境省レッドリスト掲載種, その他の在来種)の割合。

## 【過去の調査との比較】

調査の結果、確認された水生植物の種数は前回（2016 年度）の調査時から大きな変化はなかったが、沈水植物、浮葉植物の生育量・生育範囲ともに激減し、局所的に散在する程度であった。定量調査では、17 地点中 2 地点でホザキノフサモ 1 種が記録されたのみであった。カラフトグワイは前回と比べて密度が低下し、小さなパッチ状に残存する状態であった。前回は大群落が観察されていたヒロハノエビモは数えるほどしか確認されなかった。その一方で、ホザキノフサモは増加しており、群落が拡大している様子が確認された。然別湖における水生植物激減の一因としてウチダザリガニの分布拡大と増加が指摘されており（丸山 2018, 2021）、今回の調査中には前回以上の頻度でウチダザリガニが確認され、その影響の大きさが示唆された。

表 1. 定量調査で採集された水生植物の出現頻度(%)。

調査地点	S01		S02		S03		S04*2	S05		S06		S07		S08		S09	
和名*1	2016	2022	2016	2022	2016	2022	2022	2016	2022	2016	2022	2016	2022	2016	2022	2016	2022
ホザキノフサモ																	
カタシャジクモ												100		100		75	
バイカモ																25	
ヒロハノエビモ														33		25	
ホソバヒルムシロ																	

調査地点	S10		S11		S12		S13		S14		S15		S16		S17	
和名*1	2016	2022	2016	2022	2016	2022	2016	2022	2016	2022	2016	2022	2016	2022	2016	2022
ホザキノフサモ				33		17										
カタシャジクモ																
バイカモ																
ヒロハノエビモ				100												
ホソバヒルムシロ	33															

100
75
50
25
1
0

※1 2022 年度の調査で出現頻度が高かった順に示す。

※2 2022 年度の調査で新たに設けた調査地点。

【種名データの修正・変更等】

2016 年の前回調査時に「コウガイゼキショウ」が確認されていた同所において、今回もコウガイゼキショウ類に属する植物が採集され、詳細な検討の結果、それらはアオコウガイゼキショウと同定された。そのため、前回の同定結果を誤同定と判断してアオコウガイゼキショウに変更した。

その他の  
特記事項

定量調査を実施した地点の水深幅を以下に示す。

- ・ 1.2 m～5.3 m

調査時に行った水質測定の結果（平均値と標準偏差の値）を概要として以下に示す。

- ・ 透明度\*：測定を実施した全地点で全透（最大水深 5.3 m）
- ・ 電気電導度\*：8.8 ± 0.1 mS/m
- ・ 水温：18.1 ± 0.5℃
- ・ pH：7.5 ± 0.2

\*は本調査の必須記録項目

参考文献

北海道環境科学研究センター (2005) 北海道の湖沼 改訂版, 46-51  
 山田 昌義, 鏡垣, 丸山 まさみ, 川井 唯史 (2005) 十勝における外来種ウチダザリガニの現状と対策 (総説). 帯広百年記念館紀要, 33:17-31  
 Usio N, 中田 和義, 川井 唯史, 北野 聡 (2007) 特定外来生物シグナルザリガニ (*Pacifastacus leniusculus*) の分布状況と防除の現状. 陸水学雑誌, 68:471-482  
 中田 和義, 田中 全, 浜野 龍夫, 川井 唯史 (2003) 北海道然別湖におけるウチダザリガニの分布. 上士幌町ひがし大雪博物館研究報告, 24:27-34  
 丸山 まさみ, 山崎 真実 (2011) 北海道然別湖におけるカラフトグワイの現状. 水草研究会誌, 96:1-7  
 山崎 真実, 丸山 まさみ, 持田 誠 (2012) 北海道大雪山国立公園, 然別湖の植物. IV. 然別湖および東雲湖の水生植物相. ひがし大雪博物館研究報告, 34:19-26  
 丸山 まさみ, 山崎 真実 (2013) 大雪山国立公園, 然別湖の植物 V. 然別湖の

	<p>水生植物相－ 2012年の状況と新たな確認種，および聞き取り調査による過去の分布について. ひがし大雪博物館研究報告, 35:1-7</p> <p>丸山 まさみ (2018) 北海道大雪山国立公園, 然別湖の水生植物相: 7年間 (2011～2017年) の変化. ひがし大雪自然館研究報告, 5:17-33</p> <p>丸山 まさみ (2021) 北海道大雪山国立公園, 然別湖の水生植物相: 調査開始後10年目 (2020年) までの植物相と群落の状況. ひがし大雪自然館研究報告, 8:7-16</p>
--	--

表 2. 植物相調査(定量調査と補完調査)で確認された水生植物等.

No.	植物 <sup>※1</sup>	科 <sup>※2</sup>	和名	生育形 <sup>※1</sup>	2016年		2022年		半定量的評価 <sup>※3</sup>	種の備考 <sup>※4</sup>
					定量調査	補完調査	定量調査	補完調査		
1	水生植物	オモダカ科	カラフトグワイ	浮葉	●	●		●	R	CR
2	水生植物	ヒルムシロ科	フトヒルムシロ	浮葉		●				
3	水生植物	ヒルムシロ科	ホソバヒルムシロ	沈水ときに浮葉	●	●		●	R	VU
4	水生植物	ヒルムシロ科	ヒロハノエビモ	沈水	●	●		●	R	
5	水生植物	ヒルムシロ科	イトモ	沈水	●	●		●	R	NT
6	水生植物	ガマ科	タマミクリ	抽水				●	R	NT
7	水生植物	ガマ科	ガマ	抽水		●		●	R	
8	水生植物	イグサ科	イグサ	抽水～湿生		●		●		
9	水生植物	イグサ科	イグサ属の一種	(抽水で確認)				●	R	
10	水生植物	カヤツリグサ科	オオカサスゲ	抽水～湿生		●		●		
11	水生植物	カヤツリグサ科	マツバイ	抽水～湿生	●	●		●		
12	水生植物	カヤツリグサ科	クロアブラガヤ	抽水～湿生				●		
13	水生植物	カヤツリグサ科	ツルアブラガヤ	抽水～湿生		●				
14	水生植物	カヤツリグサ科	オオヌマハリイ	抽水		●		●	R	
15	水生植物	イネ科	クサヨシ	抽水～湿生		●		●		
16	水生植物	イネ科	ヨシ	抽水～湿生		●		●		
17	水生植物	キンボウゲ科	バイカモ	沈水ときに抽水	●	●		●	R	
18	水生植物	アリノトウグサ科	ホザキノフサモ	沈水		●	●	●	R	
19	水生植物	アブラナ科	オランダガラシ属の一種	(沈水～抽水で確認)				●		
20	水生植物	オオバコ科	ミスハコベ	沈水～浮葉～湿生		●		●	R	
21	水生植物	トクサ科	ミズドクサ	抽水		●		●	R	
22	水生植物	シャジクモ科	カタシャジクモ	沈水	●					CR+EN
23	水生植物	シャジクモ科	シャジクモ	沈水		●		●	R	VU
24	水生植物	シャジクモ科	フラスコモ属の一種 A	(沈水で確認)		●				
25	水生植物	シャジクモ科	フラスコモ属の一種 B	(沈水で確認)		●				
26	その他	サトイモ科	ミスバショウ	-				●		
27	その他	ホシクサ科	ホシクサ属の一種	-		●				
28	その他	イグサ科	クサイ	-		●				
29	その他	イグサ科	アオコウガイゼキショウ	-		●		●		
30	その他	カヤツリグサ科	アブラガヤ	-				●		
31	その他	カヤツリグサ科	オオカワズスゲ	-				●		
32	その他	カヤツリグサ科	オニナルコスゲ	-		●				
33	その他	カヤツリグサ科	スゲ属の一種	-				●		
34	その他	カヤツリグサ科	ヤチカワズスゲ	-				●		
35	その他	イネ科	エノスカボ	-		●				
36	その他	イネ科	ヤマヌカボ	-				●		
37	その他	イネ科	カズノコグサ	-		●		●		
38	その他	タデ科	イヌタデ属の一種	-		●				
39	その他	タデ科	タニソバ	-				●		
40	その他	タデ科	ミゾソバ	-		●				
41	その他	キンボウゲ科	キツネノボタン	-				●		
42	その他	ツリフネソウ科	キツリフネ	-				●		
43	その他	サクラソウ科	ヤナギトラノオ	-		●		●		
44	その他	アカネ科	ホソバノヨツバムグラ	-				●		

※1 本調査の対象生物(水生植物)を定義する基本文献「日本の水草(角野康郎 2014)」の掲載種を「水生植物」と示した。生育形は、文献の記述の引用を示す。「その他」は非掲載種であり、本調査内で付随的に記録された植物(湿生・陸生植物)である。

※2 被子植物に続き、シダ植物、コケ植物、大型藻類の順に示す。被子植物については APG 科番号順に示す。

※3 2022 年度に実施した定量調査と補完調査で確認された水生植物について、稀にしか確認されなかった種には R (Rare)、ごく普通に広く確認された種には C(Common)と示した。

※4 **外来**: 外来種、**特定**: 特定外来生物(外来生物法、環境省)、**絶対**: 総合対策外来種、**産管**: 産業管理外来種、**定予**: 定着予防外来種(生態系被害防止外来種リスト、環境省・農林水産省)、**EX**: 絶滅、**EW**: 野生絶滅、**CR**: 絶滅危惧 IA 類、**EN**: 絶滅危惧 IB 類、**CR+EN**: 絶滅危惧 I 類、**VU**: 絶滅危惧 II 類、**NT**: 準絶滅危惧、**DD**: 情報不足(環境省レッドリスト 2020)。



表 3. 植生断面調査で確認された水生植物等.

No.	植物 <sup>※1</sup>	科 <sup>※2</sup>	和名	生育形 <sup>※1</sup>	2016年	2022年	種の備考 <sup>※3</sup>
1	水生植物	オモダカ科	カラフトグワイ	浮葉		●	CR
2	水生植物	ヒルムシロ科	ヒロハノエビモ	沈水	●		
3	水生植物	ヒルムシロ科	ホソバヒルムシロ	沈水ときに浮葉		●	VU
4	水生植物	カヤツリグサ科	オオカサスゲ	抽水～湿生	●	●	
5	水生植物	カヤツリグサ科	マツバイ	抽水～湿生	●		
6	水生植物	イネ科	ヨシ	抽水～湿生	●	●	
7	水生植物	アリノトウグサ科	ホザキノフサモ	沈水		●	
8	水生植物	トクサ科	ミズドクサ	抽水	●	●	
9	水生植物	シヤジクモ科	シヤジクモ	沈水		●	VU
10	その他	カヤツリグサ科	スゲ属の一種	-	●		
11	その他	イネ科	イネ科の一種	-		●	
12	その他	イネ科	エゾヌカボ	-	●		
13	その他	バラ科	キイチゴ属の一種	-		●	
14	その他	タデ科	アキノウナギツカミ	-	●	●	
15	その他	タデ科	ミゾソバ	-	●		
16	その他	アカネ科	ホソバノヨツパムグラ	-	●	●	
17	その他	シソ科	イヌゴマ	-		●	
18	その他	キク科	キク科の一種	-		●	

※1 本調査の対象生物(水生植物)を定義する基本文献「日本の水草(角野康郎 2014)」の掲載種を「水生植物」と示した。生育形は、文献の記述の引用を示す。「その他」は非掲載種であり、本調査内で付随的に記録された植物(湿生・陸生植物)である。

※2 被子植物に続き、シダ植物、コケ植物、大型藻類の順に示す。被子植物については APG 科番号順に示す。

※3 **外来**: 外来種、**特定**: 特定外来生物(外来生物法、環境省)、**総対**: 総合対策外来種、**産管**: 産業管理外来種、**定予**: 定着予防外来種(生態系被害防止外来種リスト、環境省・農林水産省)、**EX**: 絶滅、**EW**: 野生絶滅、**CR**: 絶滅危惧 IA 類、**EN**: 絶滅危惧 IB 類、**CR+EN**: 絶滅危惧 I 類、**VU**: 絶滅危惧 II 類、**NT**: 準絶滅危惧、**DD**: 情報不足(環境省レッドリスト 2020)。

調査地の景観



定点撮影（地点1）



定点撮影（地点2）



定点撮影（地点3）



急深な湖岸地形の様子

調査風景（調査の様子）



ボートでの移動の様子



採集器を投げる調査者



湖辺を踏査する様子



植生断面調査の様子

確認された植物種



カラフトグワイ  
(絶滅危惧 IA 類)



バイカモの水中写真



ミズドクサの水中写真



ホソバヒルムシロの水中写真  
(絶滅危惧 II 類)



イトモ  
(準絶滅危惧)



ホザキノフサモの水中写真

撮影：志賀 隆、山ノ内崇志、加藤 将、金子誠也

## (2) ウトナイ湖サイト（水生植物調査）

サイト名	ウトナイ湖サイト（北海道苫小牧市）	サイトコード	LKUTN
国土区分	区分2：北海道西部区域	設置年	2017年
緯度・経度	42.7004 N ; 141.6959 E (WGS84) ※代表地点としてウトナイ湖野生鳥獣保護センター付近の緯度経度を示す。		
調査年月日	2022年8月11日～12日		
サイト代表者	片桐浩司（東京農工大学）		
調査者	片桐浩司（東京農工大学）、首藤光太郎（北海道大学）、加藤 将（新潟大学）、櫻井善文（ドーコン）、金子誠也（日本国際湿地保全連合）		
環境の概要	<p>&lt;湖沼の概要&gt;</p> <p>面積：2.43 km<sup>2</sup>、水深：平均0.6 m、最大1.5 m</p> <p>&lt;成因と地形・水文条件&gt;</p> <p>ウトナイ湖は、勇払原野の北西部に位置する海跡湖である。約3,000年前よりかつての海の入江に砂丘が発達し、海と切り離されて淡水湖になったとされる。流入河川に美々川、オタルマップ川、トキサタマップ川があり、勇払川より流出し、日本海に注ぐ。湖面標高は約3 mで、周辺には低位泥炭地が広がる。</p> <p>&lt;水質等&gt;</p> <p>富栄養湖、腐植栄養湖に類型されている。水位は、1960～1970年代に2.3 mから1.6 mまで低下したものの、1999年から現在までは堰の運用によって約2.0 mが維持されている。また1980年代から2000年代初頭にかけて、美々川において窒素濃度の増加が見られ（Katagiri et al. 2011）、これに対応するようにウトナイ湖でも窒素濃度の増加が確認されている（Sakurai et al. 2017）。</p> <p>&lt;水生植物相&gt;</p> <p>ウトナイ湖では、1930年代以降の複数の報告により30種以上の水生植物が記録されている。近年では水生植物と多項目の環境データ（底質、流速、透明度、各種水質等）を湖内の網羅的地点で調査し、水生植物相や植生の変化の要因を明らかにするための総合的な生態学的研究も実施されている。イトイバラモ等の環境省レッドリスト掲載種をはじめ、多くの沈水植物・浮葉植物が確認されており、湖岸の一部には、ヨシ群落、マコモ群落等の抽水植物帯が成立している。</p> <p>&lt;保護状況等&gt;</p> <p>ウトナイ湖は野鳥観察や保護・研究の拠点として国際的に重要な湿地であり、1981年に（財）日本野鳥の会により日本初の野鳥のサンクチュアリが設置され、1991年には日本で4番目にラムサール条約登録湿地となった。また、国指定ウトナイ湖鳥獣保護区に指定されている。北海道室蘭建設管理部では、2007年に「美々川自然再生計画書」を策定し、美々川・ウトナイ湖の自然再生の取り組みを進めている。また、環境省の「生物多様性の観点から重要度の高い湿地」に選定されている。</p>		

<p>位置図</p>	
<p>調査内容と方法</p>	<p>2017年度に設置したサイトであり、今年度は2回目の調査となる。「モニタリングサイト 1000 陸水域調査 湖沼：水生植物調査マニュアル第2版」に従い、植物相調査（定量調査及び補完調査）を実施するとともに、水質測定と定点撮影を行った。また、任意調査項目である植生断面調査も実施した。</p> <p>調査地点は、2017年度に実施した前回調査時の植生状況等に基づいて設定した。水質測定は、定量調査の全地点と補完調査地点及び植生断面調査地点の一部で実施した。各項目の地点数は以下のとおりである。</p> <p><b>【各項目の実施地点数】</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 必須調査項目             <ul style="list-style-type: none"> <li>- 定量調査（定点）：20 地点*</li> <li>- 補完調査（踏査）：12 地点</li> </ul> </li> <li>・ 任意調査項目             <ul style="list-style-type: none"> <li>- 植生断面調査：1 地点</li> </ul> </li> <li>・ 水質測定：29 地点</li> <li>・ 定点撮影：3 地点</li> </ul> <p>* 定量調査時に採集器以外で確認された種は補完調査のデータとして記録</p>

水生植物の  
生育状況等

【今年度の調査結果】

植物相調査（定量調査・補完調査）では計 55 種（1 つの未同定分類群を含む）の水生植物が確認された。定量調査では 17 種、補完調査では 52 種が確認された。各調査時に付随的に確認された湿生植物・陸生植物を含めると合計 84 種が記録された。植物相調査で確認された水生植物のうち環境省レッドリストの掲載種は、絶滅危惧Ⅱ類のイトイバラモ、ササエビモ、ホソバヒルムシロ、オオミクリ、ヌマゼリ、準絶滅危惧のリユウノヒゲモ、イヌタヌキモ、タヌキモの計 8 種であった。一方、外来種は、キショウブの 1 種が確認された。なお、植生断面調査では 11 種の水生植物が確認された。上記に示した種の詳細については、「表 2. 植物相調査（定量調査と補完調査）で確認された水生植物等」及び「表 3. 植生断面調査で確認された水生植物等」を参照のこと。

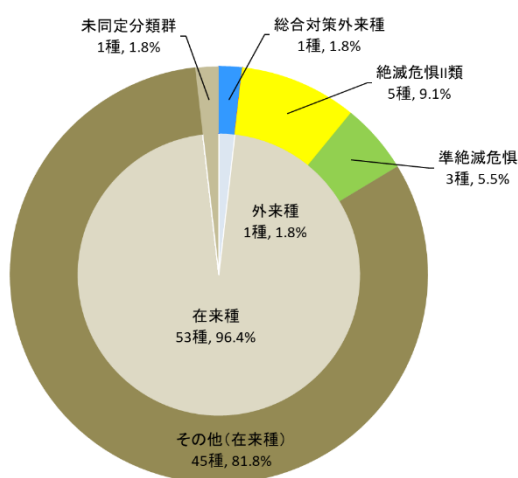


図 1. 植物相調査（定量調査・補完調査）で確認された水生植物 55 種（湿生・陸生植物を含まない）における外来種と在来種（環境省レッドリスト掲載種，その他の在来種）の割合。

【過去の調査との比較】

2017 年に実施した前回調査と同様に、ホザキノフサモが広い範囲に分布し、湖内で優占していることが確認された。一部の沈水植物については、分布範囲が縮小傾向にあり、定量調査では 2017 年から 2022 年にかけてホソバミズヒキモは 13 地点から 4 地点に、クロモは 8 地点から 5 地点に、イバラモは 6 地点から 3 地点に、セキショウモは 11 地点から 8 地点にそれぞれ生育地点が減少した。生育地点の減少はとくに北東岸で顕著であった。一方、ヒシについては、北東岸で分布域の拡大と出現頻度の増加が見られたほか、東岸でも新たな分布が確認された。

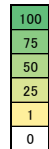
今回の調査では、前回調査及び既存文献では記録のないオオミクリ、エゾヤナギモ、イヌタヌキモ等が新たに確認された。一方で、前回調査で 3 種が記録された車軸藻類については、今回は確認されなかった。また、全国的にも分布の限られるイトイバラモは前回と同じ 1 か所で 1 断片が採取されたのみであり、引き続き、消滅寸前の状態にあると考えられる。

今後、イトイバラモやホソバミズヒキモをはじめとする一部の沈水植物や車軸藻類、ヒシについて、分布域の変化を注意深くモニタリングしていくことが必要である。

表 1. 定量調査で採集された水生植物の出現頻度(%)

調査地点	S01		S02 <sup>※2</sup>		S03		S04		S05		S06		S07		S08		S09		S10		S11		
	2017	2022	2022	2017	2022	2017	2022	2017	2022	2017	2022	2017	2022	2017	2022	2017	2022	2017	2022	2017	2022	2017	2022
和名 <sup>※1</sup>																							
ホザキノフサモ	50	100	100	100	100	33	50	17	33	83	100	100	100	83	100	100	33	92	67	25			
セキショウモ	83	67	17	67	67	67			17	67	50	67	17			17					63		
ヒシ																		17					
ホソバミズヒキモ	17			100		33	17		67	100	100	83		50		50		8					
コウホネ			100			67	50																
クロモ		17		50						67	33	33		17									
オヒルムシロ					83		17												8				
センニンモ					33	33						17			17								
イバラモ				17						33	67	33											
ヒメガマ								100	83														
アイノコイトモ																							
コウキクサ														17	17								
ササエビモ			17			17																	
ツルヨシ			17																				
ヌマハリイ			17																				
ヒメオヒルムシロ			17																				
ホソバヒルムシロ			17																				
イトイバラモ										17													
エゾミクリ																					23		
シャジクモ	17																						
フサモ																					46		
マツモ属の一種																					15		
リュウノヒゲモ																							

調査地点	S12		S13		S14		S15		S16		S17		S18		S19		S20		
	2017	2022	2017	2022	2017	2022	2017	2022	2017	2022	2017	2022	2017	2022	2017	2022	2017	2022	
和名 <sup>※1</sup>																			
ホザキノフサモ		38	88	67	33	83	33	100	50	100	42	100	100	100	100	100	100	75	
セキショウモ	13											33			100	100	57	50	
ヒシ	75		13	100		17				100	67	83							
ホソバミズヒキモ	75					17				33		33		83		29			
コウホネ																			
クロモ	25					17				25	17	100			50	14			
オヒルムシロ						17													
センニンモ						33						33	33						
イバラモ					17					33	17	33			17				
ヒメガマ																			
アイノコイトモ								17										25	
コウキクサ																			
ササエビモ																			
ツルヨシ																			
ヌマハリイ																			
ヒメオヒルムシロ																			
ホソバヒルムシロ																			
イトイバラモ																			
エゾミクリ																			
シャジクモ															17				
フサモ																			
マツモ属の一種																			
リュウノヒゲモ	13						17												



※1 2022 年度の調査で出現頻度が高かった順に示す。

※2 2022 年度の調査で新たに設けた調査地点。

【種名データの修正・変更等】

2017 年度の調査でヒルムシロ属の一種 (ホソバミズヒキモ類似種) として記録していた種は、今年度よりホソバミズヒキモと表記した。



その他の特記事項	<p>定量調査を実施した地点の水深幅を以下に示す。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 0.7 m～1.1 m</li> </ul> <p>調査時に行った水質測定の結果（平均値と標準偏差の値）を概要として以下に示す。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 透明度*：測定を実施した全地点で全透（最大水深 1.1 m）</li> <li>・ 電気電導度*：11.5 ± 2.3 mS/m</li> <li>・ 水温：22.3 ± 1.3℃</li> <li>・ pH：7.2 ± 0.5</li> </ul> <p>*は本調査の必須記録項目</p>
参考文献	<p>北海道環境科学研究センター (2005) 北海道の湖沼 改訂版. 北海道環境科学研究センター, 札幌</p> <p>石田 憲生, 内藤 太輔 (2015) 美々川・ウトナイ湖における自然再生の取り組み. リバーフロント研究所報告, 26:62-69</p> <p>石川 幸男, 矢部 和夫, 山岸 洋貴 (2015) 石狩低地帯南部ウトナイ湖北西岸におけるハンノキの定着と林分の成立過程. 植生学会誌, 32:81-94</p> <p>環境庁自然保護局 (1979) 第 2 回自然環境保全基礎調査湖沼調査報告書. 環境庁, 東京</p> <p>環境庁自然保護局 (1987) 第 3 回自然環境保全基礎調査湖沼調査報告書. 環境庁, 東京</p> <p>環境庁自然保護局 (1991) 第 4 回自然環境保全基礎調査湖沼調査報告書. 環境庁, 東京</p> <p>Katagiri K, Nakai T, Harauchi Y (2000) Threats to the survival of northern aquatic macrophytes in northern Japan. Proceedings of the Sixth International Symposium on Cold Region Development, 366-369</p> <p>Katagiri K, Yabe K, Nakamura F, Sakurai Y (2011) Factors controlling the distribution of aquatic macrophyte communities with special reference to the rapid expansion of a semi-emergent <i>Phalaris arundinacea</i> L. in Bibi River, Hokkaido, northern Japan. <i>Limnology</i>, 12:175-185</p> <p>金井 紀暁, 矢部 和夫, 金子 正美 (2011) 空中写真判読による 1975 年と 2009 年の間に起こったウトナイ湖とその周辺地域の植生変動の解析. 札幌市立大学研究論文集, 5:35-44</p> <p>中山 亮, 櫻井 義文, 片桐 浩司 (2002) ウトナイ湖の環境保全への一考察. 土木学会北海道支部論文報告集, 59:910-911</p> <p>Sakurai Y, Yabe K, Katagiri K (2017) Factors controlling changes in the aquatic macrophyte communities from 1984 to 2009 in a pond in the cool-temperate zone of Japan. <i>Limnology</i>, 18(2):153-166</p> <p>橘 ヒサ子, 伊藤 浩司 (1981) 勇払湿原の植物生態学的研究. 環境科学: 北海道大学大学院環境科学研究科紀要, 4(1):13-79</p> <p>外山 雅寛 (1991) 北海道の湿地に見る希少植物数種について. 水草研究会会報, 45:29-31</p> <p>高橋 誼 (2009) ウトナイ湖とその周辺の植生. 北方山草, 26:89-107</p>

表 2(続き 1). 植物相調査(定量調査と補完調査)で確認された水生植物等.

No.	植物 <sup>※1</sup>	科 <sup>※2</sup>	和名	生育形 <sup>※1</sup>	2017年		2022年		半定量的評価 <sup>※3</sup>	種の備考 <sup>※4</sup>
					定量調査	補完調査	定量調査	補完調査		
1	水生植物	スイレン科	コウホネ	抽水ときに浮葉ときに沈水	●	●	●	●		
2	水生植物	スイレン科	ヒツジグサ	浮葉	●	●	●	●	R	
3	水生植物	ショウブ科	ショウブ	抽水～湿生				●		
4	水生植物	サトイモ科	コウキクサ	浮遊	●		●	●		
5	水生植物	サトイモ科	ウキクサ	浮遊				●		
6	水生植物	サトイモ科	ウキクサ属の一種	(浮遊で確認)		●				
7	水生植物	オモダカ科	ヘラオモダカ	抽水～湿生		●	●	●	R	
8	水生植物	トチカガミ科	クロモ	沈水	●	●	●	●		
9	水生植物	トチカガミ科	イバラモ	沈水	●	●	●	●		
10	水生植物	トチカガミ科	イトイバラモ	沈水	●	●	●	●	R	VU
11	水生植物	トチカガミ科	セキショウモ	沈水	●	●	●	●	C	
12	水生植物	ヒルムシロ科	オヒルムシロ	浮葉	●	●	●	●		
13	水生植物	ヒルムシロ科	ヒメオヒルムシロ	沈水～浮葉			●	●	R	
14	水生植物	ヒルムシロ科	エフヒルムシロ	沈水～浮葉				●	R	
15	水生植物	ヒルムシロ科	ササエビモ	沈水	●	●	●	●		VU
16	水生植物	ヒルムシロ科	ホソバヒルムシロ	沈水ときに浮葉		●	●	●		VU
17	水生植物	ヒルムシロ科	ホソバヌズヒキモ	沈水ときに浮葉	●	●	●	●	C	
18	水生植物	ヒルムシロ科	ヒロハノエビモ	沈水		●	●	●	R	
19	水生植物	ヒルムシロ科	センニンモ	沈水	●	●	●	●		
20	水生植物	ヒルムシロ科	ヤナギモ	沈水				●	R	
21	水生植物	ヒルムシロ科	エゾヤナギモ	沈水				●	R	
22	水生植物	ヒルムシロ科	アイノコイトモ	沈水		●	●	●	R	
23	水生植物	ヒルムシロ科	リュウノヒゲモ	沈水	●	●	●	●	R	NT
24	水生植物	ヒルムシロ科	ヒルムシロ属の一種	(沈水～浮葉で確認)		●				
25	水生植物	アヤメ科	キショウフ	抽水				●	R	外来(絶対)
26	水生植物	ツユクサ科	イボクサ	抽水～湿生		●				
27	水生植物	ガマ科	オオミクリ	抽水				●		VU
28	水生植物	ガマ科	エゾミクリ	抽水または浮葉または沈水	●	●	●	●		
29	水生植物	ガマ科	ヒメガマ	抽水	●		●		R	
30	水生植物	ガマ科	ミクリ属の一種	(抽水で確認)		●		●		
31	水生植物	イグサ科	コウガイゼキショウ	抽水～湿生		●		●		
32	水生植物	イグサ科	ハリコウガイゼキショウ	抽水～湿生				●		
33	水生植物	カヤツリグサ科	ウキヤガラ	抽水				●	R	
34	水生植物	カヤツリグサ科	ツルスゲ	抽水				●	C	
35	水生植物	カヤツリグサ科	アゼスゲ	抽水～湿生				●	C	
36	水生植物	カヤツリグサ科	ヤラムスゲ	抽水～湿生		●		●	C	
37	水生植物	カヤツリグサ科	ヌマハライ	抽水			●	●	R	
38	水生植物	カヤツリグサ科	マツバイ	抽水～湿生		●		●	R	
39	水生植物	カヤツリグサ科	ハリイ	抽水～湿生				●		
40	水生植物	カヤツリグサ科	フトイ	抽水		●		●	R	
41	水生植物	カヤツリグサ科	ツルアブラガヤ	抽水～湿生				●		
42	水生植物	カヤツリグサ科	ハリイ属の一種	(抽水で確認)		●				
43	水生植物	イネ科	クサヨシ	抽水～湿生				●	C	
44	水生植物	イネ科	ヨシ	抽水～湿生				●	C	
45	水生植物	イネ科	ツルヨシ	抽水～湿生		●	●		C	
46	水生植物	イネ科	マコモ	抽水		●		●	C	
47	水生植物	マツモ科	マツモ属の一種	(沈水で確認)	●	●				
48	水生植物	アリノトウグサ科	ホザキノフサモ	沈水	●	●	●	●	C	
49	水生植物	アリノトウグサ科	フサモ	沈水～抽水	●	●	●	●		
50	水生植物	バラ科	クロバナロウゲ	抽水～湿生		●		●		
51	水生植物	ミソハコベ科	ミソハコベ	沈水～湿生		●		●		
52	水生植物	ミソハギ科	ヒシ	浮葉	●	●	●	●	C	
53	水生植物	オオバコ科	ミズハコベ	沈水～浮葉～湿生		●				
54	水生植物	オオバコ科	スギナモ	沈水～抽水		●		●		
55	水生植物	タヌキモ科	イヌタヌキモ	沈水浮遊				●		NT
56	水生植物	タヌキモ科	タヌキモ	沈水浮遊				●		NT
57	水生植物	タヌキモ科	コタヌキモ	沈水～湿生				●	R	
58	水生植物	タヌキモ科	タヌキモ属の一種	(沈水で確認)		●				オオタヌキモ類似種
59	水生植物	ミツガシワ科	ミツガシワ	抽水				●	R	
60	水生植物	セリ科	ドクゼリ	抽水～湿生				●		
61	水生植物	セリ科	ヌマゼリ	抽水～湿生		●		●		VU
62	水生植物	トクサ科	ミズドクサ	抽水				●		
63	水生植物	トクサ科	イヌスギナ	抽水～湿生				●	R	
64	水生植物	シャジクモ科	カタシャジクモ	沈水		●				CR+EN
65	水生植物	シャジクモ科	シャジクモ	沈水	●	●				VU
66	水生植物	シャジクモ科	ヒメフラスコモ	沈水		●				CR+EN
67	水生植物	シャジクモ科	フラスコモ属の一種	(沈水で確認)		●				

(表の続きを次ページに示す)

表 2(続き 2). 植物相調査(定量調査と補完調査)で確認された水生植物等.

No.	植物 <sup>※1</sup>	科 <sup>※2</sup>	和名	生育形 <sup>※1</sup>	2017年		2022年		半定量的評価 <sup>※3</sup>	種の備考 <sup>※4</sup>
					定量調査	補完調査	定量調査	補完調査		
68	その他	ホシクサ科	ホシクサ属の一種	-		●				
69	その他	アヤメ科	ヒオウギアヤメ	-				●		
70	その他	イグサ科	アオコウガイゼキショウ	-				●		
71	その他	イグサ科	ヒロハノコウガイゼキショウ	-				●		
72	その他	カヤツリグサ科	アブラガヤ	-		●				
73	その他	カヤツリグサ科	カヤツリグサ科の一種	-		●				
74	その他	カヤツリグサ科	ジョウロウスゲ	-				●		VU
75	その他	カヤツリグサ科	ミコシガヤ	-		●				
76	その他	カヤツリグサ科	ムジナスゲ	-		●				
77	その他	イネ科	イワノガリヤス	-		●				
78	その他	キンポウゲ科	ツルキツネノポタン	-				●		
79	その他	マメ科	エゾノレンリソウ	-				●		
80	その他	バラ科	オオダイコンソウ	-				●		
81	その他	バラ科	ナワシロイチゴ	-				●		
82	その他	バラ科	ホザキシモツケ	-				●		
83	その他	カバノキ科	ハンノキ	-				●		
84	その他	スミレ科	ツボスミレ	-				●		
85	その他	オトギリソウ科	ミスオトギリ	-				●		
86	その他	ミソハギ科	エゾミソハギ	-				●		
87	その他	タデ科	ミゾソバ	-				●		
88	その他	サクラソウ科	クサレダマ	-				●		
89	その他	サクラソウ科	ヤナギトラノオ	-		●				
90	その他	アカネ科	アカネムグラ	-				●		
91	その他	アカネ科	ヒメヨツバムグラ	-				●		
92	その他	キョウチクトウ科	ガガイモ	-				●		
93	その他	シソ科	コシロネ	-				●		
94	その他	シソ科	ハッカ	-				●		
95	その他	シソ科	ヒメシロネ	-				●		
96	その他	シソ科	ヒメナミキ	-				●		
97	その他	キク科	オオアワダチソウ	-				●		外来(総対)
98	その他	キク科	ハンゴンソウ	-				●		
99	その他	キク科	ヨモギ	-				●		
100	その他	トクサ科	スギナ	-		●				
101	その他	ヒメシダ科	ヒメシダ	-				●		
102	その他	コウヤワラビ科	コウヤワラビ	-				●		

※1 本調査の対象生物(水生植物)を定義する基本文献「日本の水草(角野康郎 2014)」の掲載種を「水生植物」と示した。生育形は、文献の記述の引用を示す。「その他」は非掲載種であり、本調査内で付随的に記録された植物(湿生・陸生植物)である。

※2 被子植物に続き、シダ植物、コケ植物、大型藻類の順に示す。被子植物については APG 科番号順に示す。

※3 2022 年度に実施した定量調査と補完調査で確認された水生植物について、稀にしか確認されなかった種には R (Rare)、ごく普通に広く確認された種には C(Common)と示した。

※4 **外来**: 外来種、**特定**: 特定外来生物(外来生物法、環境省)、**総対**: 総合対策外来種、**産管**: 産業管理外来種、**定予**: 定着予防外来種(生態系被害防止外来種リスト、環境省・農林水産省)、**EX**: 絶滅、**EW**: 野生絶滅、**CR**: 絶滅危惧 IA 類、**EN**: 絶滅危惧 IB 類、**CR+EN**: 絶滅危惧 I 類、**VU**: 絶滅危惧 II 類、**NT**: 準絶滅危惧、**DD**: 情報不足(環境省レッドリスト 2020)。

表 3. 植生断面調査で確認された水生植物等.

No.	植物 <sup>※1</sup>	科 <sup>※2</sup>	和名	生育形 <sup>※1</sup>	2017年	2022年	種の備考 <sup>※3</sup>
1	水生植物	スイレン科	コウホネ	抽水ときに浮葉ときに沈水	●	●	
2	水生植物	トチカガミ科	セキシウモ	沈水	●	●	
3	水生植物	ヒルムシロ科	ヒメオヒルムシロ	沈水～浮葉		●	
4	水生植物	ヒルムシロ科	ササエビモ	沈水	●		VU
5	水生植物	ヒルムシロ科	ホソバミズヒキモ	沈水ときに浮葉	●	●	
6	水生植物	ヒルムシロ科	ヒロハノエビモ	沈水		●	
7	水生植物	ヒルムシロ科	センニンモ	沈水		●	
8	水生植物	ガマ科	エゾミクリ	抽水または浮葉または沈水	●	●	
9	水生植物	カヤツリグサ科	ツルスゲ	抽水	●		
10	水生植物	カヤツリグサ科	ハリイ	抽水～湿生		●	
11	水生植物	イネ科	クサヨシ	抽水～湿生	●	●	
12	水生植物	イネ科	ヨシ	抽水～湿生	●	●	
13	水生植物	アリノトウグサ科	ホザキノフサモ	沈水	●	●	
14	その他	カヤツリグサ科	カヤツリグサ科の一種	-	●		
15	その他	カヤツリグサ科	スゲ属の一種	-		●	
16	その他	イネ科	イワノガリヤス	-	●	●	
17	その他	バラ科	ナガボノシロワレモコウ	-	●	●	
18	その他	バラ科	ホザキシモツケ	-	●	●	
19	その他	カバノキ科	ハンノキ	-	●		
20	その他	タデ科	アキノウナギツカミ	-	●		
21	その他	タデ科	ミゾソバ	-	●	●	
22	その他	ナデシコ科	オオヤマフスマ	-	●		
23	その他	サクラソウ科	クサレダマ	-	●		
24	その他	アカネ科	アカネムグラ	-	●	●	
25	その他	シソ科	ハッカ	-		●	
26	その他	シソ科	ヒメシロネ	-	●	●	
27	その他	キク科	オオアワダチソウ	-	●	●	外来（総対）
28	その他	キク科	オオヨモギ	-		●	
29	その他	キク科	ユウゼンギク	-	●	●	外来（総対）
30	その他	ヒメシダ科	ヒメシダ	-	●	●	

※1 本調査の対象生物(水生植物)を定義する基本文献「日本の水草(角野康郎 2014)」の掲載種を「水生植物」と示した。生育形は、文献の記述の引用を示す。「その他」は非掲載種であり、本調査内で付随的に記録された植物(湿生・陸生植物)である。

※2 被子植物に続き、シダ植物、コケ植物、大型藻類の順に示す。被子植物については APG 科番号順に示す。

※3 **外来**: 外来種、**特定**: 特定外来生物(外来生物法、環境省)、**総対**: 総合対策外来種、**産管**: 産業管理外来種、**定予**: 定着予防外来種(生態系被害防止外来種リスト、環境省・農林水産省)、**EX**: 絶滅、**EW**: 野生絶滅、**CR**: 絶滅危惧 IA 類、**EN**: 絶滅危惧 IB 類、**CR+EN**: 絶滅危惧 I 類、**VU**: 絶滅危惧 II 類、**NT**: 準絶滅危惧、**DD**: 情報不足(環境省レッドリスト 2020)。

調査地の景観



定点撮影（地点1：右方向※）



定点撮影（地点1：左方向）



定点撮影（地点2：右方向）



定点撮影（地点2：左方向）



定点撮影（地点3：右方向）



定点撮影（地点3：左方向）

※湖の沖方面を向いた左右を指す。

調査風景（調査の様子）



調査準備の様子



ボートで移動する様子



植物採集器を投擲する様子



湖辺踏査の風景

確認された植物種



イトイバラモ  
(絶滅危惧Ⅱ類)



ヒツジグサの花



コウホネ



スギナモ



ホザキノフサモ



ヒシの大群落

撮影：櫻井善文、金子誠也





## (3) 小川原湖サイト（水生植物調査）

サイト名	小川原湖サイト（青森県上北郡）	サイトコード	LKOGW
国土区分	区分3：本州中北部太平洋側区域	設置年	2016年
緯度・経度	40.7602 N ; 141.3369 E (WGS84) ※代表地点として湖心付近の緯度経度を示す。		
調査年月日	2022年9月14日～15日		
サイト代表者	西廣 淳（国立環境研究所）		
調査者	西廣 淳・高橋 栞（国立環境研究所）、志賀 隆・加藤 将・内藤芳香・阿部仁美・田中美優（新潟大学）、山岸洋貴・吉田理美・成田陸人・横川寛太（弘前大学）、石戸谷芳子（津軽植物の会）、金子誠也（日本国際湿地保全連合）		
環境の概要	<p>&lt;湖沼の概要&gt;</p> <p>面積：63.2 km<sup>2</sup>、水深：平均 11.2 m、最大 25 m</p> <p>&lt;成因と地形・水文条件&gt;</p> <p>後氷期の海進によって形成された内海が水面低下し、徐々に淡水化した海跡湖であるとされる。主要な流入河川は砂土路川、土場川、姉沼川等であり、唯一の流出河川である北東端の高瀬川より太平洋とつながっている。満潮時や高潮等の際には海水が逆流して湖内に拡散するため、湖の北部から中部は塩分が高く、汽水湖としての特徴を持っている。</p> <p>&lt;水質等&gt;</p> <p>中栄養湖とされる。周辺の水域（河川、水路）に農地（主に水田）が多く、近年では富栄養化が進行しており、生物相の変化が懸念されている。</p> <p>&lt;水生植物相&gt;</p> <p>1960～2000年代に複数の調査報告がある。浜端（1999）では小川原湖全域の水生植物相の把握と水質測定による総合的な生態学的研究が実施されており、イトイバラモ、ツツイトモ、車軸藻類等の環境省レッドリストに掲載される絶滅危惧種も多数確認されている。また、高瀬川に近い北部から中部では、汽水が入り込み、コアマモ、カワツルモ、リュウノヒゲモといった汽水性の水生植物も確認されている。小川原湖は湖内の場所によって塩分が異なることから、多様な種が生育し、水生植物の保護にとって貴重な環境であると考えられる。</p> <p>&lt;保護状況等&gt;</p> <p>周辺に点在する姉沼・内沼・田面木沼・市柳沼等の湖沼を含め、「小川原湖湖沼群」として、2002年に「日本の重要湿地 500」に選定され、2016年に改訂された「生物多様性の観点から重要度の高い湿地」においても再選定されている。</p>		

<p>位置図</p>	
<p>調査内容と方法</p>	<p>2016 年度に設置したサイトであり、今年度は 2 回目の調査となる。「モニタリングサイト 1000 陸水域調査 湖沼：水生植物調査マニュアル第 2 版」に従い、植物相調査（定量調査及び補完調査）を実施するとともに、水質測定と定点撮影を行った。</p> <p>調査地点は、2016 年度に実施した前回調査時の植生状況等に基づいて設定した。水質測定は、定量調査の全地点と補完調査地点の一部で実施した。各項目の地点数は以下のとおりである。</p> <p><b>【各項目の実施地点数】</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 必須調査項目             <ul style="list-style-type: none"> <li>- 定量調査（定点）：33 地点*</li> <li>- 補完調査（踏査）：12 地点</li> </ul> </li> <li>・ 水質測定：42 地点</li> <li>・ 定点撮影：4 地点</li> </ul> <p>* 定量調査時に採集器以外で確認された種は補完調査のデータとして記録</p>

水生植物の  
生育状況等

【今年度の調査結果】

植物相調査（定量調査・補完調査）では計 34 種の水生植物が確認された。定量調査では 15 種、補完調査では 33 種が確認された。各調査時に付随的に確認された湿生植物・陸生植物を含めると合計 40 種が記録された。植物相調査で確認された水生植物のうち環境省レッドリストの掲載種は、絶滅危惧 I 類のオトメフラスコモ、カタシャジクモ、絶滅危惧 II 類のトリゲモ、イトイバラモ、ツツイトモ、イトクズモ、シャジクモ、準絶滅危惧のリュウノヒゲモ、ミクリ、アサザ、イチョウウキゴケの計 11 種であった。特に、リュウノヒゲモは湖北部を中心として大群落を形成していた。一方、外来種は、コカナダモとキショウブの 2 種が確認された。上記に示した種の詳細については、「表 2. 植物相調査（定量調査と補完調査）で確認された水生植物等」を参照のこと。

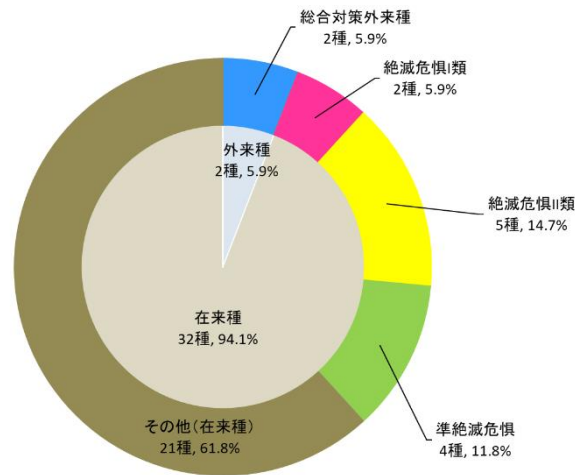


図 1. 植物相調査(定量調査・補完調査)で確認された水生植物 34 種(湿生・陸生植物を含まない)における外来種と在来種(環境省レッドリスト掲載種, その他の在来種)の割合.

【過去の調査との比較】

2016 年に実施した前回調査と同様に、定量調査では多くの地点でヒロハノエビモやツツイトモ、リュウノヒゲモ、イバラモ、セキショウモが確認され、それらの出現頻度も高かった。

環境省レッドリスト掲載種については、今回の調査でも前回に引き続き、トリゲモ、イトイバラモ、リュウノヒゲモ、アサザ、オトメフラスコモ、カタシャジクモ、シャジクモが確認された。また、イトクズモ、ミクリ、イチョウウキゴケが本調査では初めて記録された。その一方で、外来種であるコカナダモとキショウブも確認された。前回調査では、水深 5 m 付近の場所ではツツイトモしか記録されなかったが、今回はツツイトモ、リュウノヒゲモ、ホザキノフサモ、イバラモ、シャジクモ、カタシャジクモが確認された。



その他の特記事項	<p>定量調査を実施した地点の水深幅を以下に示す。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 0.7 m～5.2 m</li> </ul> <p>調査時に行った水質測定の結果（平均値と標準偏差の値）を概要として以下に示す。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 透明度* : 1.3 ± 0.6 m</li> <li>・ 電気電導度* : 152.5 ± 32.1 mS/m</li> <li>・ 水温 : 23.4 ± 0.9°C</li> <li>・ pH : 8.4 ± 0.5</li> </ul> <p>*は本調査の必須記録項目</p> <p>以下の分類群については同定に修正が必要になる可能性があるため、今後の調査で留意が必要である。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 狭葉性のヒルムシロ属植物について、花・果実がなく同定が困難な標本が多かった。本調査ではツツイトモに統一して記録した。</li> <li>・ 補完調査で確認されたガマ属植物について、葉の形態からヒメガマとしたが、花・果実がない状態での同定であったため今後の注意が必要である。</li> </ul>
参考文献	<p>社団法人日本水産資源保護協会 (1969) 小川原湖取水影響調査報告書. 144pp.</p> <p>青森県水産商工部 (1969) 漁場環境保全基礎調査報告書 坪川、小川原湖. 83pp.</p> <p>青森県むつ小川原開発室 (1972) 小川原湖の湖沼学的研究中間報告. 99pp.</p> <p>木村 中外 (1975) 青森県小川原湖内沼の水生植物. 小川原湖生産力予察調査報告. 1-14</p> <p>田中 正明 (1977) プランクトンから見た本邦湖沼の富栄養化の現状 (3) . 水, 19:57-62</p> <p>環境庁自然保護局 (1979) 第 2 回自然環境保全基礎調査湖沼調査報告書. 環境庁</p> <p>環境庁自然保護局 (1987) 第 3 回自然環境保全基礎調査湖沼調査報告書. 環境庁</p> <p>建設省高瀬川総合開発工事事務所 (1987) 小川原湖の生き物たち. 146pp.</p> <p>ダム水源地環境整備センター (1994) 高瀬川水環境現況総合調査 (その 2) 業務報告書 植物調査編・資料編. 363pp.</p> <p>浜端 悦治 (1998) 小川原湖 (青森県) における沈水植物の分布状況 (要旨) . 水草研究会会報, 65:1-3</p> <p>浜端 悦治 (1999) 小川原湖における沈水植物群落の種類組成と分布. 植生学会誌, 16:69-81</p> <p>神 真波 (2008) 小川原湖周辺の維管束植物収蔵目録. 青森県立郷土館調査研究年報, 32:25-40</p> <p>志賀 隆, 藤井 伸二, 瀬戸 剛 (2009) 三木茂博士寄贈水草さく葉標本目録. 大阪市立自然史博物館. 42pp.</p> <p>馬場 俊介 (2010) 小川原湖における沈水植物の分布と環境要因との関係. 東京大学大学院農学生命科学研究科生圏システム学専攻 平成 22 年度修士論文</p> <p>角野 康郎 (2012) 小川原湖 (青森県) のトリゲモ. 水草研究会誌, 47</p>

表 2. 植物相調査(定量調査と補完調査)で確認された水生植物等.

No.	植物 <sup>※1</sup>	科 <sup>※2</sup>	和名	生育形 <sup>※1</sup>	2016年		2022年		半定量的評価 <sup>※3</sup>	種の備考 <sup>※4</sup>
					定量調査	補完調査	定量調査	補完調査		
1	水生植物	スイレン科	コウホネ	抽水ときに浮葉ときに沈水		●		●		
2	水生植物	サトイモ科	コウキクサ	浮遊		●		●		
3	水生植物	トチカガミ科	コカナダモ	沈水		●		●	R	外来(総対)
4	水生植物	トチカガミ科	クロモ	沈水	●	●	●	●		
5	水生植物	トチカガミ科	イバラモ	沈水	●	●	●	●	C	
6	水生植物	トチカガミ科	トリゲモ	沈水		●	●	●		VU
7	水生植物	トチカガミ科	イトイバラモ	沈水	●	●	●	●		VU
8	水生植物	トチカガミ科	セキショウモ	沈水	●	●	●	●		
9	水生植物	アマモ科	コアマモ	沈水		●		●		
10	水生植物	ヒルムシロ科	エゾヒルムシロ	沈水～浮葉		●				
11	水生植物	ヒルムシロ科	ササエビモ	沈水	●					VU
12	水生植物	ヒルムシロ科	ホソバミズヒキモ	沈水ときに浮葉		●				
13	水生植物	ヒルムシロ科	ヒロハノエビモ	沈水	●	●	●	●		
14	水生植物	ヒルムシロ科	エビモ	沈水	●					
15	水生植物	ヒルムシロ科	センニンモ	沈水	●	●	●			
16	水生植物	ヒルムシロ科	ツツイトモ	沈水	●	●	●	●		VU、狭葉性ヒルムシロ属植物が含まれる可能性あり
17	水生植物	ヒルムシロ科	リュウノヒゲモ	沈水	●	●	●	●		NT
18	水生植物	ヒルムシロ科	イトクズモ	沈水				●		VU
19	水生植物	カワツルモ科	カワツルモ	沈水	●	●				NT
20	水生植物	アヤマ科	キショウフ	抽水		●		●		外来(総対)
21	水生植物	ツユクサ科	イボクサ	抽水～湿生				●		
22	水生植物	ガマ科	ミクリ	抽水				●		NT
23	水生植物	ガマ科	ヒメガマ	抽水		●		●		
24	水生植物	カヤツリグサ科	ウキヤガラ	抽水				●		
25	水生植物	カヤツリグサ科	カササゲ	抽水～湿生				●		
26	水生植物	カヤツリグサ科	フトイ	抽水		●		●		
27	水生植物	イネ科	クサヨシ	抽水～湿生				●		
28	水生植物	イネ科	ヨシ	抽水～湿生		●		●	C	
29	水生植物	イネ科	ツルヨシ	抽水～湿生		●		●		
30	水生植物	イネ科	マコモ	抽水		●		●	C	
31	水生植物	マツモ科	マツモ	沈水	●	●	●	●		
32	水生植物	アリノトウグサ科	ホザキノフサモ	沈水	●	●	●	●		
33	水生植物	ミソハギ科	ヒシ	浮葉	●	●	●	●		
34	水生植物	タデ科	エゾノミズタデ	両生		●				
35	水生植物	ミツガシワ科	アサザ	浮葉		●		●		NT
36	水生植物	セリ科	ドクゼリ	抽水～湿生				●		
37	水生植物	ウキゴケ科	イチョウウキゴケ	浮遊				●		NT
38	水生植物	シャジクモ科	オトメフラスコモ	沈水	●		●	●		CR+EN
39	水生植物	シャジクモ科	カタシャジクモ	沈水	●		●	●		CR+EN
40	水生植物	シャジクモ科	シャジクモ	沈水	●	●	●	●		VU
41	その他	シバナ科	シバナ	-		●				NT
42	その他	イグサ科	イヌイ	-		●				
43	その他	カヤツリグサ科	スゲ属の一種	-				●		
44	その他	ウリ科	ゴキヅル	-				●		
45	その他	フウロソウ科	ゲンノショウコ	-		●				
46	その他	タデ科	シロバナサクラタデ	-		●		●		
47	その他	タデ科	オオイヌタデ	-		●		●		
48	その他	サクラソウ科	ウミミドリ	-		●				
49	その他	キク科	アメリカセンダングサ	-		●		●		外来(総対)
50	その他	キク科	タウコギ	-				●		

※1 本調査の対象生物(水生植物)を定義する基本文献「日本の水草(角野康郎 2014)」の掲載種を「水生植物」と示した。生育形は、文献の記述の引用を示す。「その他」は非掲載種であり、本調査内で付随的に記録された植物(湿生・陸生植物)である。

※2 被子植物に続き、シダ植物、コケ植物、大型藻類の順に示す。被子植物については APG 科番号順に示す。

※3 2021 年度に実施した定量調査と補完調査で確認された水生植物について、稀にしか確認されなかった種には R (Rare)、ごく普通に広く確認された種には C(Common)と示した。

※4 **外来**: 外来種、**特定**: 特定外来生物(外来生物法、環境省)、**総対**: 総合対策外来種、**産管**: 産業管理外来種、**定予**: 定着予防外来種(生態系被害防止外来種リスト、環境省・農林水産省)、**EX**: 絶滅、**EW**: 野生絶滅、**CR**: 絶滅危惧 IA 類、**EN**: 絶滅危惧 IB 類、**CR+EN**: 絶滅危惧 I 類、**VU**: 絶滅危惧 II 類、**NT**: 準絶滅危惧、**DD**: 情報不足(環境省レッドリスト 2020)。

調査地の景観



定点撮影（地点1）



定点撮影（地点2）



定点撮影（地点3）



定点撮影（地点4）

調査風景（調査の様子）



採集器を投擲する調査者



採集器で採集された水生植物



船上で種を同定する様子



湖辺を踏査する様子



水質を計測する様子



標本を作製する様子



確認された植物種



ヒロハノエビモ



ヒロハノエビモ (左) とオトメフラスコモ (右：絶滅危惧Ⅰ類) の水中写真



リュウノヒゲモの群落 (準絶滅危惧)



イバラモ



シャジクモ (絶滅危惧Ⅱ類)



ヒシ

撮影：西廣 淳、志賀 隆、金子誠也

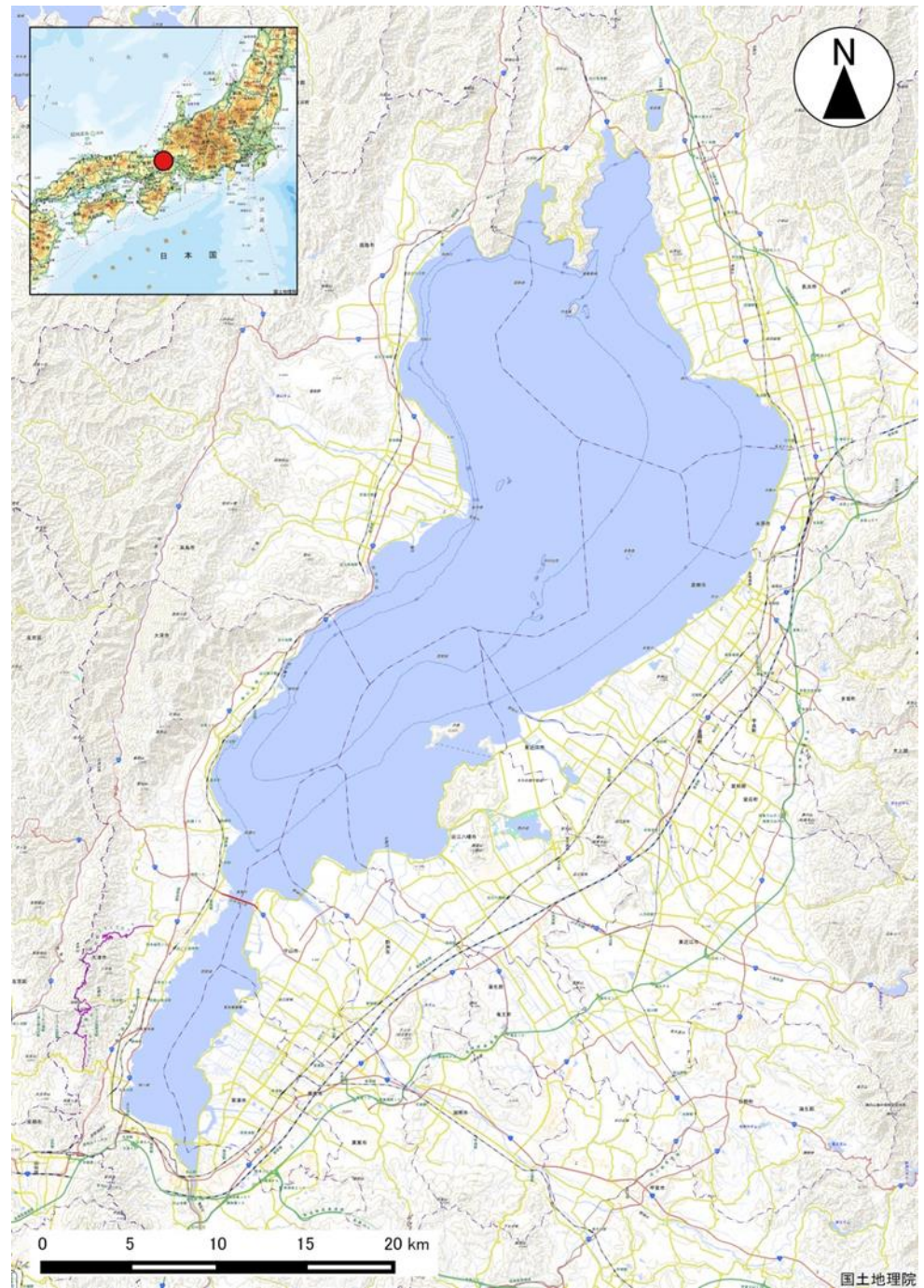


## (4) 琵琶湖サイト（水生植物調査）

サイト名	琵琶湖サイト（滋賀県）	サイトコード	LKBWK
国土区分	区分5：北陸・山陰区域	設置年	2017年
緯度・経度	35.4465 N ; 136.1897 E (WGS84) ※代表地点として湖北野鳥センター付近の緯度経度を示す。		
調査年月日	2022年9月20日～22日		
サイト代表者	角野康郎（神戸大学 名誉教授）		
調査者	芦谷美奈子（滋賀県立琵琶湖博物館）、山ノ内崇志（福島大学）、稗田真也（豊橋市自然史博物館）、森 小夜子（滋賀植物同好会）、石田末基・西田謙二（滋賀県植物研究会）、金子誠也（日本国際湿地保全連合）		
環境の概要	<p>&lt;湖沼の概要&gt;</p> <p>面積：670.25 km<sup>2</sup>、水深：平均 41.2 m、最大 103.6 m</p> <p>&lt;成因と地形・水文条件&gt;</p> <p>日本最大の面積を誇る淡水の断層湖である。古琵琶湖まで遡ると約 400 数十万年、現在の湖盆が形成されてから約 40 万年の歴史を有する世界有数の古代湖である。琵琶湖に流入する一級河川は 118 本であるが、琵琶湖から流れ出る河川は 1 本のみである。琵琶湖から流れ出る河川は、上流部では瀬田川、中流部では宇治川と呼ばれ、京都府・大阪府境界付近で桂川、木津川と合流した後、淀川として大阪湾に注ぐ。</p> <p>&lt;水質等&gt;</p> <p>琵琶湖大橋を挟んだ北側部分を北湖（又は主湖盆）、南側部分を南湖（又は副湖盆）と呼ぶ。水質は水深の深い北湖と浅い南湖で異なり、それぞれ中栄養と富栄養である。1960～1970 年代には水質悪化が顕著であったが、その後の浄化対策により、北湖・南湖ともに透明度が上昇傾向にある（北川ほか 2013）。湖内に流入する汚濁負荷量は増えていないが、北湖では 1984 年を境に BOD の低減が続いている一方で、COD は漸増傾向にある（早川ほか 2012; 滋賀県琵琶湖環境部琵琶湖保全再生課, 2018）。</p> <p>&lt;水生植物相&gt;</p> <p>ネジレモやサンネンモといった琵琶湖固有種をはじめ、多様な水生植物が生育する。また、近年、北湖西岸でホシツリモ（絶滅危惧Ⅰ類）が発見され、日本で 2 か所目の集団となるなど、希少種も多く残存する。一方、近年になって特定外来生物であるナガエツルノゲイトウやウスゲオオバナミズキンバイの著しい分布拡大が知られており、駆除活動や種生態学的研究が行われている。</p> <p>&lt;保護状況等&gt;</p> <p>1950 年に琵琶湖国定公園に指定され、1985 年に湖沼水質保全特別措置法の指定湖沼となった。1992 年にはヨシ群落の保全に関する条例が制定された。1993 年にラムサール条約登録湿地となり、2008 年に現存する最大内湖の西之湖が拡大登録された。また、2002 年には「日本の重要湿地 500」に選定され、</p>		

2016年に改訂された「生物多様性の観点から重要度の高い湿地」においても再選定されている。

位置図



調査内容と方法

2017年度に設置したサイトであり、今年度は2回目の調査となる。「モニタリングサイト 1000 陸水域調査 湖沼：水生植物調査マニュアル第2版」に従い、植物相調査（定量調査及び補完調査）を実施するとともに、水質測定と定点撮影を行った。

調査地点は、2017年度に実施した前回調査時の植生状況等に基づいて設定

した。水質測定は、定量調査の全地点と補完調査地点の一部で実施した。各項目の地点数は以下のとおりである。

【各項目の実施地点数】

- ・ 必須調査項目
  - 定量調査（定点）：17 地点
  - 補完調査（踏査）：4 地点
- ・ 水質測定：20 地点
- ・ 定点撮影：4 地点

水生植物の  
生育状況等

【今年度の調査結果】

植物相調査（定量調査・補完調査）では計 55 種（6 つの未同定分類群を含む）の水生植物が確認された。定量調査では 14 種、補完調査では 53 種が確認された。各調査時に付随的に確認された湿生植物・陸生植物を含めると合計 93 種が記録された。植物相調査で確認された水生植物のうち環境省レッドリストの掲載種は、絶滅危惧Ⅰ類のホシツリモ、絶滅危惧Ⅱ類のチャボイ、準絶滅危惧のトチカガミとミズニラの計 4 種であった。一方、外来種は、オオフサモ、ウスゲオオバナミズキンバイ、ナガエツルノゲイトウ（特定外来生物）、オオカナダモ、コカナダモ、コウガイセキショウモ、キショウブ、キシユウスズメノヒエ、チクゴスズメノヒエの計 9 種が確認された。上記に示した種の詳細については、「表 2. 植物相調査（定量調査と補完調査）で確認された水生植物等」を参照のこと。

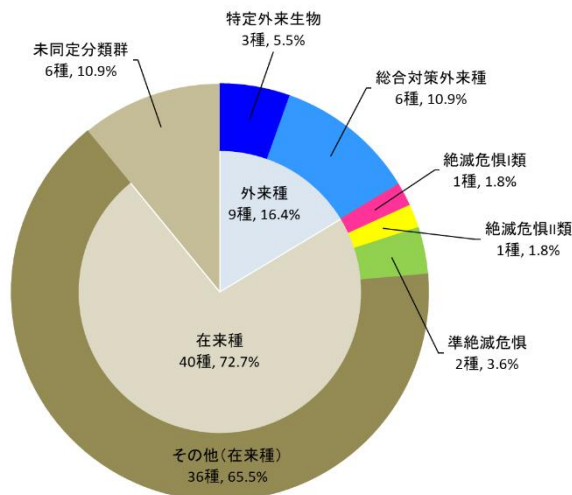


図 1. 植物相調査(定量調査・補完調査)で確認された水生植物 55 種(湿生・陸生植物を含まない)における外来種と在来種(環境省レッドリスト掲載種, その他の在来種)の割合。

## 【過去の調査との比較】

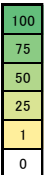
2017年に実施した前回調査と同様に、今回の調査でもクロモやイバラモ、ヒロハノエビモ、オオササエビモ、マツモ属の一種が多く、湖内で実施した定量調査では、これらの種の出現頻度が高かった。一方、センニンモは出現した全ての定量調査の地点で、前回よりも出現頻度が減少する傾向がみられた。

前回に引き続き、今回の調査でも琵琶湖固有種のネジレモや環境省レッドリスト掲載種のトチカガミとミズニラ（準絶滅危惧）が確認された。また、ホシツリモ（絶滅危惧Ⅰ類）とチャボイ（絶滅危惧Ⅱ類）が本調査では初めて確認された。ホシツリモは2012年に北湖西岸で記録されていたが、それ以降の報告はなかった。今回の調査では、本種が北湖東岸の長浜エリアで確認され、新たな生育地が発見された（加藤ほか 2023）。その一方で、特定外来生物に指定されているオオフサモやウスゲオオバナミズキンバイ、ナガエツルノゲイトウ、コウガイセキショウモ等の外来種も確認された。特にコウガイセキショウモはこれまでに湖内では記録されていなかったが、本調査によって初めて定着していることが確認された。

表 1. 定量調査で採集された水生植物の出現頻度(%)

調査地点 和名 <sup>*)</sup>	S01		S02		S03		S04		S05		S06		S07		S08		S09	
	2017	2022	2017	2022	2017	2022	2017	2022	2017	2022	2017	2022	2017	2022	2017	2022	2017	2022
クロモ	100	100	100	100	100	100	83	100	100	100	100	100	100	100	100	100	67	50
イバラモ	100	83	100	83	100	100	83	83	83	67	100	100	100	100	83	100	100	
ヒロハノエビモ	33	67	83	83	100	100	83	67	100	100	83	50	50	50	100	100	50	
オオササエビモ	50	100	67	33	50	50			17	33	17	50			33	50		
マツモ属の一種	100	67	50	17	100	67	100	67	83	67	83	50	83	50	100	33	100	17
ササバモ	33	50							67	33		50			17			
ネジレモ			33	100					50		17				33			
イバラモ属の一種		33		67		17				17		50						
センニンモ			33	17	83	17	67	50			33	17	100	33	67	33	17	
コウガイモ		33							17	50								
ホシツリモ						17						17						
コカナダモ		17																
シャジクモ属の一種																		
ホザキノフサモ				83					83							17		
オオカナダモ		17				17												
オトメフラスコモ				67													17	
シャジクモ						17					17							67
トリゲモ	83		67						83		33				17			
ヒシ	17																	
ヒルムシロ属の一種(狭葉性)																		
ヒロハノセンニンモ	33																	

調査地点 和名 <sup>*)</sup>	S10		S11		S12		S13		S14		S15		S16		S17	
	2017	2022	2017	2022	2017	2022	2017	2022	2017	2022	2017	2022	2017	2022	2017	2022
クロモ	100	100	100	100	38	50	83	100	29	83	100	50	83	100	100	83
イバラモ	33	50	17	83	13	17	17	67		50	88	50	67	100	88	67
ヒロハノエビモ	33	33		17			33	33	14	17	88	17		33	63	100
オオササエビモ	83	33	50	17			17	67			88	33			63	50
マツモ属の一種	17		100		13		67	17	14				17		13	
ササバモ	83	33	17	17	13		100	100	43	17						
ネジレモ	50	17	17				50	83		17	38				38	50
イバラモ属の一種				17								33				33
センニンモ	50		83	33	38				29		88		50	17		
コウガイモ							33									
ホシツリモ																
コカナダモ																
シャジクモ属の一種														17		
ホザキノフサモ				17												100
オオカナダモ							17									
オトメフラスコモ		17														
シャジクモ																
トリゲモ																
ヒシ																
ヒルムシロ属の一種(狭葉性)													17			
ヒロハノセンニンモ																



※1 2022 年度の調査で出現頻度が高かった順に示す。

【種名データの修正・変更等】

特になし。

その他の  
特記事項

定量調査を実施した地点の水深幅を以下に示す。  
 ・ 1.7 m～7.0 m  
 調査時に行った水質測定の結果(平均値と標準偏差の値)を概要として以下に示す。

	<ul style="list-style-type: none"> <li>・透明度* : 4.2 ± 0.2 m</li> <li>・電気電導度* : 11.7 ± 0.6 mS/m</li> <li>・水温 : 23.3 ± 1.2°C</li> <li>・pH : 7.6 ± 0.3</li> </ul> <p>*は本調査の必須記録項目</p>
参考文献	<p>独立行政法人水資源機構琵琶湖開発総合管理所 (2009) 琵琶湖沈水植物図説. 独立行政法人水資源機構琵琶湖開発総合管理所, 滋賀</p> <p>芳賀 裕樹, 大塚 泰介, 松田 征也, 芦谷 美奈子 (2006) 2002 年夏の琵琶湖南湖における沈水植物の現存量と種組成の場所による違い. 陸水学雑誌, 67:69-79</p> <p>芳賀 裕樹, 石川 可奈子 (2011) 2007 年夏の琵琶湖南湖における沈水植物の現存量分布および 2002 年との比較. 陸水学雑誌, 72(1):81-88</p> <p>芳賀 裕樹, 石川 可奈子 (2013) 2012 年夏の琵琶湖南湖の沈水植物の現存量分布ならびに 2002, 2007 年との比較. 陸水学雑誌, 75(2):107-111</p> <p>浜端 悦治 (1991) 琵琶湖の沈水植物群落に関する研究: (1)潜水調査による種組成と分布. 日本生態学会誌, 41:125-139</p> <p>浜端 悦治 (1991) 琵琶湖の沈水植物群落に関する研究: (2)魚郡探知機と船上からの採集による分布調査. 滋賀県自然史, 1295-1310. 滋賀県自然誌編集委員会, 滋賀</p> <p>Hamabata E, Yabu'uchi Y (2012) Submerged Macrophyte Flora and its Long-term Changes. In: Kawanabe H, Nishino M, Maehata M (eds) Lake Biwa: interactions between nature and people, 51-59. Springer, Berlin</p> <p>早川 和秀, 辻村 茂男, 石川 俊之, 芳賀 裕樹, 岡本 高弘, 焦春萌, 石川 可奈子, 熊谷 道夫 (2012) 複数の定期調査データを用いた統合的な解析による琵琶湖における全リン、硝酸態窒素濃度およびいくつかの水質項目の長期変化. 水環境学会誌, 36:89-100</p> <p>生嶋 功, 古川 優, 池田 准蔵 (1962) 琵琶湖の水生高等植物の現存量. 千葉大学文理学部紀要, 3:483-494</p> <p>生嶋 功 (1966) 琵琶湖の水生高等植物. びわ湖生物資源調査団中間報告, 313-341. 近畿地方建設局</p> <p>今本 博臣, 加藤 正典, 堀家 健司, 原 稔明 (1998) 琵琶湖の湖岸環境に関する研究 I. 沈水植物の種組成と分布. 応用生態工学, 1:7-20</p> <p>今本 博臣, 及川 拓治, 大村 朋広, 尾田 昌紀, 鷺谷 いづみ (2006) 琵琶湖に生育する沈水植物の 1997 年から 2003 年まで 6 年間の変化. 応用生態工学, 8:121-132</p> <p>環境庁自然保護局 (1979) 第 2 回自然環境保全基礎調査湖沼調査報告書. 環境庁, 東京</p> <p>環境庁自然保護局 (1987) 第 3 回自然環境保全基礎調査湖沼調査報告書. 環境庁, 東京</p>



- 環境庁自然保護局 (1991) 第 4 回自然環境保全基礎調査湖沼調査報告書. 環境庁, 東京
- 加藤 将, 芦谷 美奈子, 金子 誠也, 山ノ内 崇志 (2023) 琵琶湖におけるホシツリモ (シャジクモ科) の新たな生育地点記録. 水草研究会誌, 114:39-44
- 北川 典孝, 奥村 陽子, 岡本 高弘, 坪田 てるみ, 大野 達緒, 南 真紀, 青木 眞一, 橋本 信代, 古角 恵美, 廣田 大輔, 赤塚 徹志, 一瀬 諭, 古田 世子, 藤原 直樹, 池田 将平 (2013) 琵琶湖等湖沼環境のモニタリングー2010～2011 年度 琵琶湖水質環境基準点調査. 滋賀県琵琶湖環境研究センター研究報告書, 8:33-43
- Kunii H, Tsuchiya T, Matsui K, Ikusima I (1985) Present state of aquatic plants in Lake Biwa and its surrounding water bodies. *Japanese Journal of Limnology*, 46:215-218
- 永井 かな (1975) 水草類の分布と生態. 琵琶湖水生植物実態調査報告書, 1-32. 都市科学研究所
- 永井 かな (1976) 琵琶湖の水生高等植物実態調査報告. 琵琶湖生物調査報告書(第 3 報), 105-136. 淡水生物研究所
- 重成 八百吉, 城 龍吉 (1908) 琵琶湖産水草ニ就テ. *薬学雑誌*, 314:322-329
- 滋賀県琵琶湖環境部琵琶湖保全再生課 (2018) 琵琶湖ハンドブック第三版. 滋賀県. 大津
- 山口 久直 (1943) 琵琶湖の水草. *陸水学雑誌*, 13:92-104

表 2(続き 1). 植物相調査(定量調査と補完調査)で確認された水生植物等.

No.	植物 <sup>※1</sup>	科 <sup>※2</sup>	和名	生育形 <sup>※1</sup>	2017年		2022年		半定量的評価 <sup>※3</sup>	種の備考 <sup>※4</sup>
					定量調査	補完調査	定量調査	補完調査		
1	水生植物	スイレン科	コウホネ	抽水ときに浮葉ときに沈水				●	R	
2	水生植物	スイレン科	サイコクヒメコウホネ	浮葉～抽水				●		
3	水生植物	ショウブ科	ショウブ	抽水～湿生		●		●		
4	水生植物	ショウブ科	セキショウ	沈水～抽水～湿生		●		●	R	
5	水生植物	サトイモ科	アオウキクサ	浮遊		●				
6	水生植物	サトイモ科	ウキクサ	浮遊		●		●		
7	水生植物	サトイモ科	アオウキクサ属の一種	(浮遊で確認)				●		
8	水生植物	オモダカ科	オモダカ	抽水～湿生		●		●	R	
9	水生植物	トチカガミ科	オオカナダモ	沈水	●	●		●		外来(総対)
10	水生植物	トチカガミ科	コカナダモ	沈水	●	●	●	●	R	外来(総対)
11	水生植物	トチカガミ科	クロモ	沈水	●	●	●	●	C	
12	水生植物	トチカガミ科	トチカガミ	浮遊				●		NT
13	水生植物	トチカガミ科	イバラモ	沈水	●	●	●	●		
14	水生植物	トチカガミ科	オオトリゲモ	沈水		●		●		
15	水生植物	トチカガミ科	トリゲモ	沈水	●					VU
16	水生植物	トチカガミ科	コウガイモ	沈水	●	●	●	●		
17	水生植物	トチカガミ科	ネジレモ	沈水	●	●	●	●		
18	水生植物	トチカガミ科	イバラモ属の一種	(沈水で確認)	●	●	●	●		トリゲモ類
19	水生植物	トチカガミ科	コウガイモセキショウモ	(沈水で確認)				●		外来(総対)
20	水生植物	ヒルムシロ科	ホソバミズヒキモ	沈水ときに浮葉				●		
21	水生植物	ヒルムシロ科	ササバモ	沈水～浮葉	●	●	●	●		
22	水生植物	ヒルムシロ科	ヒロハノエビモ	沈水	●	●	●	●	C	
23	水生植物	ヒルムシロ科	オオササエビモ	沈水	●	●	●	●	C	
24	水生植物	ヒルムシロ科	エビモ	沈水		●		●	R	
25	水生植物	ヒルムシロ科	センニンモ	沈水	●		●	●		
26	水生植物	ヒルムシロ科	ヒロハノセンニンモ	沈水	●					
27	水生植物	ヒルムシロ科	エゾヤナギモ	沈水		●		●	R	
28	水生植物	ヒルムシロ科	ヒルムシロ属の一種(狭葉性)	(沈水で確認)	●	●	●	●	R	ツツイトモ類似種
29	水生植物	アヤメ科	キショウブ	抽水		●		●		外来(総対)
30	水生植物	ツユクサ科	イボクサ	抽水～湿生				●		
31	水生植物	ミズアオイ科	コナギ	抽水～湿生		●				
32	水生植物	ガマ科	ヒメガマ	抽水		●				
33	水生植物	イグサ科	イグサ	抽水～湿生		●				
34	水生植物	カヤツリグサ科	ウキヤガラ	抽水				●		
35	水生植物	カヤツリグサ科	カササゲ	抽水～湿生		●		●		
36	水生植物	カヤツリグサ科	マツバイ	抽水～湿生		●		●	R	
37	水生植物	カヤツリグサ科	チャボイ	抽水～湿生				●		VU
38	水生植物	カヤツリグサ科	ヒメホタルイ	沈水～抽水		●		●		
39	水生植物	カヤツリグサ科	イヌホタルイ	抽水		●				
40	水生植物	イネ科	チゴザサ	抽水～湿生				●		
41	水生植物	イネ科	アシカキ	半抽水～抽水		●		●		
42	水生植物	イネ科	キシウスズメノヒエ	抽水～湿生				●		外来(総対)
43	水生植物	イネ科	チクゴスズメノヒエ	抽水～湿生				●		外来(総対)
44	水生植物	イネ科	クサヨシ	抽水～湿生				●		
45	水生植物	イネ科	ヨシ	抽水～湿生				●		
46	水生植物	イネ科	ツルヨシ	抽水～湿生				●		
47	水生植物	イネ科	マコモ	抽水				●		
48	水生植物	マツモ科	ゴハリマツモ	沈水		●		●	R	
49	水生植物	マツモ科	マツモ属の一種	(沈水で確認)	●	●	●	●		
50	水生植物	キンボウゲ科	バイカモ	沈水ときに抽水				●	R	
51	水生植物	キンボウゲ科	タガラシ	抽水～湿生				●		
52	水生植物	ハス科	ハス	抽水		●				
53	水生植物	アリノトウグサ科	ホザキノフサモ	沈水	●	●	●	●		
54	水生植物	アリノトウグサ科	オオフサモ	抽水				●	R	外来(特定・総対)
55	水生植物	ミソハギ科	ヒシ	浮葉	●	●		●		
56	水生植物	ミソハギ科	オニビシ	浮葉		●		●		
57	水生植物	アカバナ科	ウスゲオオバナミズキンバイ	浮葉～抽水～湿生				●		外来(特定・総対)
58	水生植物	アカバナ科	ミズユキノシタ	沈水～湿生				●		
59	水生植物	アブラナ科	ミズタガラシ	沈水～湿生				●		
60	水生植物	タデ科	ヤナギタデ	湿生ときに抽水ときに沈水		●				
61	水生植物	ヒユ科	ナガエツルノゲイトウ	抽水～湿生				●		外来(特定・総対)
62	水生植物	セリ科	ドクセリ	抽水～湿生		●		●		
63	水生植物	セリ科	セリ	抽水～湿生		●		●		
64	水生植物	ミズニラ科	ミズニラ	沈水～湿生				●	R	NT
65	水生植物	サンショウモ科	アカウキクサ属の一種	(浮遊で確認)				●		
66	水生植物	イノモトソウ科	ミズワラビ	抽水～湿生		●				
67	水生植物	シャジクモ科	シャジクモ	沈水	●	●				VU
68	水生植物	シャジクモ科	シャジクモ属の一種	(沈水で確認)			●		R	オオシャジクモ類似種
69	水生植物	シャジクモ科	オトメフラスコモ	沈水	●	●				CR+EN
70	水生植物	シャジクモ科	キヌフラスコモ	沈水		●				CR+EN
71	水生植物	シャジクモ科	フラスコモ属の一種	沈水		●				
72	水生植物	シャジクモ科	ホシツリモ	沈水			●		R	CR+EN

(表の続きを次ページに示す)

表 2(続き 2). 植物相調査(定量調査と補完調査)で確認された水生植物等.

No.	植物 <sup>※1</sup>	科 <sup>※2</sup>	和名	生育形 <sup>※1</sup>	2017年		2022年		半定量的評価 <sup>※3</sup>	種の備考 <sup>※4</sup>
					定量調査	補完調査	定量調査	補完調査		
73	その他	マツブサ科	サネカズラ	-		●				
74	その他	ドクダミ科	ドクダミ	-		●				
75	その他	ドクダミ科	ハンゲシヨウ	-		●		●		
76	その他	モクレン科	コフシ	-		●				
77	その他	モクレン科	ホオノキ	-		●				
78	その他	クスノキ科	クスノキ	-		●				
79	その他	クスノキ科	シロダモ	-		●				
80	その他	サトイモ科	テンナンシヨウ属の一種	-		●				マムシグサの仲間
81	その他	ヤマノイモ科	ニガカシユウ	-		●		●		
82	その他	ヤマノイモ科	ヤマノイモ	-		●		●		
83	その他	シオデ科	サルトリイバラ	-		●				
84	その他	シオデ科	タチシオデ	-		●				
85	その他	ヒガンバナ科	タマズダレ	-		●				外来
86	その他	ヒガンバナ科	ヒガンバナ	-		●				
87	その他	ツユクサ科	ツユクサ	-		●				
88	その他	カヤツリグサ科	アオガヤツリ	-		●				
89	その他	カヤツリグサ科	キンガヤツリ	-		●				外来
90	その他	カヤツリグサ科	コゴメガヤツリ	-		●				
91	その他	カヤツリグサ科	コマツカサススキ	-		●				
92	その他	カヤツリグサ科	シロガヤツリ	-		●		●		
93	その他	カヤツリグサ科	タマガヤツリ	-		●				
94	その他	カヤツリグサ科	ナキリスゲ	-		●				
95	その他	カヤツリグサ科	ニシノホンモンジスゲ	-		●				
96	その他	カヤツリグサ科	ヒメクグ	-		●				
97	その他	カヤツリグサ科	ホソミキンガヤツリ	-		●				外来
98	その他	カヤツリグサ科	ヤガミスゲ	-		●		●		
99	その他	イネ科	ギョウギシバ	-		●				
100	その他	イネ科	アキノエノコログサ	-		●				
101	その他	イネ科	アキメヒシバ	-		●				
102	その他	イネ科	ウシノシツペイ	-		●				
103	その他	イネ科	オオクサキビ	-		●				外来(総対)
104	その他	イネ科	オギ	-		●				
105	その他	イネ科	オニウシノケグサ	-		●				外来(産管)
106	その他	イネ科	オヒシバ	-		●				
107	その他	イネ科	キツネガヤ	-		●				
108	その他	イネ科	キンエノコロ	-		●				
109	その他	イネ科	ケチヂミザサ	-		●				
110	その他	イネ科	ササガヤ	-		●				
111	その他	イネ科	ジュズダマ	-		●		●		
112	その他	イネ科	ススキ	-		●				
113	その他	イネ科	セイタカヨシ	-		●				
114	その他	イネ科	チカラシバ	-		●				
115	その他	イネ科	チヂミザサ	-		●				
116	その他	イネ科	ニワホコリ	-		●				
117	その他	イネ科	ヌカキビ	-		●		●		
118	その他	イネ科	ヌメリグサ	-		●				
119	その他	イネ科	メヒシバ	-		●				
120	その他	イネ科	メリケンカルカヤ	-		●				外来(総対)
121	その他	イネ科	イヌビエ	-		●				
122	その他	アケビ科	アケビ	-		●				
123	その他	アケビ科	ミツバアケビ	-		●				
124	その他	アケビ科	ムベ	-		●				
125	その他	ツツラフジ科	アオツツラフジ	-		●				
126	その他	キンボウゲ科	ケキツネノボタン	-		●				
127	その他	キンボウゲ科	センニンソウ	-		●				
128	その他	ペンケイソウ科	コモチマンネングサ	-		●				
129	その他	ブドウ科	エビヅル	-		●				
130	その他	ブドウ科	ツタ	-		●				
131	その他	ブドウ科	ノブドウ	-		●				
132	その他	ブドウ科	ヤブカラシ	-		●				
133	その他	マメ科	イタチハギ	-		●				外来(総対)
134	その他	マメ科	カワラケツメイ	-		●				
135	その他	マメ科	クサナム	-		●		●		
136	その他	マメ科	クズ	-		●				
137	その他	マメ科	タンキリマメ	-		●		●		
138	その他	マメ科	ネムノキ	-		●				外来
139	その他	マメ科	フジ	-		●				
140	その他	マメ科	ヤハズソウ	-		●				
141	その他	マメ科	ヤブツルアズキ	-		●				
142	その他	バラ科	クサイチゴ	-		●				
143	その他	バラ科	ナガバモミジイチゴ	-		●				
144	その他	バラ科	ナワシロイチゴ	-		●				
145	その他	バラ科	ノイバラ	-		●				
146	その他	バラ科	ヤブヘビイチゴ	-		●				
147	その他	アサ科	エノキ	-		●				
148	その他	アサ科	カナムグラ	-		●				
149	その他	クワ科	クワクサ	-		●				
150	その他	クワ科	マグワ	-		●				外来
151	その他	イラクサ科	ヤブマオ	-		●				
152	その他	ブナ科	クヌギ	-		●				
153	その他	クルミ科	オニグルミ	-		●		●		
154	その他	カバノキ科	ハンノキ	-		●		●		

(表の続きを次ページに示す)

表 2(続き 3). 植物相調査(定量調査と補完調査)で確認された水生植物等.

No.	植物 <sup>※1</sup>	科 <sup>※2</sup>	和名	生育形 <sup>※1</sup>	2017年		2022年		半定量的評価 <sup>※3</sup>	種の備考 <sup>※4</sup>
					定量調査	補完調査	定量調査	補完調査		
155	その他	ウリ科	アレチウリ	-		●		●		外来(特定・総対)
156	その他	ウリ科	ゴキツル	-		●				
157	その他	ニシキギ科	カントウマユミ	-		●				
158	その他	ニシキギ科	マユミ	-		●				
159	その他	カタバミ科	カタバミ	-		●				
160	その他	トウダイグサ科	アカメガシワ	-		●				
161	その他	トウダイグサ科	コニシキソウ	-		●				外来
162	その他	トウダイグサ科	ナンキンハゼ	-		●				外来(総対)
163	その他	ヤナギ科	オオタチヤナギ	-		●				
164	その他	ヤナギ科	カワヤナギ	-		●				
165	その他	ヤナギ科	コゴメヤナギ	-		●				
166	その他	ヤナギ科	ジャヤナギ	-		●				
167	その他	ヤナギ科	タチヤナギ	-		●		●		
168	その他	ヤナギ科	ネコヤナギ	-		●				
169	その他	ヤナギ科	マルバヤナギ	-		●		●		
170	その他	ミソハギ科	ミソハギ	-		●				
171	その他	アカバナ科	ミソハギダマシ	-		●		●		
172	その他	アカバナ科	コマツヨイグサ	-		●				外来(総対)
173	その他	アカバナ科	チョウジタデ	-		●		●		
174	その他	アカバナ科	ヒレタゴボウ	-		●		●		外来
175	その他	アカバナ科	ミズタマソウ	-		●				
176	その他	ミツバウツギ科	ゴンズイ	-		●				
177	その他	ウルシ科	ヌルデ	-		●				
178	その他	ミカン科	カラスザンショウ	-		●				
179	その他	ミカン科	サンショウ	-		●				
180	その他	アブラナ科	スカシタゴボウ	-		●				
181	その他	タデ科	イヌタデ	-		●				
182	その他	タデ科	アレチギシギシ	-		●				外来
183	その他	タデ科	イシミカワ	-		●		●		
184	その他	タデ科	ウナギツカミ	-		●				
185	その他	タデ科	サクラタデ	-		●		●		
186	その他	タデ科	サデクサ	-		●		●		
187	その他	タデ科	シロバナサクラタデ	-		●		●		
188	その他	タデ科	ナガバギシギシ	-		●				外来(総対)
189	その他	タデ科	ナガバノヤノネグサ	-		●		●		
190	その他	タデ科	ハナタデ	-		●				
191	その他	タデ科	ママコノシリヌグイ	-		●				
192	その他	タデ科	ミゾソバ	-		●		●		
193	その他	タデ科	ヤノネグサ	-		●				
194	その他	タデ科	オオイヌタデ	-		●		●		
195	その他	ヒユ科	アリタソウ	-		●				外来
196	その他	ヒユ科	イノコヅチ	-		●				
197	その他	ヒユ科	ヒナタイノコヅチ	-		●				
198	その他	ヒユ科	ホソバツルノゲイトウ	-		●		●		外来
199	その他	ヒユ科	ヤナギイノコヅチ	-		●		●		
200	その他	ヤマゴボウ科	ヨウシュヤマゴボウ	-		●				外来
201	その他	スベリヒユ科	スベリヒユ	-		●				
202	その他	ミズキ科	クマノミズキ	-		●				
203	その他	アジサイ科	ウツギ	-		●				
204	その他	カキノキ科	カキノキ	-		●				
205	その他	サクラソウ科	ヌマトラノオ	-		●				
206	その他	ツバキ科	チャノキ	-		●				
207	その他	アカネ科	アカネ	-		●				
208	その他	アカネ科	オオハシカグサ	-		●		●		
209	その他	アカネ科	ヘクソカズラ	-		●				
210	その他	キョウチクトウ科	コバノカモメヅル	-		●		●		
211	その他	ヒルガオ科	ホシアサガオ	-		●				外来(総対)
212	その他	ナス科	オオマルバノホロシ	-		●				
213	その他	モクセイ科	イボタンキ	-		●				
214	その他	アゼナ科	アメリカアゼナ	-		●				外来
215	その他	アゼナ科	タケトアゼナ	-		●				外来
216	その他	シソ科	イヌコウジュ	-		●				
217	その他	シソ科	イヌゴマ	-		●		●		
218	その他	シソ科	カキドオシ	-		●				
219	その他	シソ科	キランソウ	-		●				
220	その他	シソ科	クサギ	-		●				
221	その他	シソ科	シラゲヒメジソ	-		●				
222	その他	シソ科	シロネ	-		●		●		
223	その他	シソ科	トウバナ	-		●				
224	その他	シソ科	ニガクサ	-		●				
225	その他	シソ科	ハッカ	-		●		●		
226	その他	シソ科	ヒメサルダヒコ	-		●				
227	その他	シソ科	ヒメジソ	-		●		●		
228	その他	シソ科	マルバハッカ	-		●		●		外来
229	その他	シソ科	ムラサキシキブ	-		●				
230	その他	ハエドクソウ科	サギゴケ	-		●				
231	その他	クマツヅラ科	ヒメイワダレソウ	-		●				外来(総対)
232	その他	モチノキ科	クロガネモチ	-		●				
233	その他	キキョウ科	ミソカクシ	-		●				
234	その他	キク科	アキノキリンソウ	-		●				

(表の続きを次ページに示す)

表 2(続き 4). 植物相調査(定量調査と補完調査)で確認された水生植物等.

No.	植物 <sup>※1</sup>	科 <sup>※2</sup>	和名	生育形 <sup>※1</sup>	2017年		2022年		半定量的評価 <sup>※3</sup>	種の備考 <sup>※4</sup>
					定量調査	補完調査	定量調査	補完調査		
235	その他	キク科	アキノノゲシ	-		●				
236	その他	キク科	アメリカセンダングサ	-		●		●		外来(絶対)
237	その他	キク科	アメリカタカサブロウ	-		●				外来
238	その他	キク科	イガオナモミ	-		●				外来
239	その他	キク科	イワニガナ	-		●				
240	その他	キク科	オオアレチノギク	-		●				外来
241	その他	キク科	オオオナモミ	-		●		●		外来(絶対)
242	その他	キク科	オオジシバリ	-		●				
243	その他	キク科	オニタビラコ	-		●				
244	その他	キク科	コシロノセンダングサ	-		●				
245	その他	キク科	セイタカアワダチソウ	-		●				外来(絶対)
246	その他	キク科	タウコギ	-		●				
247	その他	キク科	タカサブロウ	-		●				
248	その他	キク科	ダンドボロギク	-		●				外来
249	その他	キク科	トキンソウ	-		●				
250	その他	キク科	ニガナ	-		●				
251	その他	キク科	ノゲシ	-		●				外来
252	その他	キク科	ヒメジョオン	-		●				外来(絶対)
253	その他	キク科	ヤブタバコ	-		●				
254	その他	キク科	ヨメナ	-		●		●		
255	その他	キク科	ヨモギ	-		●				
256	その他	スイカズラ科	スイカズラ	-		●				
257	その他	ウコギ科	キツタ	-		●				
258	その他	ウコギ科	ノチドメ	-		●				
259	その他	セリ科	オヤブジラミ	-		●				
260	その他	トクサ科	スギナ	-		●				
261	その他	イノモトソウ科	イノモトソウ	-		●				
262	その他	ヒメシダ科	ヒメシダ	-				●		
263	その他	コウヤワラビ科	コウヤワラビ	-				●		
264	その他	オンダ科	イノデ	-		●				
265	その他	オンダ科	オクマワラビ	-		●				
266	その他	オンダ科	ヤマヤブソテツ	-		●				
267	その他	ウラボシ科	ノキシノブ	-		●				
268	その他	クサスギカズラ科	ジャノヒゲ	-		●				
269	その他	クサスギカズラ科	ヤブラン	-		●				
270	その他	サカキ科	ヒサカキ	-		●				
271	その他	ヒノキ科	スギ	-		●				
272	その他	ヒノキ科	ヌマスギ	-		●				
273	その他	ワスレグサ科	ヤブカンゾウ	-		●				

※1 本調査の対象生物(水生植物)を定義する基本文献「日本の水草(角野康郎 2014)」の掲載種を「水生植物」と示した。生育形は、文献の記述の引用を示す。「その他」は非掲載種であり、本調査内で付随的に記録された植物(湿生・陸生植物)である。

※2 被子植物に続き、シダ植物、コケ植物、大型藻類の順に示す。被子植物については APG 科番号順に示す。

※3 2022 年度に実施した定量調査と補完調査で確認された水生植物について、稀にしか確認されなかった種には R (Rare)、ごく普通に広く確認された種には C(Common)と示した。

※4 **外来**: 外来種、**特定**: 特定外来生物(外来生物法、環境省)、**絶対**: 総合対策外来種、**産管**: 産業管理外来種、**定予**: 定着予防外来種(生態系被害防止外来種リスト、環境省・農林水産省)、**EX**: 絶滅、**EW**: 野生絶滅、**CR**: 絶滅危惧 IA 類、**EN**: 絶滅危惧 IB 類、**CR+EN**: 絶滅危惧 I 類、**VU**: 絶滅危惧 II 類、**NT**: 準絶滅危惧、**DD**: 情報不足(環境省レッドリスト 2020)。

調査地の景観



定点撮影（地点 1：正面）



定点撮影（地点 1：左方向※）



定点撮影（地点 2：右方向）



定点撮影（地点 2：左方向）



定点撮影（地点 3：右方向）



定点撮影（地点 3：左方向）



定点撮影（地点4：右方向）



定点撮影（地点4：左方向）

※湖の沖方面を向いた左右を指す。

調査風景（調査の様子）



湖辺を踏査する様子



採集器を投げる調査者



採集器で採集された水生植物



船上での定量調査の様子

確認された植物種



クロモの水中写真



オオササエビモの水中写真



ネジレモの水中写真  
(琵琶湖固有種)



トチカガミの花  
(準絶滅危惧)



サイコクヒメコウホネの花



センニンモの水中写真



確認された植物種



ヒロハノエビモ



イバラモ



ホシツリモ  
(絶滅危惧Ⅰ類)



ササバモの水中写真



コウガイセキショウモ  
(外来種)



ウスゲオオバナミズキンバイ  
(特定外来生物)

撮影：山ノ内崇志、金子誠也

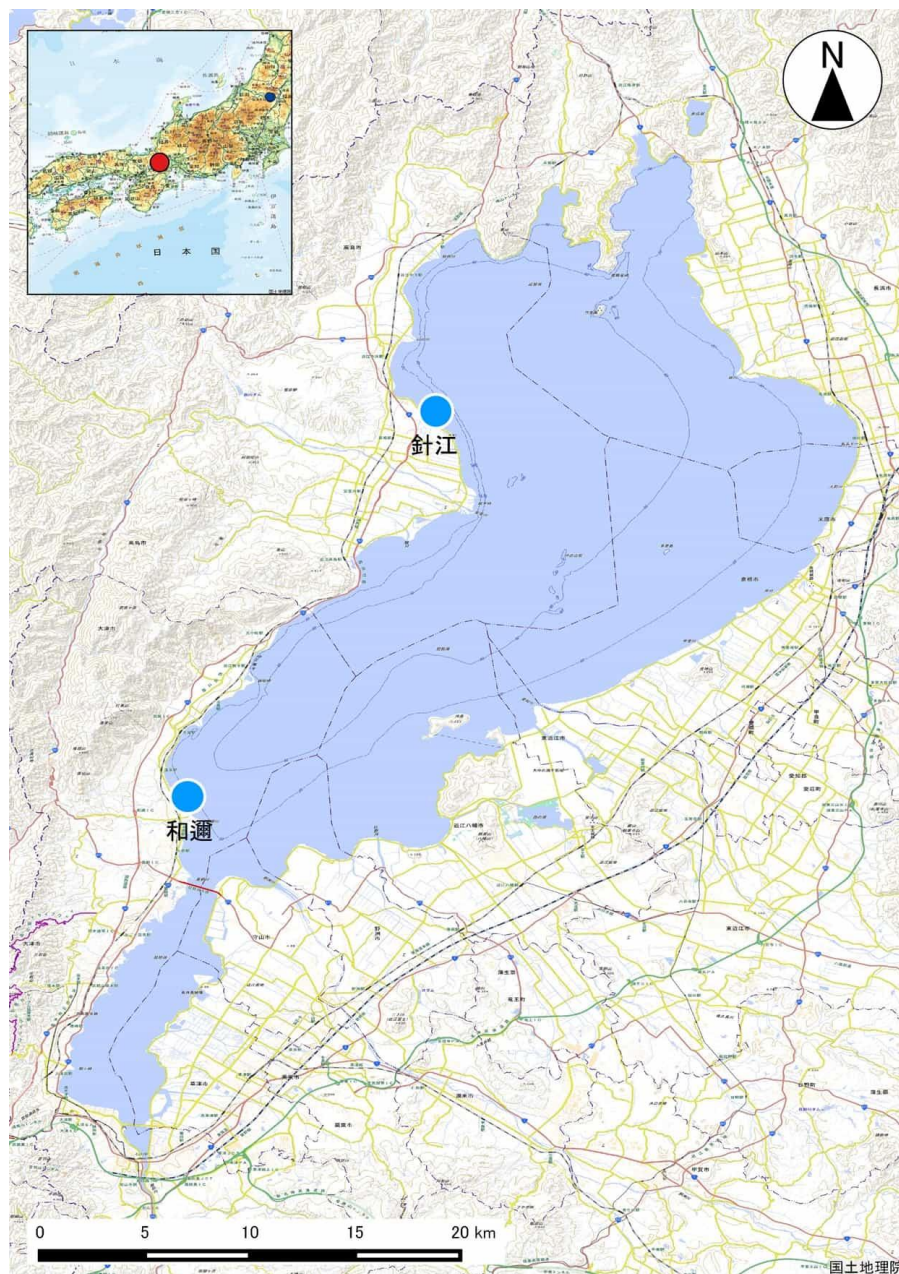


## (5) 琵琶湖サイト（淡水魚類調査）

サイト名	琵琶湖サイト（滋賀県高島市、大津市）	サイトコード	LKBWK
国土区分	区分 5：北陸・山陰区域	設置年	2016 年
緯度・経度	針江エリア：35.3660 N；136.0546 E（WGS84） 和邇エリア：35.1610 N；135.9345 E（WGS84）		
調査年月日	1 回目：2022 年 6 月 29 日～30 日 2 回目：2022 年 12 月 8 日～9 日		
サイト代表者	渡辺勝敏（京都大学）		
調査者	渡辺勝敏・福家悠介・大貫溪介・野田叡寛・井戸啓太・橋口真実・小粥淳史・アジマン優仁・高田喜光（京都大学）、田畑諒一・長田智生・安川浩史・鈴木崇大・山口久瑠実・南條花菜子・寺嶋伊武樹・杉野 潤・武富鷹矢・今北大介（滋賀県立琵琶湖博物館）、金子誠也（日本国際湿地保全連合）		
環境の概要	<p>&lt;湖沼の概要&gt;</p> <p>面積：670.25 km<sup>2</sup>、水深：平均 41.2 m、最大 103.6 m</p> <p>&lt;成因と地形・水文条件&gt;</p> <p>日本最大の面積を誇る淡水の断層湖である。古琵琶湖まで遡ると約 400 数十万年、現在の湖盆が形成されてから約 40 万年の歴史を有する世界有数の古代湖である。琵琶湖に流入する一級河川は 118 本であるが、琵琶湖から流れ出る河川は 1 本のみである。琵琶湖から流れ出る河川は、上流部では瀬田川、中流部では宇治川と呼ばれ、京都府・大阪府境界付近で桂川、木津川と合流した後、淀川として大阪湾に注ぐ。</p> <p>&lt;水質等&gt;</p> <p>琵琶湖大橋を挟んだ北側部分を北湖（又は主湖盆）、南側部分を南湖（又は副湖盆）と呼ぶ。水質は水深の深い北湖と浅い南湖で異なり、それぞれ中栄養と富栄養である。1960～1970 年代には水質悪化が顕著であったが、その後の浄化対策により、北湖・南湖ともに透明度が上昇傾向にある（北川ほか 2013）。湖内に流入する汚濁負荷量は増えていないが、北湖では 1984 年を境に BOD の低減が続いている一方で、COD は漸増傾向にある（早川ほか 2012；滋賀県琵琶湖環境部琵琶湖保全再生課, 2018）。</p> <p>&lt;淡水魚類相&gt;</p> <p>琵琶湖及び周辺水域には約 70 種（亜種を含む）の魚類が生息している。オオクチバスやワカサギ等の国外・国内外来種を除けば、在来種は 45 種が確認されている。そのうち 16 は固有種（ビワマス、ホンモロコ、スゴモロコ、ビワヒガイ、アブラヒガイ、ニゴロブナ、ゲンゴロウブナ、ワタカ、ヨドゼゼラ、ビワコオオナマズ、イワトコナマズ、オオガタスジシマドジョウ、ビワコガタスジシマドジョウ、ビワヨシノボリ、イサザ、ウツセミカジカ）である（Watanabe 2013）。</p> <p>&lt;保護状況等&gt;</p>		

1950年に琵琶湖国定公園に指定され、1985年に湖沼水質保全特別措置法の指定湖沼となった。1992年にはヨシ群落の保全に関する条例が制定された。1993年にラムサール条約登録湿地となり、2008年に現存する最大内湖の西之湖が拡大登録された。また、2002年には「日本の重要湿地500」に選定され、2016年に改訂された「生物多様性の観点から重要度の高い湿地」においても再選定されている。

位置図



調査内容と方法	<p>琵琶湖サイトは 2016 年度に設置したサイトであり、今年度は 2 巡目の調査となる。本サイトには 2 か所の調査エリア（針江エリア・和邇エリア）を設けた。針江エリアでは、「モニタリングサイト 1000 陸水域調査 湖沼：淡水魚類調査マニュアル第 2 版」に従い、淡水魚類相調査（定量調査及び補完調査）を実施するとともに、水質測定・定点撮影を行った。和邇エリアでは、志賀町漁業協同組合の協力を得て、エリ漁で得られた漁獲物を提供してもらい、定量調査を行った。投網・タモ網による補完調査及び定点撮影は和邇浜付近で実施した。以下に、調査エリア毎の調査方法を示す。</p> <p><u>針江エリア</u></p> <p>1 回目の調査を 6 月 29 日から 30 日、2 回目を 12 月 8 日から 9 日に実施した。定量調査は、湖辺の 3 地点（St.1-3）で定置網を設置して実施した。定置網の設置地点は、水深 1 m 程度で、底質は砂礫で、河畔林の一部がせり出していた。補完調査は投網・タモ網を用いて湖岸沿い 200 m 程の区域内で実施した。なお、特定外来生物以外のサンプルについては、標本用個体を除き、可能な限り採集地点に放流した。各調査回の各項目の実施地点数、努力量の概要は以下のとおりである。</p> <p><b>【各項目の実施地点数または努力量（針江）】</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・淡水魚類相調査</li> <li>-定量調査（定置網）：3 地点</li> <li>-補完調査（投網）： <ul style="list-style-type: none"> <li>17 投【2 名（14 節：8 投、30 節：9 投）、6 月】</li> <li>19 投【2 名（14 節：8 投、30 節：11 投）、12 月】</li> </ul> </li> <li>-補完調査（タモ網）：30 分×4 名（6 月）、80 分×4 名（12 月）</li> <li>・水質測定：1 地点</li> <li>・定点撮影：2 地点</li> </ul>
---------	---



図 1. 実施地点概略(針江). ※補完調査(投網・タモ網)は湖岸沿いで実施.

#### 和邇エリア

1回目の調査を6月29日、2回目を12月8日に実施した。定量調査は志賀町漁業協同組合の協力を得て、エリ漁で漁獲された魚類について調べた。1つのエリには2つの袋網(ツボと呼ばれる)が設置されているため、それぞれの袋網で漁獲されたサンプルを1地点分の調査データとして算出した。6月及び12月の調査では、それぞれ3地点分(St.1-3)の調査データを提供いただいた(St.2については、1回目調査と2回目調査で設置場所を変更した:「図2. 実施地点概略(和邇)」参照)。補完調査は投網・タモ網を用いて湖岸の砂浜沿い500m程の区域内で実施した。なお、特定外来生物以外のサンプルについては、標本用個体を除き、可能な限り採集地点に放流した。また、アユとワカサギは漁獲対象魚種であるため、本調査の結果に示す個体数や湿重量は参考値とした。志賀町漁業協同組合により提供された各調査日のアユ及びワカサギの漁獲量(ツボの区別はない)は以下のとおりである。

表 1. アユとワカサギの漁獲量(志賀町漁業協同組合の集計による)。

種名	6月29日	12月8日
アユ	1,200 g	14,100 g
ワカサギ	3,400 g	1,800 g

各調査回の各項目の実施地点数、努力量の概要は以下のとおりである。

【各項目の実施地点数または努力量（和邇）】

- ・淡水魚類相調査
  - 定量調査（定置網）：3 地点
  - 補完調査（投網）：
    - 30 投【2 名（14 節：15 投、30 節：15 投）、6 月】
    - 34 投【2 名（14 節：8 投、30 節：11 投）、12 月】
  - 補完調査（タモ網）：50 分×3 名（6 月）、30 分×4 名（12 月）
- ・水質測定：1 地点
- ・定点撮影：1 地点



図 2. 実施地点概略(和邇). ※補完調査(投網・タモ網)は湖岸沿いで実施.

淡水魚類の  
生息状況等

【今年度の調査結果】

<淡水魚類相>

針江エリア

1 回目と 2 回目の調査で合計 16 種の魚類が確認された。詳細は、「表 7. 確認された淡水魚類」を参照のこと。

これらのうち、環境省レッドリストに掲載されている在来種としては、ホンモロコ（絶滅危惧 IA 類）、ウツセミカジカ（絶滅危惧 IB 類）、ハス（絶滅危惧 II 類）、ビワヨシノボリ（情報不足）が確認された。その一方で、国内外来種のヌマチチブ、国外外来種で特定外来生物に指定されているブルーギルとオオクチバスも確認された。

和邇エリア

1回目と2回目の調査で合計23種の魚類が確認された。詳細は、「表7. 確認された淡水魚類」を参照のこと。

これらのうち、環境省レッドリストに掲載されている在来種としては、ホンモロコ・イサザ（絶滅危惧 IA 類）、ツチフキ・ウツセミカジカ（絶滅危惧 IB 類）、ハス・スゴモロコ・ゼゼラ（絶滅危惧 II 類）、ドジョウ・ビワヨシノボリ（情報不足）が確認された。その一方で、国内外来種のヌマチチブとワカサギ、国外外来種で特定外来生物に指定されているブルーギルとオオクチバスも確認された。

## &lt; 個体数・湿重量（定量調査） &gt;

針江エリア：1回目調査

定置網1基当たりの平均個体数はカネヒラ（462.7尾）、フナ類（106.3尾）、ウキゴリ（17.3尾）の順で多く、平均湿重量はカネヒラ（185.9g）、フナ類（64.8g）、ブルーギル（15.9g）の順で高い値となった（表2）。

在来種、国内外来種、国外外来種別に見ると、種数では在来種（10種）、国外外来種（2種）、国内外来種（1種）、個体数では在来種（610.7尾）、国外外来種（7.7尾）、国内外来種（4.0尾）の順で多く、湿重量では在来種（278.3g）、国外外来種（19.2g）、国内外来種（14.1g）の順で高い値となった（表3）。

針江エリア：2回目調査

定置網1基当たりの平均個体数は、オイカワ（6.3尾）、ウツセミカジカ（4.3尾）、ブルーギル（3.7尾）の順で多く、平均湿重量はオオクチバス（29.7g）、ブルーギル（11.9g）、オイカワ（6.7g）の順で高い値となった（表2）。

在来種、国内外来種、国外外来種別に見ると、種数では在来種（7種）、国外外来種（2種）、国内外来種（1種）、個体数では在来種（12.7尾）、国外外来種（4.3尾）、国内外来種（0.3尾）、湿重量では国外外来種（41.5g）、在来種（22.2g）、国内外来種（0.1g）であった（表3）。



表 2. 針江エリアの定量調査(定置網)の結果(平均±標準偏差).

種名	針江			
	1 回目調査		2 回目調査	
	個体数	湿重量(g)	個体数	湿重量(g)
コイ	1.3±1.5	1.6±1.6	-	-
フナ類	106.3±106.9	64.8±74.1	-	-
カネヒラ	462.7±708.9	185.9±281.5	0.7±1.2	4.9±8.5
オイカワ	-	-	6.3±5.9	6.7±5.3
ウグイ	12.0±12.1	5.9±5.7	0.3±0.6	3.5±6.0
モツゴ	1.3±2.3	0.3±0.6	0.3±0.6	1.7±2.9
ビワヒガイ	-	-	0.3±0.6	1.7±3.0
ホンモロコ	0.7±1.2	0.3±0.5	-	-
ブルーギル**	1.7±2.9	15.9±27.5	3.7±5.5	11.9±18.3
オオクチバス**	6.0±7.2	3.3±4.1	0.7±1.2	29.7±51.4
ウツセミカジカ	0.3±0.6	2.2±3.9	4.3±5.9	3.5±4.6
ウキゴリ	17.3±6.4	10.4±4.2	-	-
オウミヨシノボリ	2.7±4.6	3.2±5.6	0.3±0.6	0.3±0.5
ビワヨシノボリ	6.0±5.6	3.6±3.2	-	-
ヌマチチブ*	4.0±6.9	14.1±24.4	0.3±0.6	0.1±0.2

※青塗りは、各列の上位 3 位を示す。

※数値は小数第二位を四捨五入して小数第一位まで示す。

※\* は、国内外来種を示す。

※\*\* は、国外外来種を示す。

表 3. 針江エリアの定量調査(定置網)で確認された在来種, 国内外来種, 国外外来種別の総種数, 平均個体数, 平均湿重量の値。

	針江					
	1 回目調査			2 回目調査		
	種数	個体数	湿重量(g)	種数	個体数	湿重量(g)
在来種	10	610.7	278.3	7	12.7	22.2
国内外来種	1	4.0	14.1	1	0.3	0.1
国外外来種	2	7.7	19.2	2	4.3	41.5

※数値は小数第二位を四捨五入して小数第一位まで示す。

#### 和邇エリア：1 回目調査

定置網 1 基当たりの平均個体数はイサザ (4.0 尾)、ビワヨシノボリ (3.3 尾)、フナ類 (3.0 尾) の順で多く (ワカサギは除く)、平均湿重量はフナ類 (73.3 g)、ホンモロコ (12.9 g)、ウグイ (12.2 g) の順で高い値となった (表 4)。

在来種、国内外来種、国外外来種別に見ると、種数では在来種 (10 種)、国

内外来種（2種）、国外外来種（1種）、個体数では在来種（15.0尾）、国内外来種（1.0尾）、国外外来種（0.7尾）の順で多く、湿重量では在来種（113.8g）、国内外来種（0.8g）、国外外来種（0.5g）の順で高い値となった（表5）。

#### 和邇エリア：2回目調査

定置網1基当たりの平均個体数は、ウグイ（90.7尾）、ホンモロコ（50.3尾）、スゴモロコ（37.3尾）の順で多く、平均湿重量はニゴイ（8744.2g）、ウグイ（863.3g）、オオクチバス（719.6g）の順で高い値となった（表4）。

在来種、国内外来種、国外外来種別に見ると、種数では在来種（13種）、国内外来種（2種）、国外外来種（2種）、個体数では在来種（210.0尾）、国外外来種（10.0尾）、国内外来種（1.0尾）、湿重量では在来種（10189.3g）、国外外来種（744.9g）、国内外来種（0.7g）であった（表5）。

表4. 和邇エリアの定量調査(定置網)の結果(平均±標準偏差).

種名	和邇			
	1回目調査		2回目調査	
	個体数	湿重量(g)	個体数	湿重量(g)
コイ	-	-	0.3±0.6	39.1±67.7
フナ類	3.0±5.2	73.3±127.0	0.3±0.6	2.3±3.9
ハス	-	-	7.3±11.0	48.3±68.5
ウグイ	0.7±1.2	12.2±21.1	90.7±157.0	863.3±1495.3
ホンモロコ	2.3±3.2	12.9±14.8	50.3±71.1	309.0±431.9
ニゴイ	0.3±0.6	2.3±4.0	15.7±8.7	8744.2±7950.2
スゴモロコ	-	-	37.3±31.1	161.5±165.2
カマツカ	-	-	0.3±0.6	6.7±11.6
ゼゼラ	-	-	0.3±0.6	0.4±0.8
ワカサギ(参考値)*	3.7±4.7	2.9±2.9	10.3±9.0	57.6±52.7
アユ(参考値)	1.3±2.3	4.4±7.6	2.7±4.6	3.1±5.4
ブルーギル**	-	-	2.3±0.6	25.3±19.9
オオクチバス**	0.7±1.2	0.5±0.9	7.7±3.5	719.6±527.4
ウツセミカジカ	0.3±0.6	0.9±1.5	3.0±1.7	8.2±11.4
ウキゴリ	0.3±0.6	0.3±0.5	-	-
イサザ	4.0±5.3	9.2±11.9	3.7±2.5	5.9±2.7
オウミヨシノボリ	0.7±1.2	0.2±0.3	-	-
ビワヨシノボリ	3.3±2.1	2.6±2.2	0.7±1.2	0.3±0.6
ヌマチチブ*	1.0±1.0	0.8±0.8	1.0±1.0	0.7±0.7

※青塗りは、各列の上位3位を示す(ワカサギは除く)。

※数値は小数第二位を四捨五入して小数第一位まで示す。

※\* は、国内外来種を示す。

※\*\* は、国外外来種を示す。

表 5. 和邇エリアの定量調査(定置網)で確認された在来種、国内外来種、国外外来種別の総種数、平均個体数、平均湿重量の値。

	和邇					
	1 回目調査			2 回目調査		
	種数	個体数	湿重量(g)	種数	個体数	湿重量(g)
在来種	10	15.0	113.8	13	210.0	10189.3
国内外来種	2	1.0	0.8	2	1.0	0.7
国外外来種	1	0.7	0.5	2	10.0	744.9

※個体数と湿重量においてアユとワカサギは除く。

※数値は小数第二位を四捨五入して小数第一位まで示す。

#### 【過去の調査との比較】

##### 針江エリア

###### <種数>

在来種、国内外来種、国外外来種の種数比率は、2016 年度の 1 回目調査では順に 83.3% (10 種)、8.3% (1 種)、8.3% (1 種)、2 回目調査で 80.0% (4 種)、0% (0 種)、20.0% (1 種)、2022 年度の 1 回目調査では順に 76.9% (10 種)、7.7% (1 種)、15.4% (2 種)、2 回目調査で 70.0% (7 種)、10.0% (1 種)、20.0% (2 種) であった (図 3)。

###### <個体数>

在来種、国内外来種、国外外来種の個体数比率は、2016 年度の 1 回目調査では順に 95.4% (20.7 尾)、3.1% (0.7 尾)、1.5% (0.3 尾)、2 回目調査で 94.1% (5.3 尾)、0% (0 尾)、5.9% (0.3 尾)、2022 年度の 1 回目調査では順に 98.1% (610.7 尾)、0.6% (4.0 尾)、1.2% (7.7 尾)、2 回目調査で 73.1% (12.7 尾)、1.9% (0.3 尾)、25.0% (4.3 尾) であった (図 3)。

###### <湿重量>

在来種、国内外来種、国外外来種の湿重量比率は、2016 年度の 1 回目調査では順に 94.5% (49.5 g)、5.4% (2.8 g)、0.1% (0.1 g)、2 回目調査で 59.8% (30.8 g)、0% (0 g)、40.2% (20.8 g)、2022 年度の 1 回目調査では順に 89.3% (278.3 g)、4.5% (14.1 g)、6.1% (19.2 g)、2 回目調査で 34.8% (22.2 g)、0.2% (0.1 g)、65.0% (41.5 g) であった (図 3)。

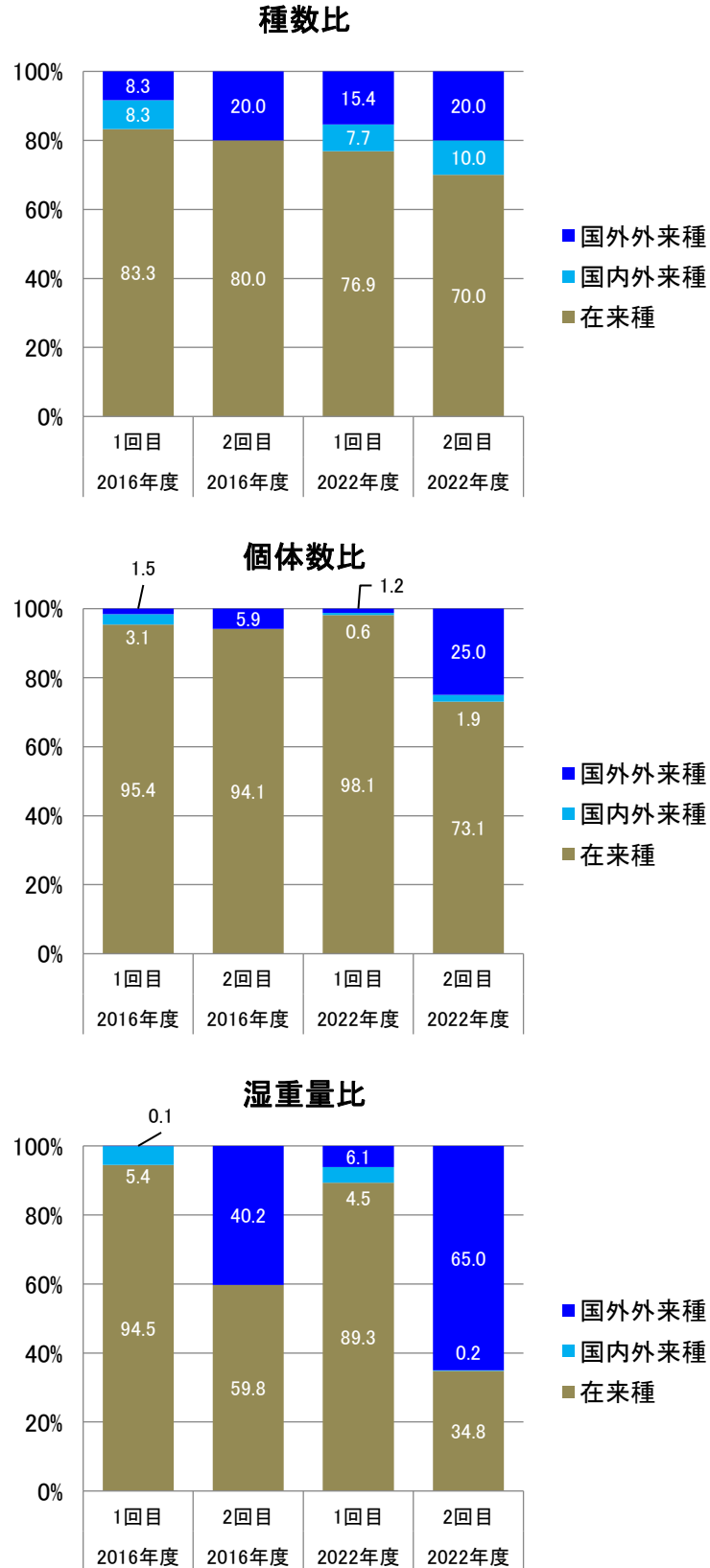


図 3. 針江エリアの定量調査(定置網)で確認された在来種, 国内外来種, 国外外来種の種数比, 個体数比, 湿重量比. グラフ内の数値は, 在来種, 国内外来種, 国外外来種別の総種数, 平均個体数, 平均湿重量の比率を示し, 値は小数第二位を四捨五入して小数第一位までです.

和邇エリア

## &lt;種数&gt;

在来種、国内外来種、国外外来種の種数比率は、2016年度の1回目調査では順に76.5%（13種）、11.8%（2種）、11.8%（2種）、2回目調査で78.6%（11種）、7.1%（1種）、14.3%（2種）、2022年度の1回目調査では順に76.9%（10種）、15.4%（2種）、7.7%（1種）、2回目調査で76.5%（13種）、11.8%（2種）、11.8%（2種）であった（図4）。

## &lt;個体数&gt;

在来種、国内外来種、国外外来種の個体数比率は、2016年度の1回目調査では順に68.2%（57.5尾）、2.1%（1.8尾）、29.7%（25.0尾）、2回目調査で39.9%（25.8尾）、1.5%（1.0尾）、58.5%（37.8尾）、2022年度の1回目調査では順に90.0%（15.0尾）、6.0%（1.0尾）、4.0%（0.7尾）、2回目調査で95.0%（210.0尾）、0.5%（1.0尾）、4.5%（10.0尾）であった（図4）。

## &lt;湿重量&gt;

在来種、国内外来種、国外外来種の湿重量比率は、2016年度の1回目調査では順に57.0%（4166.9g）、0.1%（4.5g）、42.9%（3134.8g）、2回目調査で63.7%（1818.0g）、0.0%（1.0g）、36.3%（1035.2g）、2022年度の1回目調査では順に98.9%（113.8g）、0.7%（0.8g）、0.5%（0.5g）、2回目調査で93.2%（10,189.3g）、0.0%（0.7g）、6.8%（744.9g）であった（図4）。

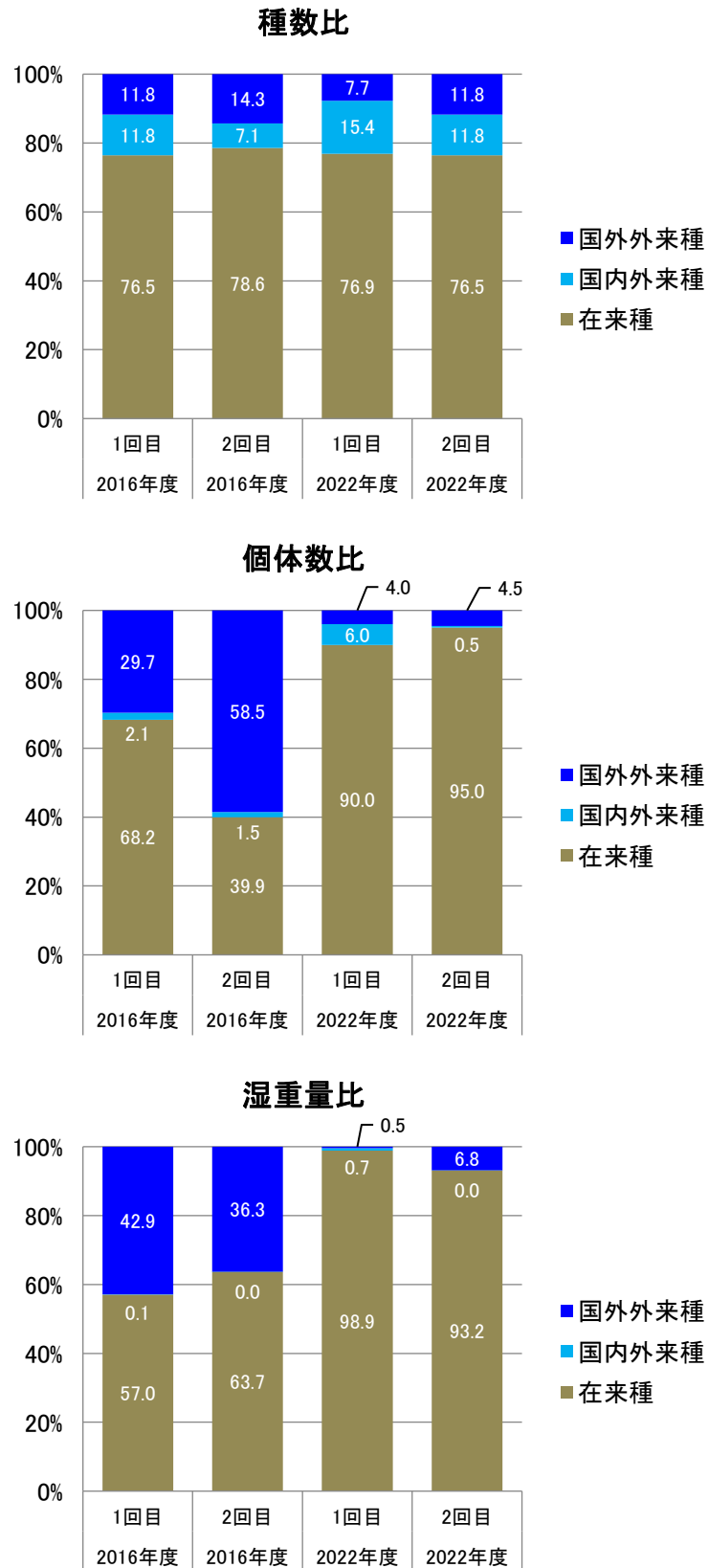


図 4. 和邇エリアの定量調査(定置網)で確認された在来種, 国内外来種, 国外外来種の種数比, 個体数比, 湿重量比. グラフ内の数値は, 在来種, 国内外来種, 国外外来種別の総種数, 平均個体数, 平均湿重量の比率を示し, 値は小数第二位を四捨五入して小数第一位まで示す. 個体数と湿重量において, アユとワカサギは除く.

	<p>【種名データの修正・変更等】 特になし。</p>																							
その他の特記事項	<p>和邇エリアのエリの設置場所は前回の2016年度よりも約2km北側に変更された。</p> <p>各調査時に確認された淡水魚類以外の動物類は以下のとおり。  <b>【針江：1回目調査】</b> スジエビ・テナガエビ・ミシシippアカミミガメ  <b>【針江：2回目調査】</b> スジエビ・テナガエビ  <b>【和邇：1回目調査】</b> スジエビ・テナガエビ  <b>【和邇：2回目調査】</b> スジエビ・テナガエビ</p> <p>調査開始時に各エリアで3回の水質測定を行った。結果は以下のとおり。</p> <p>表 6. 各調査の水質測定の結果(平均±標準偏差).</p> <table border="1" data-bbox="411 853 1369 1099"> <thead> <tr> <th colspan="2">調査</th> <th>電気伝導度(ms/m) *</th> <th>水温(°C) *</th> <th>pH</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2">針江</td> <td>1回目</td> <td>11.6±0.0</td> <td>28.8±0.1</td> <td>8.4±0.0</td> </tr> <tr> <td>2回目</td> <td>9.4±0.0</td> <td>12.4±0.0</td> <td>7.5±0.0</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">和邇</td> <td>1回目</td> <td>11.0±0.0</td> <td>21.4±0.0</td> <td>8.8±0.0</td> </tr> <tr> <td>2回目</td> <td>11.7±0.0</td> <td>13.9±0.0</td> <td>7.9±0.0</td> </tr> </tbody> </table> <p>* 本調査の必須記録項目</p>	調査		電気伝導度(ms/m) *	水温(°C) *	pH	針江	1回目	11.6±0.0	28.8±0.1	8.4±0.0	2回目	9.4±0.0	12.4±0.0	7.5±0.0	和邇	1回目	11.0±0.0	21.4±0.0	8.8±0.0	2回目	11.7±0.0	13.9±0.0	7.9±0.0
調査		電気伝導度(ms/m) *	水温(°C) *	pH																				
針江	1回目	11.6±0.0	28.8±0.1	8.4±0.0																				
	2回目	9.4±0.0	12.4±0.0	7.5±0.0																				
和邇	1回目	11.0±0.0	21.4±0.0	8.8±0.0																				
	2回目	11.7±0.0	13.9±0.0	7.9±0.0																				
参考文献	<p>早川 和秀, 辻村 茂男, 石川 俊之, 芳賀 裕樹, 岡本 高弘, 焦春萌, 石川 可奈子, 熊谷 道夫 (2012) 複数の定期調査データを用いた統合的な解析による琵琶湖における全リン、硝酸態窒素濃度およびいくつかの水質項目の長期変化. 水環境学会誌, 36:89-100</p> <p>北川 典孝, 奥村 陽子, 岡本 高弘, 坪田 てるみ, 大野 達緒, 南 真紀, 青木 眞一, 橋本 信代, 古角 恵美, 廣田 大輔, 赤塚 徹志, 一瀬 諭, 古田 世子, 藤原 直樹, 池田 将平 (2013) 琵琶湖等湖沼環境のモニタリングー2010～2011年度 琵琶湖水質環境基準点調査. 滋賀県琵琶湖環境研究センター研究報告書, 8:33-43</p> <p>滋賀県琵琶湖環境部琵琶湖保全再生課 (2018) 琵琶湖ハンドブック第三版. 滋賀県. 大津</p> <p>Watanabe K (2013) Origin and diversification of freshwater fishes in Lake Biwa. Okuda N, Watanabe K, Fukumori K, Nakano S, Nakazawa T (eds) Biodiversity in aquatic systems and environments: in Lake Biwa. Springer, Tokyo</p>																							

表 7. 確認された淡水魚類.

No.	目	科	和名	針江		和邇		備考※2
				2016年	2022年	2016年	2022年	
1	ウナギ目	ウナギ科	ニホンウナギ			●		EN
2	コイ目	コイ科	コイ		●		●	
3			ニゴロブナ	●		●		EN
4			フナ類	●	●	○	●	
5			カネヒラ	●	●			
6			オイカフ	●	●	●	○	
7			ハス	○※1	○	●	●	VU
8			ウグイ	●	●	●	●	
9			モツゴ	●	●			
10			ビワヒガイ	●	●	●		
11			ホンモロコ	○	●	●	●	CR
12			ニゴイ			●	●	
13			スゴモロコ			●	●	VU
14			カマツカ	●		●	●	
15			ツチフキ				○	EN
16			ぜぜら			●	●	VU
17				ドジョウ科	ドジョウ	○		○
18	ナマズ目	ナマズ科	ナマズ	●			○	
19	サケ目	キュウリウオ科	ワカサギ			●	●	国内
20		アユ科	アユ	○		●	●	
21		サケ科	ピワマス			●		NT
22	スズキ目	サンフィッシュ科	ブルーギル	●	●	●	●	国外(特定, 総対)
23			オオクチバス	●	●	●	●	国外(特定, 総対)
24		カジカ科	ウツセミカジカ	●	●	●	●	EN
25		ハゼ科	ウキゴリ	●	●	●	●	
26			イサザ			●	●	CR
27			オウミヨシノボリ	●	●	○	●	
28			ビワヨシノボリ		●	●	●	DD
29			ヨシノボリ類			○		
30			ヌマチチブ	●	●	●	●	国内

※1 ○印は補完調査(投網・タモ網)のみで採集された種を示す。

※2 **国外**: 国外外来種、**国内**: 国内外来種、**特定**: 特定外来生物(外来生物法、環境省)、**総対**: 総合対策外来種、**産管**: 産業管理外来種、**定予**: 定着予防外来種(生態系被害防止外来種リスト、環境省・農林水産省)、**EX**: 絶滅、**EW**: 野生絶滅、**CR**: 絶滅危惧 IA 類、**EN**: 絶滅危惧 IB 類、**VU**: 絶滅危惧 II 類、**NT**: 準絶滅危惧、**LP**: 絶滅のおそれのある地域個体群、**DD**: 情報不足(環境省レッドリスト 2020)。



調査地の景観（定点撮影）



針江大川河口右岸から北西方向を望む  
（針江 6月）



針江大川河口右岸から北西方向を望む  
（針江 12月）



針江大川河口左岸から南東方向を望む  
（針江 6月）



針江大川河口左岸から南東方向を望む  
（針江 12月）



和邇浜から南東方向を望む  
（和邇 6月）



和邇浜から南東方向を望む  
（和邇 12月）

調査風景（調査の様子）



定置網を回収する様子  
(針江 6月)



投網を打つ調査者  
(針江 12月)



タモ網を用いた採集の様子  
(針江 6月)



採集された魚類を種毎に分ける様子  
(針江 12月)

確認された魚類



ホンモロコ (6月)  
(絶滅危惧 IA 類)



イサザ (6月)  
(絶滅危惧 IA 類)



ハス (6月)  
(絶滅危惧Ⅱ類)



ビワヨシノボリ (6月)



オイカワ (6月)



アユ (6月)



ブルーギル (6月)  
(特定外来生物)



ヌマチチブ (6月)

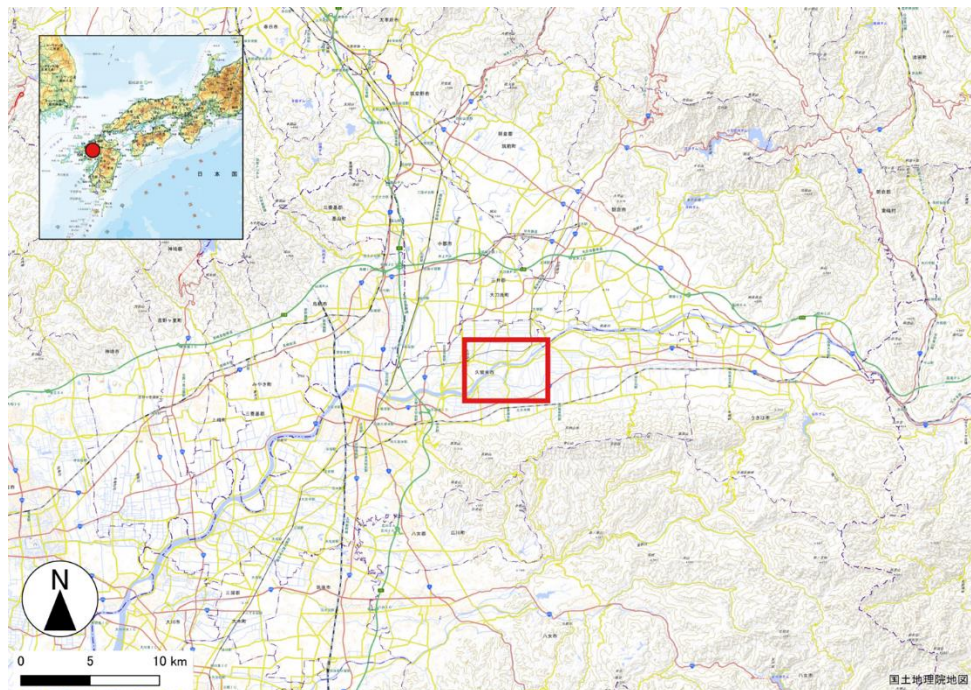
撮影：福家悠介、金子誠也



## (6) 鎮西湖サイト（淡水魚類調査）

サイト名	鎮西湖サイト（福岡県久留米市）	サイトコード	LKCNZ
国土区分	区分 8：紀伊半島・四国・九州区域	設置年	2016 年
緯度・経度	33.3360 N ; 130.6069 E (WGS84)		
調査年月日	1 回目：2022 年 7 月 13 日～14 日 2 回目：2022 年 12 月 1 日～2 日		
サイト代表者	中島 淳（福岡県保健環境研究所）		
調査者	中島 淳（福岡県保健環境研究所）、鬼倉徳雄・小山彰彦・水谷 宏・中塚宇宙・永江栞奈・百富修平・信澤 輝・中野一樹・松島宏太（九州大学）、金子誠也（日本国際湿地保全連合）		
環境の概要	<p>&lt;湖沼の概要&gt;</p> <p>面積：約 0.045 km<sup>2</sup>（地図上で計測、全長：約 630 m、幅：約 100 m）</p> <p>&lt;成因と地形・水文条件&gt;</p> <p>筑後川と支流の巨瀬川との合流点付近にあり、巨瀬川と水路で繋がる旧河道の河跡湖である。筑後川は阿蘇郡瀬の本高原を主な水源として、有明海に注ぐ一級河川である。鎮西湖では、筑後川や巨瀬川由来の魚類も確認されており、氾濫原水域としても重要な役割を担っている。極めて止水的な環境で水位変動がほとんどなく、水深が一年を通じて安定している。底質は砂泥であるが、一部湖岸には礫底も見られる。</p> <p>&lt;水質等&gt;</p> <p>水質の調査についてまとまった報告はこれまでにない。</p> <p>&lt;淡水魚類相&gt;</p> <p>鎮西湖では 23 種の淡水魚類の生息が確認されている。そのうち 3 種は国内外来種（ハス、コウライモロコ、ゲンゴロウブナ）、3 種が国外外来種（カムルチー、オオクチバス、ブルーギル）である。タナゴ亜科魚類も 3 種（ヤリタナゴ、ニッポンバラタナゴ、セボシタビラ）が確認されている（九州大学 2007, 2008）。</p> <p>&lt;保護状況等&gt;</p> <p>久留米市生物多様性地域戦略において「優れた生態系を有する地域」に選定されているほか、自然公園法に基づいて福岡県が選定する「筑後川県立自然公園」にも含まれている。</p>		

## 位置図



## 調査内容と方法

鎮西湖サイトは2016年度に設置したサイトであり、今年度は2巡目の調査となる。「モニタリングサイト1000 陸水域調査 湖沼：淡水魚類調査マニュアル第2版」に従い、淡水魚類相調査（定量調査及び補完調査）を実施するとともに、水質測定・定点撮影を行った。

1回目の調査を7月13日から14日、2回目を12月1日から2日に実施した。定量調査は、湖辺の4地点（St.1-4）で定置網を設置して実施した。定置網の設置地点は、いずれも水深1m程度で、底質は砂泥で、湖辺にはヨシ等の抽水植物が見られた。補完調査は投網・タモ網を用いて湖周全域で実施した。なお、特定外来生物以外のサンプルについては、標本用個体を除き、採集地点に放流した。各調査回の各項目の実施地点数、努力量の概要は以下のとおりである。

## 【各項目の実施地点数または努力量】

- ・淡水魚類相調査
  - 定量調査（定置網）：4地点
  - 補完調査（投網）：20投【2名（14節：10投、30節：10投）】
  - 補完調査（タモ網）：60分×3名（7月）、60分×4名（12月）
- ・水質測定：1地点
- ・定点撮影：2地点



図1. 実施地点概略。 ※補完調査(投網・タモ網)は湖岸沿いで実施。

淡水魚類の  
生息状況等

【今年度の調査結果】

<淡水魚類相>

1回目と2回目の調査で合計22種の魚類が確認された。詳細は、「表4. 確認された淡水魚類」を参照のこと。

これらのうち、環境省レッドリストに掲載されている在来種としては、ニッポンバラタナゴ(絶滅危惧ⅠA類)やツチフキ(絶滅危惧ⅠB類)、ゼゼラ・ミナミメダカ(絶滅危惧Ⅱ類)が確認された。その一方で、国内外来種のゲンゴロウブナやハス、タモロコ、コウライモロコ、国外外来種のブルーギルやオオクチバス(いずれも特定外来生物)、カムルチーも確認された。

<個体数・湿重量(定量調査)>

1回目調査

定置網1基当たりの平均個体数はモツゴ(172.8尾)、オイカワ(27.3尾)、ニッポンバラタナゴ(5.3尾)の順で多く、平均湿重量はカムルチー(925.0g)、モツゴ(319.5g)、ブルーギル(23.8g)の順で高い値となった(表1)。

在来種、国内外来種、国外外来種別に見ると、種数では在来種(10種)、国外外来種(2種)、国内外来種(2種)、個体数では在来種(212.8尾)、国外外来種(4.3尾)、国内外来種(2.3尾)の順で多く、湿重量では国外外来種(936.4g)、在来種(269.4g)、国内外来種(3.9g)の順で高い値となった(表2)。

2回目調査

定置網1基当たりの平均個体数は、モツゴ(92.8尾)、オイカワ(27.3尾)、ニッポンバラタナゴ(15.3尾)の順で多く、平均湿重量はモツゴ(180.5g)、ニ

ゴイ (33.0 g)、オオクチバス (19.8 g) の順で高い値となった (表 1)。

在来種、国内外来種、国外外来種別に見ると、種数では在来種 (8 種)、国外外来種 (2 種)、国内外来種 (0 種)、個体数では在来種 (137.8 尾)、国外外来種 (5.0 尾)、国内外来種 (0 尾)、湿重量では在来種 (251.2 g)、国外外来種 (35.5 g)、国内外来種 (0 g) であった (表 2)。

表 1. 定量調査(定置網)の結果(平均±標準偏差)。

種名	1 回目調査		2 回目調査	
	個体数	湿重量(g)	個体数	湿重量(g)
コイ	0.5±0.6	0.6±1.1	-	-
ニッポンバラタナゴ	5.3±5.0	7.2±7.4	15.3±19.3	10.8±12.5
オイカワ	27.3±35.2	22.1±24.4	27.3±41.5	18.1±18.6
モツゴ	172.8±123.6	319.5±213.2	92.8±53.6	180.5±74.2
タモロコ*	1.5±3.0	2.2±4.4	-	-
ニゴイ	0.5±0.6	7.6±14.3	0.5±0.6	33.0±55.8
コウライモロコ*	0.8±1.0	1.8±2.4	-	-
イトモロコ	1.8±2.1	2.5±2.8	1.0±2.0	0.9±1.9
ツチフキ	1.0±0.0	2.8±0.4	0.5±1.0	3.7±7.3
ゼゼラ	0.3±0.5	0.6±1.3	-	-
ナマズ	0.3±0.5	3.3±6.5	-	-
ブルーギル**	3.8±4.3	23.8±25.5	4.8±2.2	15.8±15.5
オオクチバス**	-	-	0.3±0.5	19.8±39.5
ドンコ	-	-	0.3±0.5	3.7±7.4
トウヨシノボリ類	3.3±2.2	5.2±3.2	-	-
ヌマチチブ	-	-	0.3±0.5	0.5±1.0
カムルチー**	0.5±1.0	925.0±1850.0	-	-

※青塗りは、各列の上位 3 位を示す。

※数値は小数第二位を四捨五入して小数第一位まで示す。

※\* は、国内外来種を示す。

※\*\* は、国外外来種を示す。



表 2. 定量調査(定置網)で確認された在来種, 国内外来種, 国外外来種別の総種数, 平均  
 個体数, 平均湿重量の値.

	1 回目調査			2 回目調査		
	種数	個体数	湿重量(g)	種数	個体数	湿重量(g)
在来種	10	212.8	269.4	8	137.8	251.2
国内外来種	2	2.3	3.9	-	-	-
国外外来種	2	4.3	936.4	2	5.0	35.5

【過去の調査との比較】

<種数>

在来種、国内外来種、国外外来種の種数比率は、2016 年度の 1 回目調査では順に 75.0% (9 種)、8.3% (1 種)、16.7% (2 種)、2 回目調査で 71.4% (5 種)、0% (0 種)、28.6% (2 種)、2022 年度の 1 回目調査では順に 71.4% (10 種)、14.3% (2 種)、14.3% (2 種)、2 回目調査で 80.0% (8 種)、0% (0 種)、20.0% (2 種) であった (図 2)。

<個体数>

在来種、国内外来種、国外外来種の個体数比率は、2016 年度の 1 回目調査では順に 81.2% (23.0 尾)、2.4% (0.7 尾)、16.5% (4.7 尾)、2 回目調査で 81.8% (46.3 尾)、0% (0 尾)、18.2% (10.3 尾)、2022 年度の 1 回目調査では順に 97.0% (212.8 尾)、1.0% (2.3 尾)、1.9% (4.3 尾)、2 回目調査で 96.5% (137.8 尾)、0% (0 尾)、3.5% (5.0 尾) であった (図 2)。

<湿重量>

在来種、国内外来種、国外外来種の湿重量比率は、2016 年度の 1 回目調査では順に 45.5% (419.1 g)、0.1% (1.1 g)、54.4% (501.4 g)、2 回目調査で 17.5% (74.8 g)、0% (0 g)、82.5% (352.1 g)、2022 年度の 1 回目調査では順に 22.3% (269.4 g)、0.3% (3.9 g)、77.4% (936.4 g)、2 回目調査で 87.6% (251.2 g)、0% (0 g)、12.4% (35.5 g) であった (図 2)。

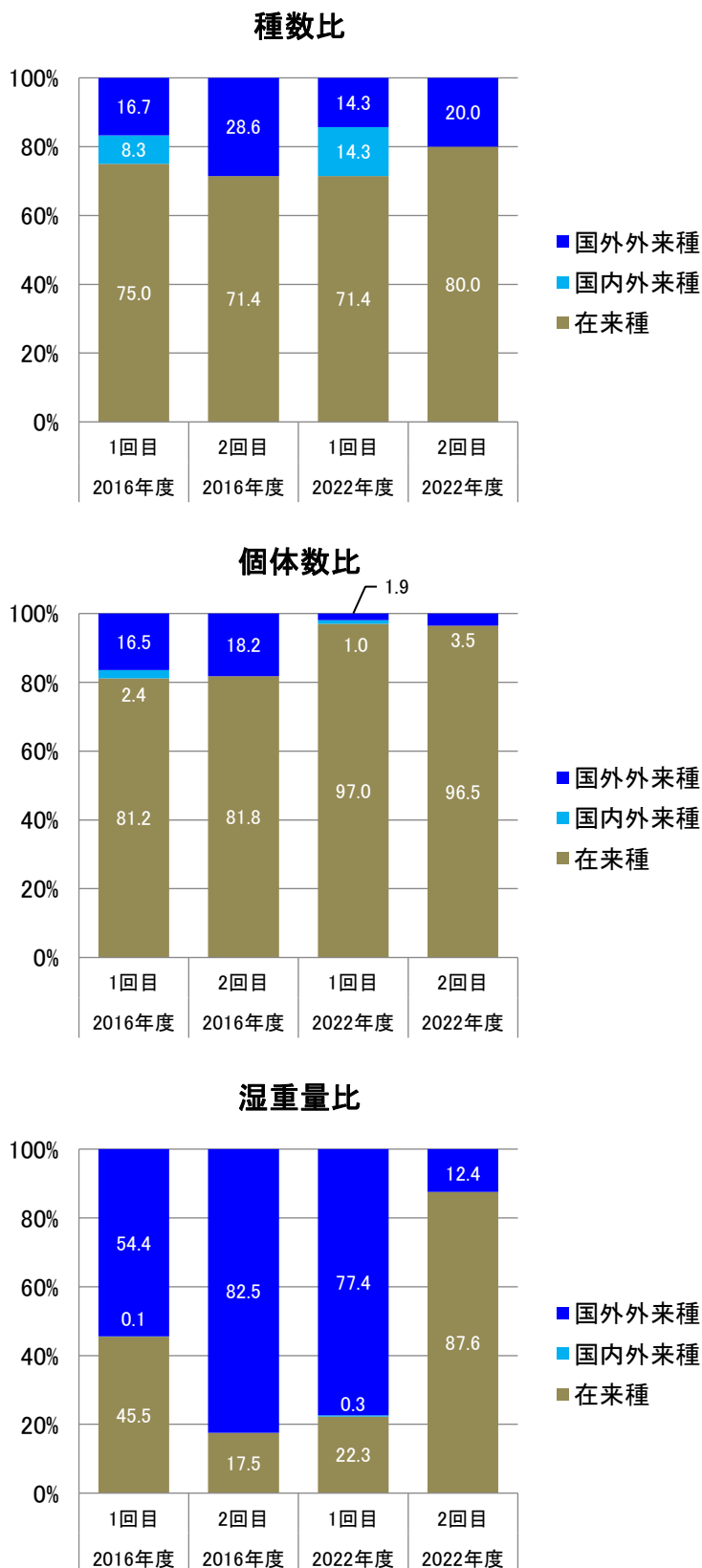


図 2. 定量調査(定置網)で確認された在来種, 国内外来種, 国外外来種の種数比, 個体数比, 湿重量比. グラフ内の数値は, 在来種, 国内外来種, 国外外来種別の総種数, 平均個体数, 平均湿重量の比率を示し, 値は小数第二位を四捨五入して小数第一位まで示す.

	<p>【種名データの修正・変更等】</p> <p>2016年度の調査でオウミヨシノボリまたはトウヨシノボリと記録していた種は、今年度よりトウヨシノボリ類と表記した。</p>												
その他の特記事項	<p>今年度より定置網の設置数を1基増やし、4基とした。</p> <p>各調査時に採集された淡水魚類以外の動物類は以下のとおり。</p> <p>【1回目調査】スジエビ・テナガエビ・ミシシippアカミミガメ・スッポン</p> <p>【2回目調査】スジエビ・テナガエビ・モクズガニ・ヌマガイ・ウシガエル・コケムシ類</p> <p>調査開始時に3回の水質測定を行った。結果は以下のとおり。</p> <p>表3. 各調査の水質測定の結果(平均±標準偏差).</p> <table border="1" data-bbox="411 819 1391 965"> <thead> <tr> <th>調査</th> <th>電気伝導度(ms/m) *</th> <th>水温(°C) *</th> <th>pH</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1回目</td> <td>14.0±0.0</td> <td>29.8±0.1</td> <td>7.5±0.0</td> </tr> <tr> <td>2回目</td> <td>16.5±0.0</td> <td>14.4±0.0</td> <td>8.2±0.1</td> </tr> </tbody> </table> <p>* 本調査の必須記録項目</p> <p>「ニッポンバラタナゴ」について、今回、種の同定は外部形態に基づいて行ったが、40個体の鰭サンプルについて、Umemura et al. (2020) に従いミトコンドリア及び核DNAを確認したところ、ミトコンドリアDNAでニッポンバラタナゴ、核DNAでタイリクバラタナゴ・ニッポンバラタナゴのヘテロが3個体、確認された(大鷲ほか 未発表)。</p>	調査	電気伝導度(ms/m) *	水温(°C) *	pH	1回目	14.0±0.0	29.8±0.1	7.5±0.0	2回目	16.5±0.0	14.4±0.0	8.2±0.1
調査	電気伝導度(ms/m) *	水温(°C) *	pH										
1回目	14.0±0.0	29.8±0.1	7.5±0.0										
2回目	16.5±0.0	14.4±0.0	8.2±0.1										
参考文献	<p>九州大学 (2007) 平成 18 年度特定外来生物影響調査報告書 (久留米市) .久留米市環境部環境保全室, 久留米</p> <p>九州大学 (2008) 平成 19 年度特定外来生物影響調査報告書 (久留米市) .久留米市環境部環境保全室, 久留米</p> <p>Umemura K, Kurita Y, Onikura N (2020) Novel genotyping system for distinguishing among native, non-native and admixed individuals of rosy bitterling <i>Rhodeus ocellatus</i> subspecies. <i>Journal of Fish Biology</i>, 96(6): 1516-1522</p>												

表 4. 確認された淡水魚類.

No.	目	科	和名	2016年	2022年	備考 <sup>※2</sup>
1	ウナギ目	ウナギ科	ニホンウナギ	●		EN
2	コイ目	コイ科	コイ	○ <sup>※1</sup>	●	
3			ゲンゴロウブナ		○	EN, 国内
4			ギンブナ	●	○	
5			カネヒラ	●		
6			ニッポンバラタナゴ	●	●	CR
7			オイカワ	●	●	
8			ハス	○	○	VU, 国内
9			カワムツ	○		
10			モツゴ	●	●	
11			タモロコ	○	●	国内
12			ニゴイ	●	●	
13			コウライモロコ	●	●	国内
14			イトモロコ	○	●	
15			カマツカ	●	○	
16			ツチフキ	○	●	EN
17			ゼゼラ	●	●	VU
18			ナマズ目	ナマズ科	ナマズ	
19	ダツ目	メダカ科	ミナミメダカ	○	○	VU
20	スズキ目	サンフィッシュ科	ブルーギル	●	●	国外(特定, 総対)
21			オオクチバス	●	●	国外(特定, 総対)
22		ドンコ科	ドンコ		●	
23		ハゼ科	トウヨシノボリ類	●	●	
24			ヌマチチブ	○	●	
25		タイワンドジョウ科	カムルチー		●	国外

※1 ○印は補完調査(投網・タモ網)のみで採集された種を示す。

※2 **国外**: 国外外来種、**国内**: 国内外来種、**特定**: 特定外来生物(外来生物法、環境省)、**総対**: 総合対策外来種、**産管**: 産業管理外来種、**定予**: 定着予防外来種(生態系被害防止外来種リスト、環境省・農林水産省)、**EX**: 絶滅、**EW**: 野生絶滅、**CR**: 絶滅危惧 IA 類、**EN**: 絶滅危惧 IB 類、**VU**: 絶滅危惧 II 類、**NT**: 準絶滅危惧、**LP**: 絶滅のおそれのある地域個体群、**DD**: 情報不足(環境省レッドリスト 2020)。

調査地の景観（定点撮影）



巨瀬川合流部から調査サイトを望む（7月）



巨瀬川合流部から調査サイトを望む（12月）



大城橋側から調査サイトを望む（7月）



大城橋側から調査サイトを望む（12月）

調査風景（調査の様子）



投網を打つ調査者（7月）



タモ網で採集する様子（7月）



定置網を設置する様子（7月）



採集された魚類を種毎に分ける様子（12月）

確認された魚類



ニッポンバラタナゴ (7月)  
(絶滅危惧 IA 類)



ツチフキ (12月)  
(絶滅危惧 IB 類)



ゼゼラ (7月)  
(絶滅危惧 II 類)



ミナミメダカ (7月)  
(絶滅危惧 II 類)



カマツカ (7月)



モツゴ (12月)



オイカワ (12月)



ニゴイ (12月)



ドンコ (12月)



ナマズ (7月)



ゲンゴロウブナ (7月)



ハス (12月)





タモロコ (7月)



オオクチバス (12月)  
(特定外来生物)



ブルーギル (12月)  
(特定外来生物)



カムルチー (7月)

撮影：中島 淳、金子誠也



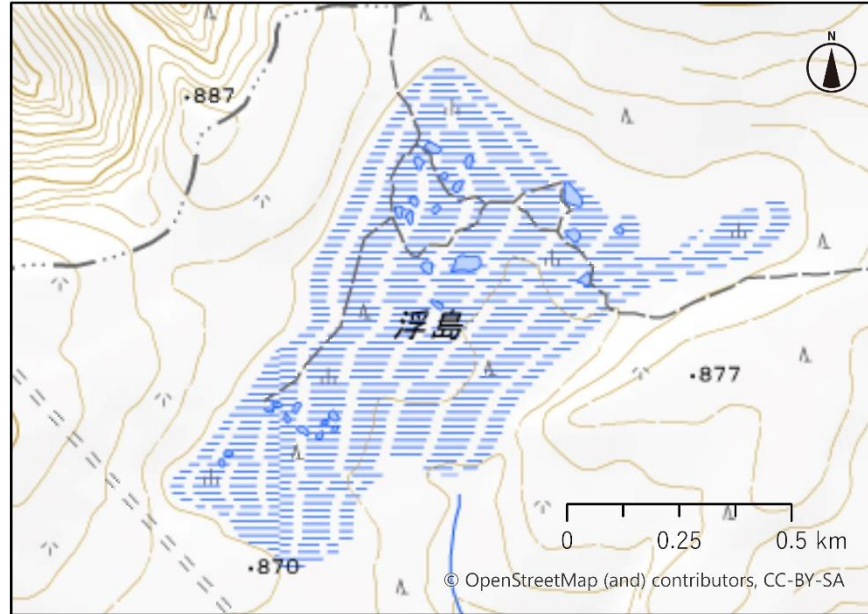
## 2) 湿原調査



## (1) 上川浮島湿原サイト（湿原植生・物理環境調査）

サイト名	上川浮島湿原サイト（北海道上川郡）	サイトコード	MMUKS
国土区分	区分1：北海道東部区域	設置年	2015年
緯度・経度	43.9284 N ; 142.9818 E (WGS84) ※代表地点として調査地近傍の登山口の位置を示す。		
調査年月日	植生：2022年7月26日～28日 物理環境：2022年6月11日（データ回収・ロガー交換）		
サイト代表者	富士田裕子（北海道大学北方生物圏フィールド科学センター植物園）		
調査者	植生：富士田裕子（北海道大学北方生物圏フィールド科学センター植物園）、佐久間春子（北海道大学大学院農学院）、三木 昇（北ノ森自然伝習所）、内田暁友（蘚苔類研究者） 物理環境：井上 京（北海道大学大学院農学研究院）		
環境の概要	<p>浮島湿原は、道北地方と道東地方の接点に位置し、紋別郡滝上町と上川郡上川町との境界尾根である通称「滝の上高地」上にある。標高約870mの溶岩台地に発達した山地高層湿原である。北東から南西方向に約650m、北西から南東方向に約450mの「へ」の字形に広がっている。面積は約14.8ha、周囲は約3kmあり、大小70余りの池塘（湿原内の小さな沼）が点在している。そのうちいくつかの池塘には浮島が見られることから、古くから“浮島”の名の下に知られていた（伊藤・梅沢 1970）。</p> <p>アカエゾマツを主とする針葉樹が湿原を取り囲んでいるが、付近には針広混交林や伐採跡地のダケカンバ林等も広がっていることが空中写真から確認されている。浮島湿原を含む周辺は「上川浮島風景林」と呼ばれ、林野庁により「レクリエーションの森」に指定されている。また、保安林や北海道指定の鳥獣保護区にも指定されており、環境を保護しながら森林レクリエーションの場として利用されている。</p>		
位置図			

調査地概要



本湿原は、伊藤・梅沢（1970）、伊藤・橘（1985）等により、植生調査が為され、イボミズゴケ群集、ツルコケモモーホロムイヌゲ（トマリヌゲ）群集、チングルマーハナゴケ類群集や<sup>1)</sup> シュレンケのホロムイヌウミカヅキグサ群集をはじめとした複数の群落に記載されている。エゾヒツジグサやフトヒルムシロが生育する池塘が点在し、<sup>2)</sup> ブルトとシュレンケがモザイク状に広がる緩やかな傾斜の典型的な北海道の高山帯の湿原である。1980年代からの登山者の増加により湿原荒廃地が拡大する懸念があるとの指摘を受け、1996年に北海道森林管理局上川中部森林管理署により木道整備が行われた。2013、2014年の調査から、踏みつけ地を除いた湿原部の植生に大きな変化がないことが確認された（富士田ほか 未発表）。そこで、調査ラインは典型的な高層湿原群落が見られる場所に2本設置した。さらに、浮島湿原では面積がわずかなヌマガヤ群落と、木道入口付近の踏みつけ荒廃跡地にも調査区を設け、踏みつけ跡地の回復状況についてもモニタリングを続けている。

植生の状況

【調査ライン上の植生の状況】

ライン1は緩やかな下りの傾斜で南東方向に進むラインである。約100m付近まではイボミズゴケ群落为主体で、チャミズゴケのブルトやシュレンケがモザイク状に広がる高層湿原植生である。さらにその先で南東方向に傾斜がやや大きくなり、ワタミズゴケやハナゴケ、チングルマが目立つチングルマーハナゴケ類群集が見られる。ライン2は、所々にチャミズゴケのブルトやシュレンケが出現するイボミズゴケが優占する典型的な山岳地域の<sup>3)</sup> ローン植生となっている。全体的には、大きな植生の変化はないものの、方形区内でマルダイゴケが初めて確認された。マルダイゴケはオオツボゴケ科に属する蘚類で、動物の死骸や糞の上に特異的に生育し、昆虫（主にハエ）によって胞子を散布する珍しいコケ植物である。

一方、入口付近の踏みつけによって裸地化した荒廃地では、前回の調査と同

	<p>様に草本層の出現種数が少なく、新たな種の侵入は見られなかったが、前回と比べ植被率が高くなっていた。また、コケ層のミズゴケ類の回復は見られなかった。</p> <p>1) シュレンケ：小凹地ともいう。ブルトやケルミ（ブルトよりも連続性のある帯状の高まり）の間にある凹地で、普通湛水して開水面をもつ。ブルトと共に高層湿原の地表面を構成する。</p> <p>2) ブルト：高層湿原に特有な微地形の一つで、泥炭地の表面にできる塚状の高まり。周囲よりやや高いため、ブルトを取り囲む水分の比較的多いシュレンケに比べ乾燥している。</p> <p>3) ローン：山地湿原や高層湿原の泥炭地に成立しているイネ科や小型スゲ類、ミズゴケ類から構成される芝生状の植生。</p> <p>以上の用語解説は、辻井・橘編著（2003）より抜粋。</p>
	<p><b>【調査サイト周辺の状況】</b></p> <p>エゾシカによる踏みつけと裸地化が進んでおり、前回の調査に比べて明らかに影響が大きくなっていた。被食状況について詳細な調査を行っていないが、印象としては前回より増加、場所によっては被食が顕著であった。森林との境界に近い湿原部分では、エゾシカの獣道が鮮明になりヌタ場の拡大が見られた。現在、湿原内を利用しているエゾシカの数多くないと推定されるが、このまま放置するとさらに影響が大きくなる可能性が否定できないことから、何等かの対策を検討する時期にきていると考えられる。</p>
	<p><b>【種名データの修正・変更等】</b></p> <p>前回（2018年度）までの調査でホロムイスゲとして記録していた種は、本事業の湿原植生調査で採用する種名を統一するため、トマリスゲと表記した。</p>
<p>物理環境の状況</p>	<p>調査地の水文・気象環境の変容を明らかにするため、湿原の地下水位、気温、地温を記録するためのデータロガー（水圧計、気圧計、温度計）を設置している。各ロガーを回収し、以下に示した物理環境データを取得した。また、回収と同時に各ロガーの交換作業を実施した。</p> <p><b>【計測期間】</b></p> <p>2021年1月1日（2020年度）～2022年6月11日</p> <p><b>【気温・地温】</b></p> <p>測定期間中の日平均気温は、最低値が-18.0℃、最高値が24.7℃、計測期間中の平均値は2.1℃であった。日平均地温については、5cm深の最低値が0.1℃、最高値が24.0℃、計測期間中の平均値は5.6℃であった。また、50cm深の最低値が1.2℃、最高値が17.7℃、計測期間中の平均値は5.7℃であった。</p>

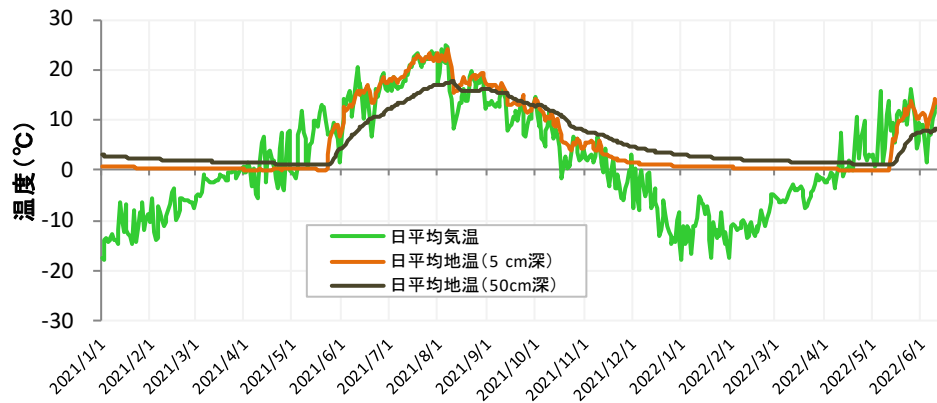


図. 日平均温度の変化.

【地下水位】

測定期間中の日平均地下水位（地表面からの深さ）は、最低値が -0.46 m、最高値が 0.12 m、計測期間中の平均値は -0.12 m であった。

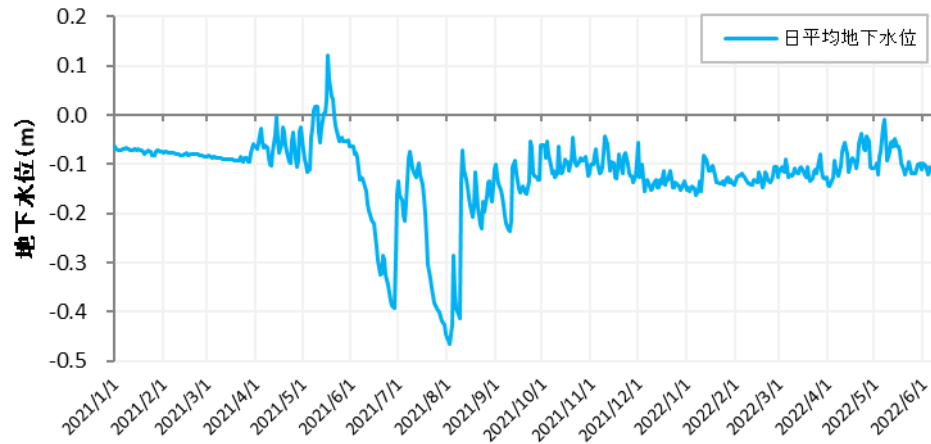


図. 日平均水位の変化. 水位は地表面(0 m)からの深さで示す.

【ロガー交換】

- ✓ 日時：2022年6月11日 12:50
- ✓ 地温計（5 cm 深・50 cm 深の2機）：Hobo Tidbit v2（温度データロガー）
- ✓ 気圧計（兼 気温計）：Hobo Water Level Logger（水位データロガー）
- ✓ 水圧計：同上
- ✓ 地下水位実測（地面から地下水面）：16.0 cm（同日 12:50）

その他の  
特記事項

【サイト近傍の気象観測地点情報】

地点名：上川（北海道上川郡）  
 緯度：43.85  
 経度：142.75  
 標高：324 m  
 区分：アメダス  
 観測項目：降水量、気温、風向、風速



参考文献	<p>伊藤 浩司, 梅沢 彰 (1970) 浮島湿原の植物群落学的研究 (1) - 北海道高地湿原の研究 (I). 北海道大学農学部邦文紀要, 7:147-180</p> <p>伊藤 浩司, 橘 ヒサ子 (1985) 浮島湿原の植生の特徴と植物相. 昭和 60 年度一般国道 273 号滝上町浮島湿原調査業務報告書. (株) パスコ, 東京</p> <p>橘 ヒサ子, 高梨 智之, 尾崎 雄一 (1988) 登山者の踏み付けによる浮島湿原の植生と土壌環境の変化. 北海道教育大学大雪山自然教育研究施設研究報告, 23:37-56</p> <p>辻井 達一, 橘 ヒサ子 (2003) 北海道の湿原と植物. 北海道大学出版会, 北海道</p>
------	---



調査地の景観（定点撮影）



ライン1の始点付近の景観  
終点方向を望む



ライン1の始点付近の景観  
背景を望む



ライン1の終点付近の景観  
始点方向を望む



ライン1の終点付近の景観  
背景を望む



ライン2の始点付近の景観  
終点方向を望む



ライン2の始点付近の景観  
背景を望む



ライン2の終点付近の景観  
始点方向を望む



ライン2の終点付近の景観  
背景を望む



ランダム方形区(1~3)付近の景観



ランダム方形区(4~6)付近の景観

調査風景（調査の様子）



調査地周辺の様子



方形区内の植生を調べる調査者

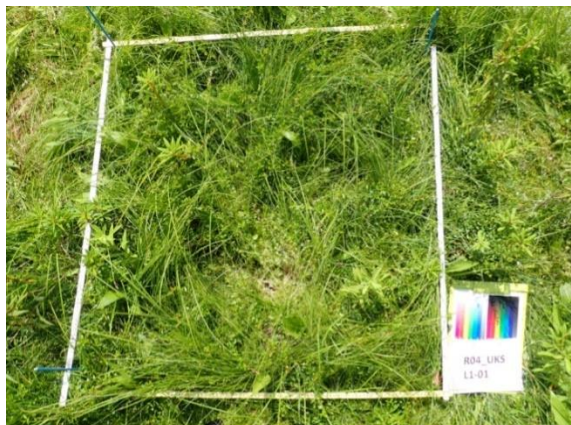


エゾシカのヌタ場。植物がなくなり、泥炭が露出した裸地になっていた。



エゾシカの獣道と踏みつけによる裸地。多くのエゾシカの足跡が見られた。

方形区



ライン1の方形区1



ライン1の方形区2



ライン1の方形区3



ライン1の方形区4



ライン1の方形区5



ライン1の方形区6



ライン1の方形区7



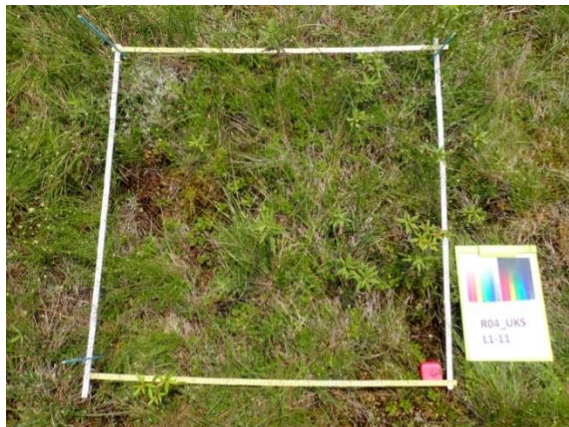
ライン1の方形区8



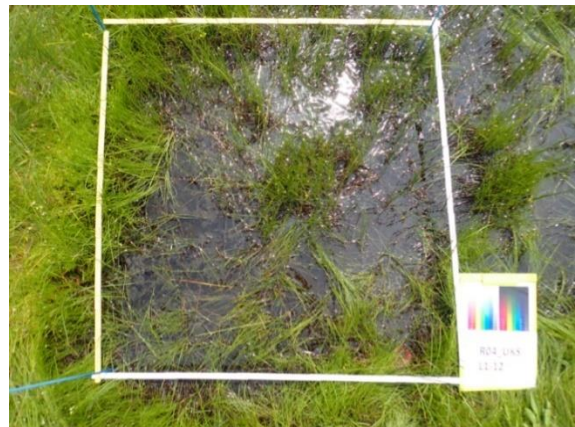
ライン1の方形区9



ライン1の方形区10



ライン1の方形区11



ライン1の方形区12



ライン 1 の方形区 13



ライン 1 の方形区 14



ライン 2 の方形区 1



ライン 2 の方形区 2

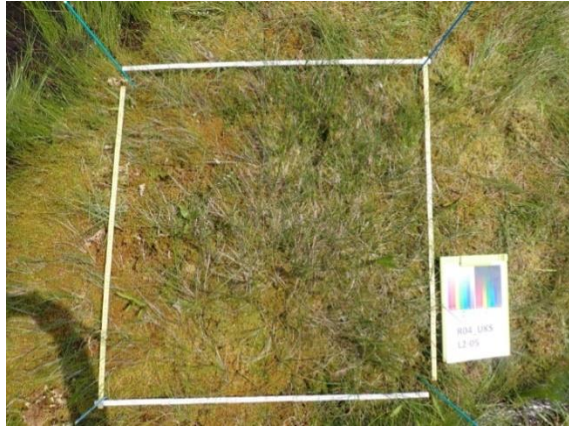


ライン 2 の方形区 3

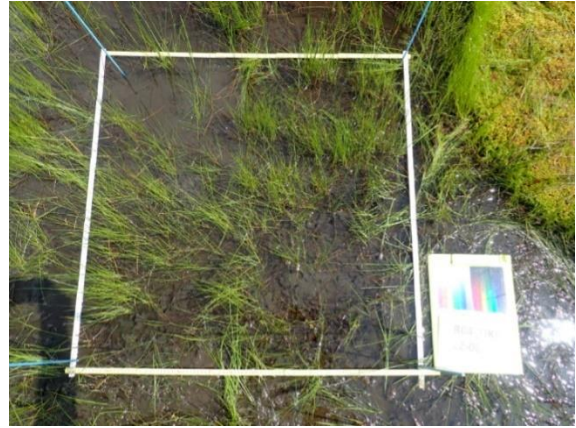


ライン 2 の方形区 4





ライン2の方形区5



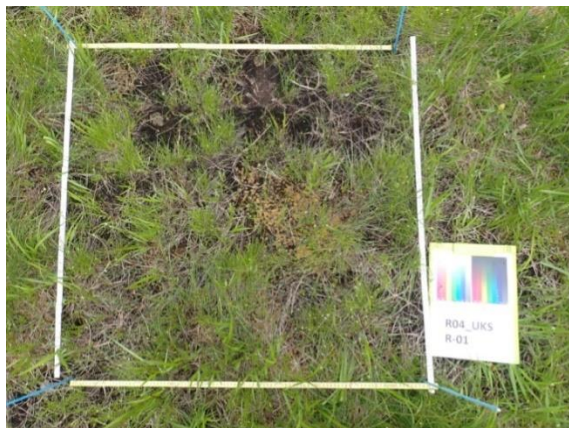
ライン2の方形区6



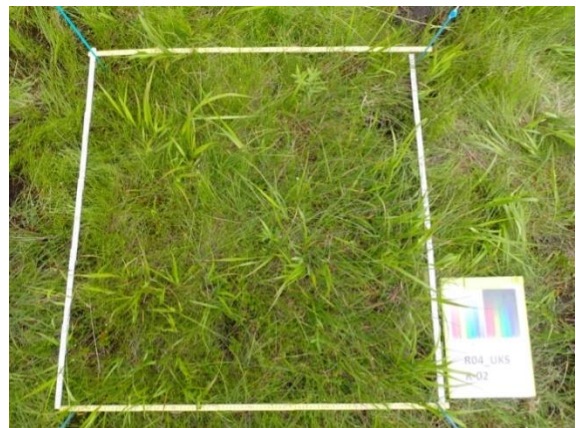
ライン2の方形区7



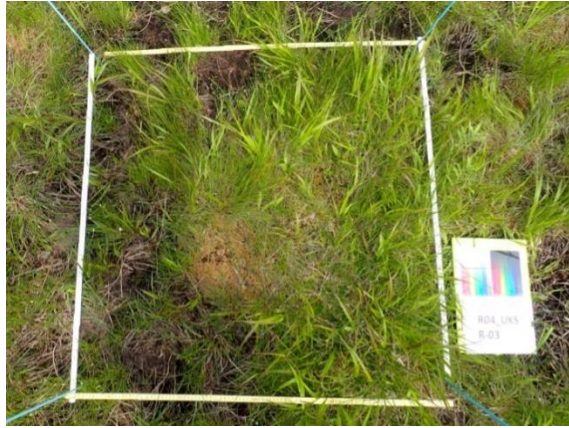
ライン2の方形区8



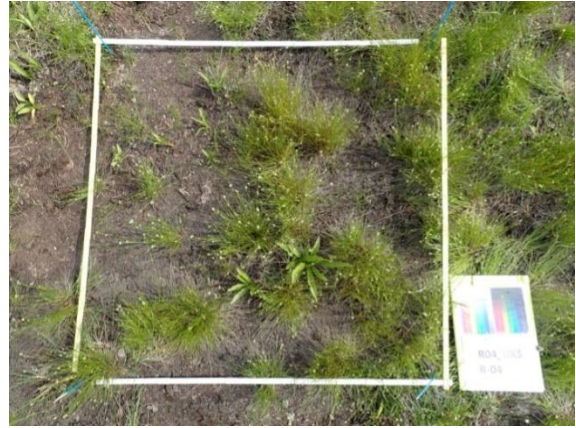
ランダム方形区1



ランダム方形区2



ランダム方形区 3



ランダム方形区 4



ランダム方形区 5



ランダム方形区 6

確認された植物種



チングルマ



ミカヅキグサ



ヤチスギラン



ウメバチソウ



エゾシカの食痕



マルダイゴケ

撮影：富士田裕子、金子誠也



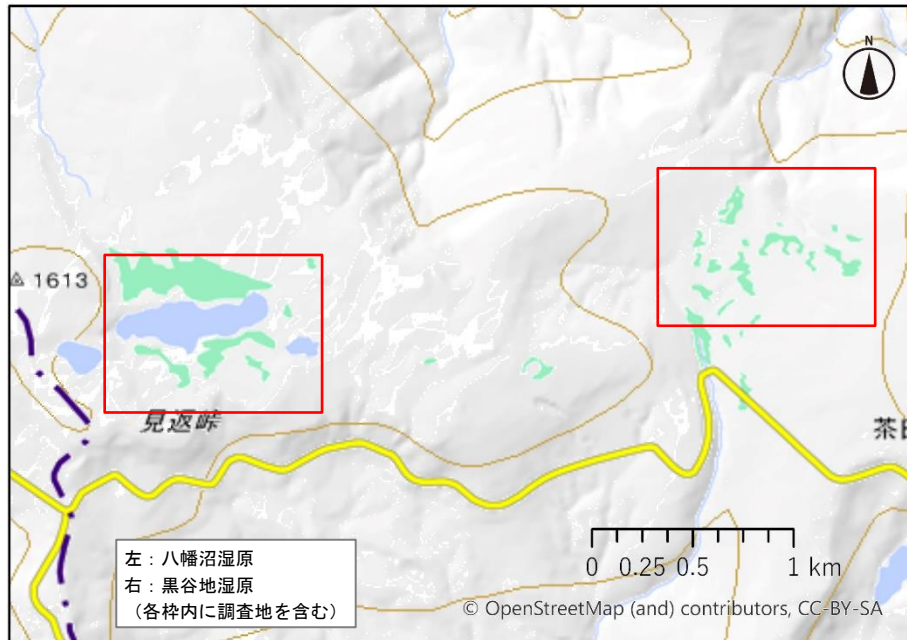
## (2) 八幡平サイト (湿原植生・物理環境調査)

サイト名	八幡平サイト (岩手県八幡平市)	サイトコード	MMHMT
国土区分	区分4: 本州中北部日本海側区域	設置年	2016年
緯度・経度	39.9498 N ; 140.8565 E (WGS84) ※代表地点として、調査地近傍の八幡平頂上見返峠駐車場の位置を示す。		
調査年月日	植生: 2022年9月6日~7日		
	物理環境: 2022年9月6日~7日 (データ回収・ロガー交換)		
サイト代表者	竹原明秀 (岩手大学人文社会科学部)		
調査者	植生: 竹原明秀 (岩手大学人文社会科学部)、阿部恭子・鈴木一葉 (岩手大学農学部共同獣医学科)、横井謙一・金子誠也 (日本国際湿地保全連合)		
	物理環境: 横井謙一・金子誠也 (日本国際湿地保全連合)		
環境の概要	<p>八幡平 (一般には北八幡平のことを指す) は、岩手県と秋田県にまたがる奥羽山脈北部の山塊であり、最高峰は八幡平 (標高 1,613.3 m) で、1,400~1,600 m の小さなピークが点在する。山塊はなだらかな熔岩台地で、平坦な山頂部と八方に流れ落ちる深い沢の河谷部からなる。広い平坦地には八幡沼、大沼等の湖沼が散在し、緩やかな斜面には雪田、沢の谷頭部から扇端部には湿原が発達している。熱水を噴出する温泉も多く、それを利用した地熱発電所もある。</p> <p>この地域は積雪が多く、典型的な日本海側多雪地気候で、古くは山スキーが盛んに行われていた。平坦から緩やかな地形であることに加え、多雪であることから、小凹地等では積雪が遅くまで残り、亜高山帯針葉樹林 (オオシラビソ林; 守田 1985) は発達せず、湿原植物からなる湿原植生 (橘 1972; 大場 1974; 菅原・竹原 1990; 竹原・菅原 1996) となっている。点在する湿原植生と一様に広がる針葉樹林は強いコントラストを示し、この地域の自然景観を形成している。なだらかな山塊で自動車道が山頂付近まで開通しているため、古くから観光客が訪れ、湿原は踏みつけによる植生荒廃や裸地化に伴う土砂流出等が確認され (橘 1972)、現在も植生再生事業 (八幡平市、自然公園財団等) 等が行われている。</p> <p>北八幡平を含めた岩手山と南八幡平の一带は 1956 年に十和田国立公園に編入する形で国立公園に指定され、十和田八幡平国立公園となった (八幡平地域は 40,474 ha の広さを有する)。2016 年に国立公園指定 60 周年を迎えた。</p>		

位置図



調査地概要



八幡平は特定の湿原を指すのではなく、湿原群を指しているが、本調査では八幡沼周辺の湿原（八幡沼湿原：仮称）と黒谷地湿原を調査地に設定した。

八幡沼湿原は、八幡平項上（標高 1,613.3 m）と源太森（1,595 m）の鞍部の平坦地に位置する八幡沼の周囲に発達する湿原（標高 1,560～1,575 m）である。湿原周辺にはオオシラビソの低木やチシマザサが密生し、小さな池沼も点在している。八幡沼の北側に発達する湿原は緩やかに傾斜し、ヌマガヤやショウジョウスゲ、イワイチョウ等からなる雪田植生（ショウジョウスゲ-イワイチョウ群落、モミジカラマツ-オオバショリマ群落等）～湿原植生（ショウジョウスゲ群落、ヌマガヤ群落、ミヤマイヌノハナヒゲ-ワタミズゴケ群落等）が発達している（橘 1972）。それに対して、南側はワタミズゴケやイボミズゴケ等のコケ層が発達する湿原植生となっている（橘 1972）。一部にはブルト（イボ

	<p>ミズゴケが優占する群落)ーシュレンケ(ワタミズゴケが優占する群落)複合体からなる山地貧養湿原植生が見られる。泥炭層は2.1 mあり、5,000年ほど前から湿原が形成された(守田 1985)。</p> <p>黒谷地湿原は源太森と茶臼岳(1,578.2 m)の鞍部に位置する沢の谷頭部(標高1,430~1,447 m)に発達した湿原である。湿原周辺一帯にはオオシラビソ低木林が密生し、湿原周縁にはコメツガやハイマツが点在している。八幡沼湿原と基本的に類似した植生(ヌマガヤ群落、ミヤマイヌノハナヒゲーワタミズゴケ群落、スギバミズゴケ群落、イボミズゴケ群落、ヤチスゲ群落等)であるが、シモフリゴケ群落、ホロムイソウミカヅキグサ群落、ミツガシワ群落等も見られる(橋 1972)。比較的大きな池塘があり、異なる群落が発達する。泥炭層は1.4 mあり、2,500年ほど前から湿原が形成された(守田 1985)。</p> <p>八幡沼湿原や黒谷地湿原をはじめとする八幡平の湿原では木道等の整備が遅れ、踏み込みや野営地として使用されてきたため、湿原植生の荒廃、さらには荒廃による土砂の流出、深いガリー(雨水や融雪水の流れにより地表面が浸食されて形成される溝地形)の形成等が大きな問題となり、登山道の整備や植生復元のための活動が行われている。</p> <p>本サイトでは、八幡沼湿原の南側に調査ラインA(延長112 m; 12 方形区、A1~12)、黒谷地湿原の北側に調査ラインB(延長181 m; 11 方形区、B1~11)を設置している。さらに黒谷地湿原ではラインB近傍に、3つのランダム方形区(湿原縁に1つ; R1、池塘内に2つ; R2~3)を設置している。</p>
<p>植生の状況</p>	<p><b>【調査ライン上の植生の状況】</b></p> <p>八幡沼湿原と黒谷地湿原の湿原植生に関しては、自然植生と荒廃地の植生が橋(1972)によって報告されているが、本サイトの調査ラインでは荒廃地の植生に該当する群落は確認されず、いずれも自然植生であった。前回調査(2019年度)と比較して大きな違いは見られず、新たに確認された種はなかった。</p> <p>ラインA(八幡沼湿原)では湿原周縁部でショウジョウスゲが優占した。中央部に向かいヌマガヤあるいはイワイチョウの優占度が高まり、イボミズゴケあるいはワタミズゴケが厚いミズゴケマットを形成していた。浅い池塘(大型のシュレンケ)ではヤチスゲが単独で群落を形成していた。出現種数はヤチスゲ群落(A5、A10)で1種であったが、それ以外は6~15種でばらつきは少なかった。</p> <p>ラインB(黒谷地湿原)は、ラインAと同様の群落配分であったが、中央部の微傾斜地にシモフリゴケの厚いマットが広がり(B5、B6)、平低部の大部分はワタミズゴケマットであった。それ以外の特徴は、小さな池塘の堤部(B3)でスギバミズゴケ、滞水する凹地(R3)でミカヅキグサがそれぞれ優占していた。前々回(2016年度)の調査において、R3で90%の被度で確認されていたミズゴケ属の一種や、わずかに見られたイボミズゴケは前回に続き確認されな</p>

	<p>かった。出現種数は湿原周縁部で 13～26 種、中央部で 11～18 種、池塘内で 3～4 種程度であった。</p> <p>一方、方形区内を含め、両湿原では特定外来生物は確認されなかった。また、ニホンジカ等の中・大型哺乳類による採食等の影響は見られなかった。</p> <p><b>【調査サイト周辺の状況】</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 2010 年まで、この地域ではニホンジカの生息報告はなかった（植生学会企画委員会 2011）。しかし、2011 年頃、岩手県側で目撃されたという資料が第 12 回白神山地世界遺産地域科学委員会で示された。現時点では、ニホンジカによる植生被害は想定されないが、積雪の減少や行動域の拡大によるニホンジカの侵入は考えられることから、十分、監視する必要がある。</li> <li>・ 従来から湿原には大陸からの黄砂が飛来し、年間 1 mm 程度の厚さで堆積していると言われてきた。これらは降雨で流亡するが、土壌や池沼水への栄養供給源ともなり得る。</li> <li>・ 八幡平ではトウヒツヅリヒメハマキの幼虫によるオオシラビソの大量食害は発生していないが、2013～2016 年に蔵王（宮城県）で発生したことから、監視する必要がある。</li> <li>・ 蔵王では、トウヒツヅリヒメハマキの食害が終息後、2016 年にトドマツノキクイムシによる穿孔の影響で枯死するオオシラビソ个体が増加したことが確認されているため、これらの影響についても注視する必要がある。</li> </ul> <p><b>【種名データの修正・変更等】</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 特になし。</li> </ul>
<p>物理環境の状況</p>	<p>各湿原の水文・気象環境の変容を明らかにするため、それぞれの調査ライン近傍に、地下水位、気温、地温を記録するためのデータロガー（水圧計、気圧計、温度計）を設置している。各ロガーを回収し、以下に示した物理環境データを取得した。また、回収と同時に各ロガーの交換作業を実施した。</p> <p><b>【計測期間】</b></p> <p>2021 年 1 月 1 日（2020 年度）～2022 年 9 月 7 日</p> <p><b>【気温・地温】</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 八幡沼湿原</li> </ul> <p>測定期間中の日平均気温は、最低値が-17.7℃、最高値が 22.3℃、計測期間中の平均値は 3.3℃であった。日平均地温については、5 cm 深の最低値が 0.1℃、最高値が 22.1℃、計測期間中の平均値は 6.5℃であった。また、50 cm 深の最低値が 1.3℃、最高値が 14.6℃、計測期間中の平均値は 6.0℃であった。</p>





図. 日平均温度の変化.

● 黒谷地湿原

測定期間中の日平均気温は、最低値が $-15.0^{\circ}\text{C}$ 、最高値が $23.0^{\circ}\text{C}$ 、計測期間中の平均値は $5.0^{\circ}\text{C}$ であった。日平均地温については、 $5\text{ cm}$ 深の最低値が $0.1^{\circ}\text{C}$ 、最高値が $22.9^{\circ}\text{C}$ 、計測期間中の平均値は $7.4^{\circ}\text{C}$ であった。また、 $50\text{ cm}$ 深の最低値が $1.2^{\circ}\text{C}$ 、最高値が $15.6^{\circ}\text{C}$ 、計測期間中の平均値は $6.8^{\circ}\text{C}$ であった。



図. 日平均温度の変化.

【地下水位】

● 八幡沼湿原

測定期間中の日平均地下水位（地表面からの深さ）は、最低値が $-0.51\text{ m}$ 、最高値が $-0.12\text{ m}$ 、計測期間中の平均値は $-0.26\text{ m}$ であった。

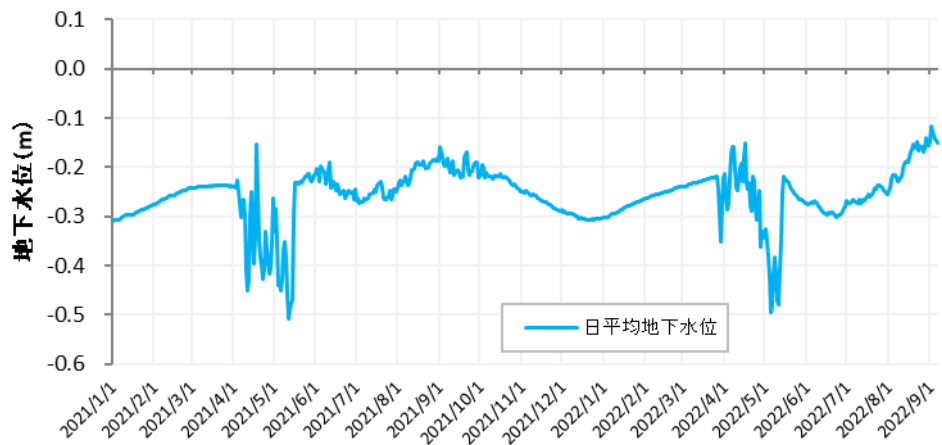


図. 日平均水位の変化. 水位は地表面(0 m)からの深さで示す.

● 黒谷地湿原

測定期間中の日平均地下水位（地表面からの深さ）は、最低値が -0.80 m、最高値が 0.32 m、計測期間中の平均値は -0.61 m であった。

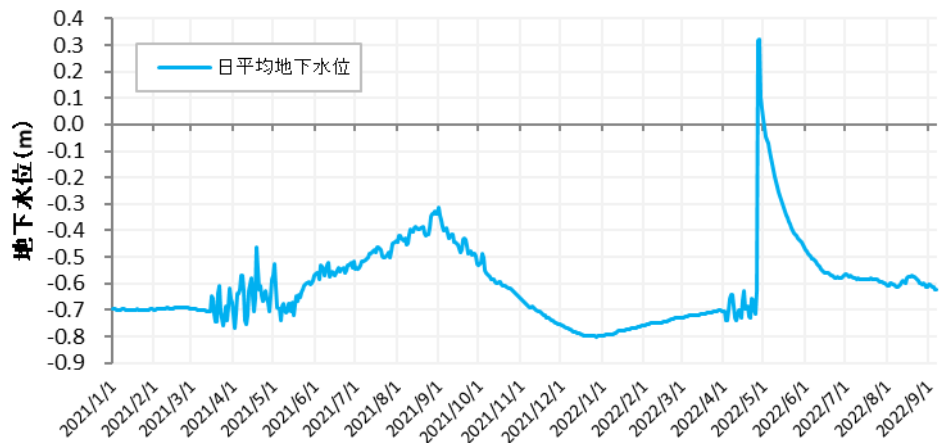


図. 日平均水位の変化. 水位は地表面(0 m)からの深さで示す.

【ロガー交換】

● 八幡沼湿原

- ✓ 日時：2022年9月6日 11:45
- ✓ 地温計（5 cm 深・50 cm 深の2機）：Hobo Tidbit v2（温度データロガー）
- ✓ 気圧計（兼 気温計）：Hobo Water Level Logger（水位データロガー）
- ✓ 水圧計：同上
- ✓ 地下水位実測（地面から地下水面）：15.7 cm（2022年9月6日 12:09）

● 黒谷地湿原

- ✓ 日時：2022年9月7日 9:24
- ✓ 地温計（5 cm 深・50 cm 深の2機）：Hobo Tidbit v2（温度データロガー）
- ✓ 気圧計（兼 気温計）：Hobo Water Level Logger（水位データロガー）
- ✓ 水圧計：同上
- ✓ 地下水位実測（地面から地下水面）：58.6 cm（2022年9月7日 9:35）

その他の 特記事項	<p>【サイト近傍の気象観測地点情報】</p> <p>地点名：八幡平（秋田県）</p> <p>緯度：40.01</p> <p>経度：140.80</p> <p>標高：578 m</p> <p>区分：アメダス</p> <p>観測項目：気温、降水量、日照時間、風</p>
参考文献	<p>岩手県環境生活部自然保護課(編) (2014) いわてレッドデータブック—岩手の希少な野生生物 (2014年版). 岩手県環境生活部自然保護課, 盛岡. 444pp.</p> <p>藤原 一絵 (1987) 高層湿原植生・中間湿原植生. 日本植生誌東北, 255-268. 至文堂, 東京</p> <p>望月 陸夫 (1972) 八幡平の植物相. 十和田八幡平国立公園 後生掛地区地熱発電所計画に伴う学術調査報告, 45-68. 日本自然保護協会, 東京</p> <p>守田 益宗 (1985) 東北地方における亜高山帯の植生史についてⅡ. 八幡平. 日本生態学会誌, 35:411-420</p> <p>大場 達之 (1974) 葛根田川上流域の植生. 十和田八幡平国立公園 葛根田地熱発電所計画に関する学術調査報告, 150-196. 日本自然保護協会, 東京</p> <p>植生学会企画委員会 (2011) ニホンジカによる日本の植生への影響 —シカ影響アンケート調査 (2009～2010) 結果一. 植生情報, 15:9-96</p> <p>菅原 亀悦, 竹原 明秀 (1990) 栗木ヶ原湿原の植生. 栗木ヶ原湿原学術調査報告書, 44-74. 岩手県環境保健部自然保護課, 盛岡</p> <p>竹原 明秀, 菅原 亀悦 (1996) 大白森湿原の植生. 大白森湿原学術調査報告書, 39-70. 岩手県環境保健部自然保護課, 盛岡</p> <p>橘 ヒサ子 (1972) 八幡平沼湿原および黒谷地湿原の登山者による植生破壊の現状について. 十和田八幡平国立公園 後生掛地区地熱発電所計画に伴う学術調査報告, 98-131. 日本自然保護協会, 東京</p>

表. ライトランセクト調査で確認された植物種の被度.

No.	調査ライン 方形区番号	ラインA												ラインB												ランダム									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	1	2	3								
<b>草本層</b>																																			
1	イワカガミ	20		8	3											3	1	1	1	5	3		1		0.1	1	2								
2	モウセンゴケ	0.1		0.1	1		1	2	5	2		15	3	1	1	5	0.5	0.1		1	1	3	0.5	0.1	0.1	0.1	0.2								
3	ミヤマアキノキリンソウ	35		10												0.5										5	3								
4	ミツバオウレン													0.5		5	0.5										0.5	1							
5	コツマトリソウ																							0.5	0.1										
6	ヒナザクラ	0.1			3		1							0.5							0.1	0.1						0.1							
7	オオバセンキュウ		1																																
8	シラネニンジン	3	1	2	1		1	2				1	1												0.1	0.1	0.1								
9	ヒメジャクナゲ			3							3	0.5	2	1	3	0.5	1	1	0.5	0.5	15	25	0.5	1											
10	ツルコケモモ								0.5	20		20	0.5	0.1	0.1	5	0.1										0.1								
11	ミツガシワ															0.2													15						
12	イワイショウ	10		25	50		20	5		3						20										2	1								
13	コウマバチソウ						1					1												0.1	0.1	0.1									
14	シロバナトウチソウ		1																							0.1	50								
15	チングルマ													10	0.1	0.1	50	0.2	1	2	20	10	3	3	20										
16	エゾオヤマリンドウ													0.5		0.1		1	0.5	0.1	2	5													
17	ホロムイソウ																													15					
18	ムツノガリヤス	3	60																																
19	ヌマガヤ	0.5	40	90	30		40	2		15		1	60	30	25	50	50	35	30	35	40	30	15	60	60										
20	ショウジョウスゲ	95	1	90	3									60		30	1									2	5								
21	ヤチスゲ				8	70	0.5				70																		50	2					
22	ミタケスゲ						10				5		5		0.5	10					5	1	5	3											
23	トリススゲ				3			20	2			50	20																						
24	カワズスゲ						30					3				10					1														
25	ワタスゲ			10			2	35	60	60		10	1	10	3	5	30	70	3	3	30	60	90	40	3										
26	ミカツキグサ																3						5					30	50						
27	ミヤマイヌノハナヒゲ				1		30	3			3	70			40	2			3	80	25														
28	ミネハリイ																		5																
29	ネバリノギラン	1																								1	5								
30	キンコウカ													15	5	1	10		2		0.5														
31	コバキボウシ	40	80		1											1	0.1						0.1		1	5									
32	ショウジョウバカマ			2												0.5	1	0.1							1	2									
33	イワショウブ			0.1	1		1	1		0.5		3	0.5	0.5	3	1	2	0.1	0.5	0.5	2	3	1		1										
34	ゼンテイカ																									10	3								
35	ツレサギソウ属の一種 A																									0.5									
36	ツレサギソウ属の一種 B																									0.1									
<b>コケ層</b>																																			
37	エゾムチゴケ															0.1											1	0.1							
38	マルバヤバネゴケ																		1																
39	ヘリトリウロコゴケ															0.1	10				3	0.1		0.1	0.1	0.1									
40	コバノミズゴケ											0.1																							
41	スギバミズゴケ									0.1						60																			
42	キダチミズゴケ				20		40					5									0.1	0.1													
43	イボミズゴケ							100	100	100		95	10								0.1		30	70											
44	ワタミズゴケ						60	2	0.5	0.1		2	80	10	70	30	40	1			90	100	70	30	20	25									
45	シモフリゴケ															1	1	90	100																
46	チシマンシッポゴケ			3																															
47	カモジゴケ																	0.1			2	0.1													
48	イトササバゴケ																								1										
49	カギハイゴケ	0.1																																	
50	タマキチリメンゴケ			0.1	0.1									0.1		0.1	3	0.1			0.1				5										
51	タチハイゴケ	0.1																																	

調査地の景観（定点撮影）



ライン A（八幡沼湿原）の始点付近  
終点方向を望む



ライン A の始点付近  
背景を望む



ライン A の終点付近  
始点方向を望む



ライン A の終点付近  
背景を望む



ライン B（黒谷地湿原）の始点付近  
終点方向を望む



ライン B の始点付近  
背景を望む

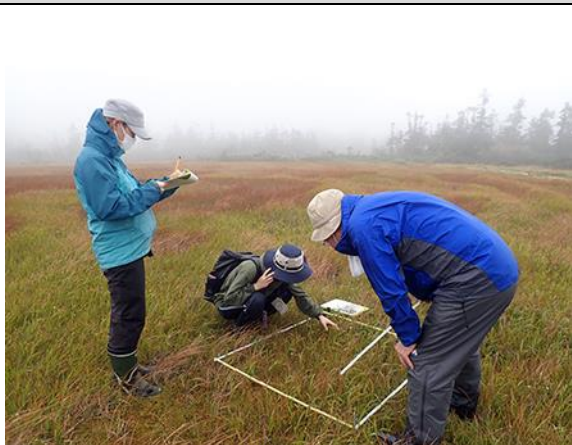


ラインBの終点付近  
始点方向を望む



ラインBの終点付近  
背景を望む

調査風景（調査の様子）



方形区内の植生を調べる様子  
（八幡沼湿原）



湿原の池塘と周辺のオオシラビソ林  
（黒谷地湿原）



地下水位計パイプ（左）と  
地温計パイプ（右）（八幡沼湿原）



樹上に設置した気温計パイプ  
（八幡沼湿原）



地下水位計パイプ（左）と  
地温計パイプ（右）（黒谷地湿原）



樹上に設置した気温計パイプ  
（黒谷地湿原）

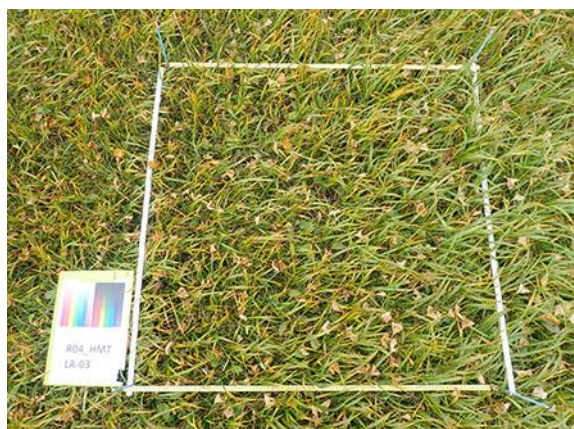
方形区



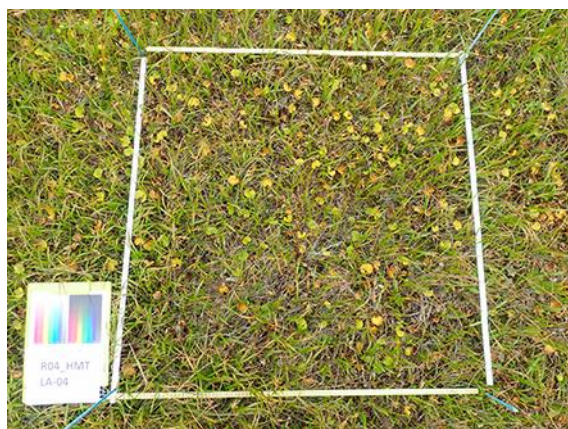
ライン A (八幡沼湿原) の方形区 1



ライン A の方形区 2



ライン A の方形区 3



ライン A の方形区 4

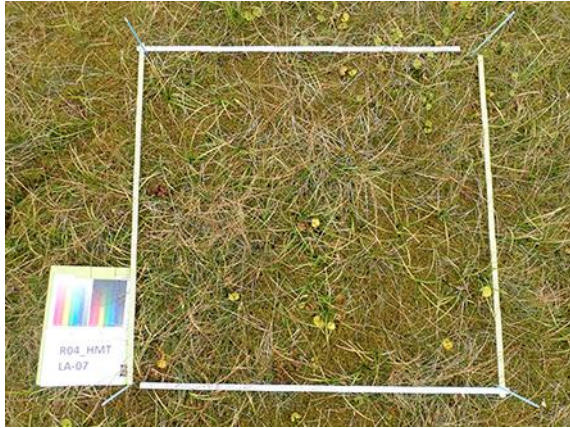


ライン A の方形区 5

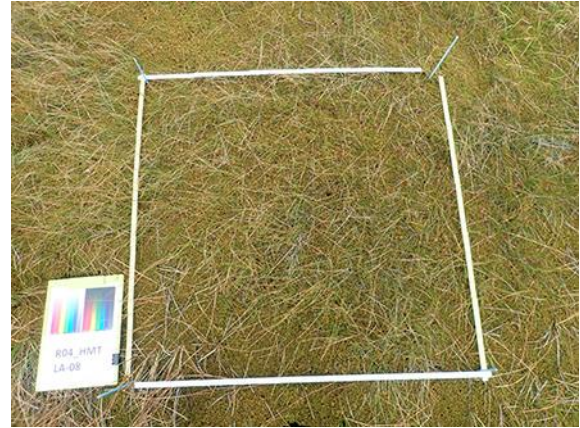


ライン A の方形区 6





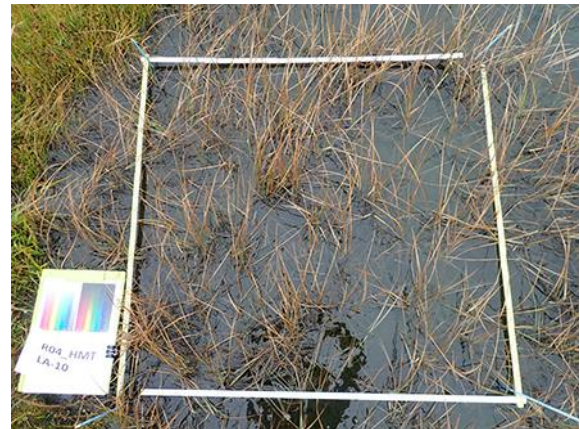
ライン A の方形区 7



ライン A の方形区 8



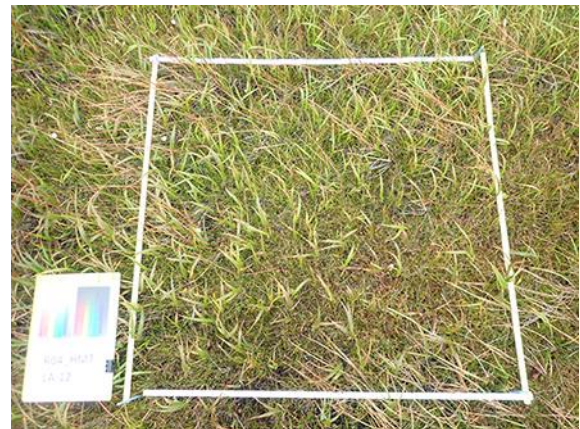
ライン A の方形区 9



ライン A の方形区 10



ライン A の方形区 11



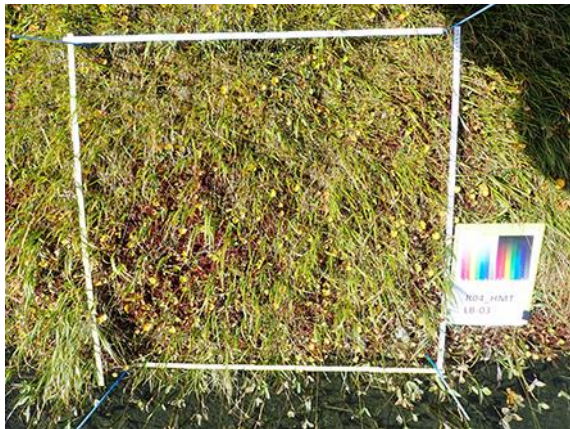
ライン A の方形区 12



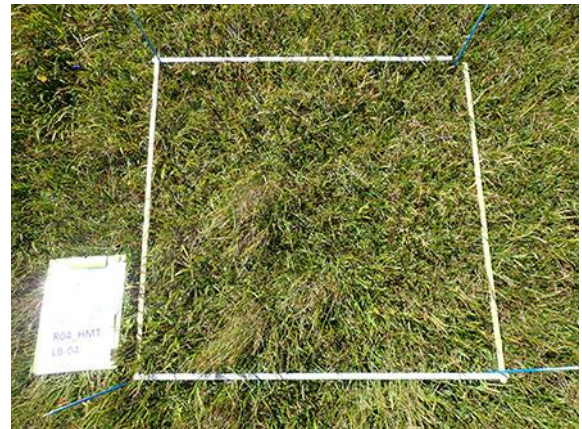
ライン B（黒谷地湿原）の方形区 1



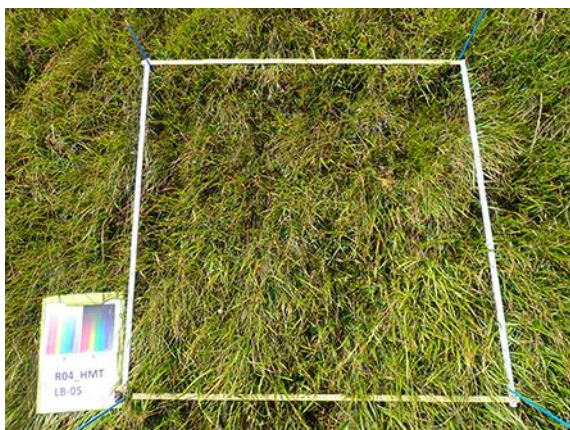
ライン B の方形区 2



ライン B の方形区 3



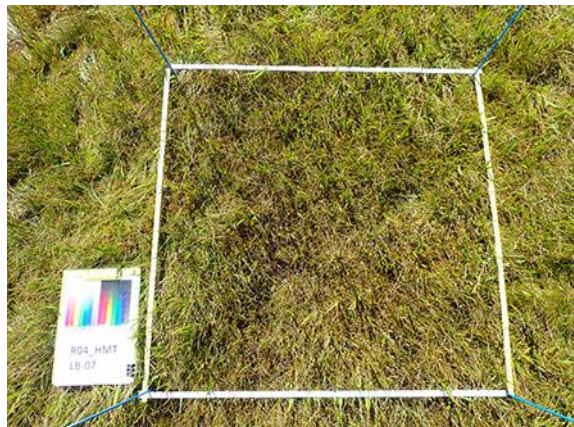
ライン B の方形区 4



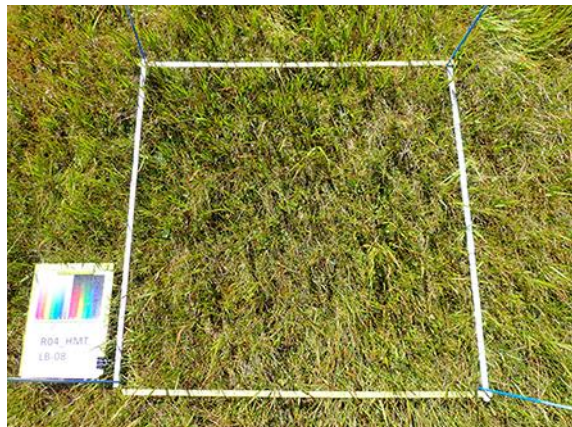
ライン B の方形区 5



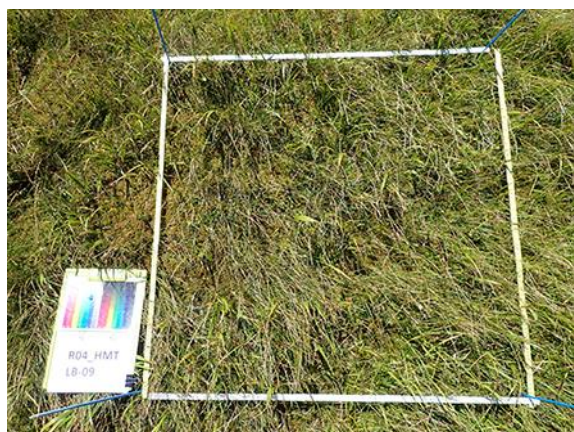
ライン B の方形区 6



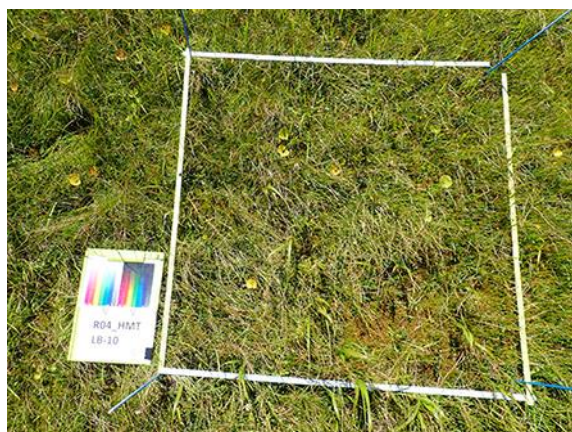
ライン B の方形区 7



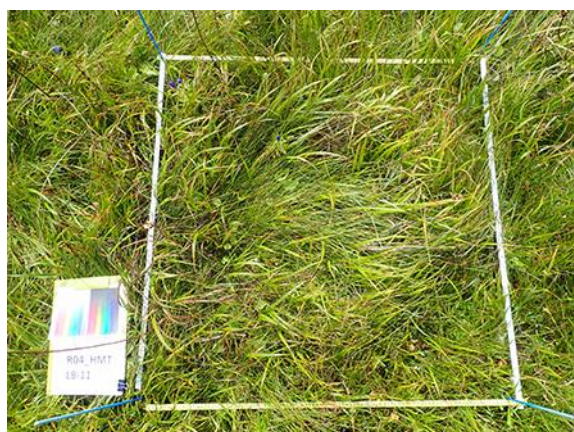
ライン B の方形区 8



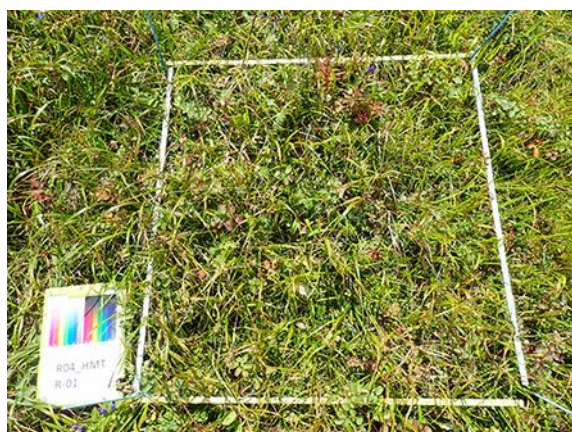
ライン B の方形区 9



ライン B の方形区 10



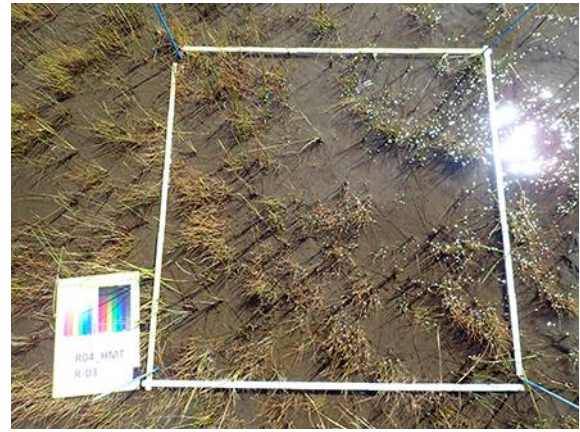
ライン B の方形区 11



ライン B 近傍のランダム方形区 1



ライン B 近傍のランダム方形区 2



ライン B 近傍のランダム方形区 3

確認された植物種



ウメバチソウ  
(ライン A、八幡沼湿原)



モウセンゴケ  
(ライン A)



マット状のイボミズゴケ  
(ライン A)



池塘に群生するミツガシワ  
(ライン B、黒谷地湿原)



シモフリゴケ  
(ライン B)



イボミズゴケの間に見られたスギバミズゴケ  
(ライン B)

撮影：横井謙一、金子誠也



## (3) 戦場ヶ原湿原サイト（湿原植生・物理環境調査）

サイト名	戦場ヶ原湿原サイト（栃木県日光市）	サイトコード	MMSNG
国土区分	区分4：本州中北部日本海側区域	設置年	2015年
緯度・経度	36.7695 N ; 139.4538 E (WGS84) ※代表地点として赤沼の駐車場の位置を示す。		
調査年月日	植生：2022年8月4日～5日		
	物理環境：2022年8月5日（データ回収・ロガー交換）		
サイト代表者	吉川正人（東京農工大学大学院農学研究院）		
調査者	植生：吉川正人・宮崎奏一・加瀬裕亮（東京農工大学）、横井謙一・金子誠也（日本国際湿地保全連合）		
	物理環境：横井謙一・金子誠也（日本国際湿地保全連合）		
環境の概要	<p>戦場ヶ原は栃木県北西部に位置し、男体山や太郎山等 2,000 m を超える日光火山群の山岳に囲まれた湿原である。戦場ヶ原一帯は、扇状地状の地形を呈し、その末端部の緩傾斜地に湿原が広がっている。かつては男体山の噴火により形成された堰止湖であったが、周辺の山岳から流入した土砂や火山噴出物で埋まり、さらにその上にヨシ等の植物遺体が分解されずに泥炭として堆積し、陸地化したと推定されている。</p> <p>湿原の標高は約 1,400 m で、面積は約 400 ha に及び、関東地方では尾瀬ヶ原に次ぐ規模を持つ。湿原の西側には湯ノ湖から流れる湯川が蛇行し、東側には南北に国道 120 号線が走っている。また、湿原の中央部には糠塚が東西に横たわり、北戦場ヶ原と南戦場ヶ原に二分されている。湿原内は日光国立公園の特別保護地区に指定されている。また、ラムサール条約登録湿地（奥日光の湿原）に指定され、生物多様性の観点から重要度の高い湿地にも選定されている。</p> <p>戦場ヶ原は、上述のように扇状地状の地形の末端部にあるため、湿原を涵養する地下水は、おもに湿原の東側に流入する逆川の集水域から供給されて、西側の湯川に抜けていると考えられる。北戦場ヶ原では、逆川からの表流水の影響を強く受けて低層湿原が広がっているが、南戦場ヶ原では表流水の影響は少なく、高層湿原がよく発達している。</p> <p>戦場ヶ原では、これまでにさまざまな保全上の問題が発生してきた経緯がある。昭和初期には湿原内へのカラマツ植林が計画され、湿原から湯川に向けた排水路が掘られ、一部で地下水位の低下が進んだ。そのため、現在では人工排水路を堰き止める堰の設置等の対策が行われている。一方、湿原東側の逆川流入域では、大雨のたびに多量の土砂が湿原に流入し、湿原植生が埋没して森林化が進んだため、逆川の砂防施設が強化されている。また、昭和 60 年代以降には奥日光でニホンジカの生息数が急増し、戦場ヶ原でもニホンジカの採食や踏圧による湿原植生の破壊が顕著になったことから、湿原を中心に、周辺の森林植生等を一体的に保全するシカ侵入防止柵が設置された。このような保全対策の効果を検証するため、さまざまなモニタリングが実施されている。</p>		

位置図



調査地概要



戦場ヶ原の湿原植生は、①ミズゴケ属が優占し微高地と小凹地を形成する高層湿原、②ヌマガヤ、オオアゼスゲ等の谷地坊主が特徴的な中間湿原、③丈の高いヨシが優占する低層湿原、の3タイプに大別できる。調査を行った南戦場ヶ原は、人工排水路の影響を受けてはいるものの、北戦場ヶ原に比べて高層湿原植生の発達がよく、上記3タイプの全ての植生をみることができる。

戦場ヶ原湿原サイトでは、過去からの植生変化をみることができるよう、久保田ほか(1978)が調査した2本のラインに沿って、計35箇所の方形区(1m×1m)を設置している(ラインA:16箇所、ラインB:19箇所)。方形区の場所は、それぞれのライン上の代表的な植生タイプを含むように選定し、間隔は少なくとも10m以上離れるようにしている。



## 植生の状況

## 【調査ライン上の植生の状況】

調査ライン上では、ヌマガヤ、オオアゼスゲ、トマリスゲ（ホロムイスゲ）等の大きな株を作る植物が優占し、これらの「谷地坊主」とミズゴケ属が作る小凸地（ブルト）と、その隙間にできる小凹地（シュレンケ）が組み合わさった複合的な群落形成されている。谷地坊主を作る植物は、乾燥気味の場所から湿潤な場所にかけて、おおむねヌマガヤ、オオアゼスゲ、トマリスゲ、ワタスゲの順に変化する。これらの谷地坊主の周囲には、ワラミズゴケ、フナガタミズゴケ等のミズゴケ属がパッチ状に生育し、その上には矮性低木のツルコケモモやヒメシャクナゲが匍匐茎を伸ばして広がる。

前回（2018年7月）の調査結果と比較して大きな変化はないものの、部分的にヌマガヤやスゲ属の被度が低下し、その下層に生育していたツルコケモモやヒメシャクナゲの被度が増加したり、ミズゴケ属のパッチが拡大してコケ層が発達する等の変化が認められた。また、前回の調査では消失していた方形区が多かったヒメタヌキモが再び出現した。2018年は梅雨の降水量が少なかった影響で湿原の水位が低かったため、今回認められた変化を中間湿原から高層湿原への遷移の進行とみてよいのか、気象条件による一時的な変動の範囲内であるのかは、さらにモニタリングを続けないと判断できないが、湿原植生の構成種の生育量が短期間でも変動し得ることが示唆された。

## &lt;ラインA&gt;

ラインA上の植生は4タイプの群落に区分することができる。それぞれの群落の特徴、および前回（2018年度）調査からの変化は次の通りである。

方形区1から4は、ヌマガヤが優占しトマリスゲが混生する、やや乾燥したタイプの中層湿原植生である。高さ15～25cmの谷地坊主が形成されているが、地下水位が低いため、谷地坊主の間の小凹地には水面がほとんどない。草本層の植被率は70～80%、出現種数は4方形区とも8種と少なかった。コケ層にはヒメミズゴケまたはワタミズゴケが小パッチ状に生育し、その上にツルコケモモ、モウセンゴケ等が見られた。前回と比較すると、ヌマガヤの被度が方形区2で15%増加した一方、方形区4では15%減少する等、一定の変化の方向性は見られなかった。方形区3ではワタミズゴケの被度が増加した。方形区1では、ズミが高さ120cm（2015年度：60cm、2018年度：100cm）まで成長していたため低木層として区別した。

方形区5から10は、ワタスゲとトマリスゲからなる高さ20～25cmの谷地坊主が発達し、ラインA上ではもっとも高層湿原的な相観を呈する。草本層の植被率は50～65%であった。他の群落に広く出現するヌマガヤは見られなかった。谷地坊主上ではヒメシャクナゲの被度が大きかった。谷地坊主の間の小凹地には泥土が堆積し、主にミカヅキグサが生育していた。前回と比べると、ワタスゲ、トマリスゲの被度が前回よりやや増加した方形区が多かった。また、前回の調査時は水位が低下していたため、凹地の水中に水生植物は見られな

ったが、今回はヒメタヌキモが高頻度で出現した。コケ層はワタミズゴケがわずかに生育する程度であり発達しないが、方形区 8 ではイボミズゴケのパッチが拡大し、コケ層の植被率が 80%に達していた。

方形区 11 から 13 は、高さ 20~25 cm の谷地坊主が発達し、凹地には表流水が存在する。草本層の植被率は 60~70%、コケ層の植被率も 25~40%とやや高かった。相観的には上述の方形区 8 から 10 と似ているが、小凹地にヤチスゲが生育することと、小凸地上にヌマガヤが混じることで異なった。ワタスゲ、ヤチカワズスゲ、イッポンスゲ等のカヤツリグサ科の種数が豊富であるが、トマリスゲはあまり見られなかった。また、ヤチスゲとともに小凹地に生育することが多いサギスゲは、今回の調査では出現しなかった。前回と比べてフナガタミズゴケのパッチが拡大し、その上に生育するヒメシヤクナゲやツルコケモモの被度も増加していた。小凹地の浅い水中にはヒメタヌキモが生育していた。この区間のライン周辺には高さ 40~50 cm、直径 1~3 m に及ぶミズゴケ属の凸状地があり、ライン A 上ではもっとも高層湿原植生が発達した地域である。

方形区 14 から 16 は、オオアゼスゲが優占する谷地坊主が密に接する中間湿原植生である。谷地坊主の高さは方形区 14 では約 25 cm あるが、林縁に近づくほど低くなり、方形区 16 では約 10 cm であった。草本層の植被率は 80~90%と前回に比べて大きく増加し、コケ層の植被率もやや増加した。オオアゼスゲの中にヌマガヤが混生し、ヒメシダも目立っていた。他にホザキシモツケやレンゲツツジ等の低木も生育していた。いずれの方形区でもヌマガヤの被度が増加しており、植被率の増加はヌマガヤが増加したことによるものであった。コケ層にはフナガタミズゴケ、ヒメミズゴケが生育し、オオアゼスゲやヌマガヤのリターが堆積して被陰されていながらも、方形区 14 ではフナガタミズゴケの被度の増加が見られた。

#### <ライン B>

ライン B 上の植生は 4 タイプの群落に区分することができる。それぞれの群落の特徴、および前回（2018 年度）調査からの変化は次の通りである。

方形区 1 から 9 は、ヌマガヤまたはオオアゼスゲが、高さ 10~20 cm の谷地坊主を形成する中間湿原植生である。方形区 6 から 8 では高さ 1 m ほどのヨシが生育するため草本層が 2 階層に分かれていた。草本層の植被率は 70~90%で、種組成はばらつきがあるが、ヨシ、ヒメシダ、ヒメシロネ、ヒメシヤクナゲ、ツルコケモモ等が共通して出現した。ススキ、シロスミレ、ハナニガナのような乾いた草原の植物が出現するのも特徴である。これらに加えて、始点寄りの方形区 1 や 2 では、アキノキリンソウやミツバツチグリも見られ、乾生草原への変化の途上にあると考えられた。また、下層にはワラミズゴケやフナガタミズゴケがパッチ状に生育することが多かった。前回と比べると、方形区 1 と 2 ではヨシがやや増加した一方、ノハナショウブ、タカトウダイ等が消失し、

種数の減少が起こった。方形区 6 と 8 ではワラミズゴケ、1 と 7 ではフナガタミズゴケの被度が増加していた。これらミズゴケ属の増加が見られた方形区ではオオアゼスゲの被度が低下していることが多かった。また、方形区 6～8 ではツルコケモモが増加していた。

方形区 10 と 11 もオオアゼスゲが優占する中間湿原植生であるが、上述の区間と異なりヨシやワラミズゴケがなく、種組成が単純である。谷地坊主の高さは 5～10 cm と低いが、谷地坊主が互いに接して間の凹地ははっきりせず、植被率 85%の密生した群落になっている。ライン A の方形区 14 から 16 とも類似するが、ライン A と比べるとミズゴケ属のパッチが発達していない。方形区 10 では森林性のタチハイゴケが被度 30%で生育していた。前回調査時と比べると、ヌマガヤが新たに出現または被度が増加し、ツルコケモモの被度が低下していた。

方形区 12 から 15 はヤチスゲが優占し、谷地坊主の間には水路状の小凹地が明瞭な中間～高層湿原の群落である。ヤチスゲは通常、小凹地の水中に抽水状態で生育するが、ここではトマリスゲやヌマガヤが作った谷地坊主上にも侵入していた。ほかにヒメシダ、ハクサンフウロ、ホザキシモツケ、ツルコケモモ等が混生し、部分的にワラミズゴケ、ヒメミズゴケ等のパッチが見られた。ライン A の方形区 11 から 13 の群落とやや類似したタイプであるが、ワタスゲを欠く点で異なる。前回と比べて、3 方形区でヤチスゲ、トマリスゲ、ヌマガヤのいずれかの被度が増加しており、草本層の植被率が 80～85%に上昇した。ツルコケモモも 3 方形区で増加していた。

方形区 16 から 19 は、トマリスゲが優占し、高さ 15～30 cm の谷地坊主が互いに近接した群落で、ライン B の中ではもっとも高層湿原としての性質が強いタイプである。トマリスゲの被度は 3 方形区で前回より減少したが、下層に生育していたツルコケモモの被度が大きく増加したため、すべての方形区で植被率が 85～90%まで上昇した。他にイッポンスゲ、イヌスギナ等が生育するが、草本層の出現種数は他のタイプに比べて少なく、10 種に満たない。ヒメミズゴケが谷地坊主の間を埋めるように広がり、コケ層がよく発達していた。前々回（2015 年度）の調査時には、小凹地の水中にヒメタヌキモが生育していたが、今回は消失しており、今回も確認することができなかった。

	<p><b>【調査サイト周辺の状況】</b></p> <p>戦場ヶ原では、一時期、ニホンジカの侵入とその踏圧によるシカ道が目立っていたが、前回（2018年度）の調査時同様、明瞭なシカ道はほとんど見られなかった。しかし、ところどころに動物による掘り起こしの跡が見られ、ラインB 方形区 10の一部も掘り起こしによるかく乱を受けていた。南戦場ヶ原では、2021年の春にイノシシの侵入による大規模な掘り起こしの被害が確認されている。また、現在、戦場ヶ原を取り囲む防鹿柵内に数頭のシカが侵入しているとの情報があり、シカまたはイノシシによる掘り起こしと考えられる。植物への採食痕跡はエゾリンドウ等にわずかに見られたものの目立つほどではなかった。ノアザミ、チダケサシ、タカトウダイ、コオニユリ等の高茎草本の開花が観察され、前回は開花個体が少なかったクサレダマ、オゼミズギクも開花個体が多く見られたことから、これらの草本種がニホンジカの採食圧から解放されて、回復傾向にあると判断できる。</p> <p><b>【種名データの修正・変更等】</b></p> <p>前回（2018年度）、コタヌキモと記録したものは、水中葉にも捕虫囊が多くつく（コタヌキモはほとんどつかない）ことから、ヒメタヌキモに修正した。ただし、ヤチコタヌキモ等の可能性もあるため、標本を採集して精査する必要がある。</p>
<p>物理環境の状況</p>	<p>調査地の水文・気象環境の変容を明らかにするため、湿原の地下水位、気温、地温を記録するためのデータロガー（水圧計、気圧計、温度計）を設置している。各ロガーを回収し、以下に示した物理環境データを取得した。また、回収と同時に各ロガーの交換作業を実施した。</p> <p><b>【計測期間】</b></p> <p>2021年1月1日（2020年度）～2022年8月5日</p> <p><b>【気温・地温】</b></p> <p>測定期間中の日平均気温は、最低値が-14.4℃、最高値が23.9℃、計測期間中の平均値は7.0℃であった。日平均地温については、5cm深の最低値が-0.5℃、最高値が22.8℃、計測期間中の平均値は8.6℃であった。また、50cm深の最低値が1.9℃、最高値が17.2℃、計測期間中の平均値は8.1℃であった。</p>



図. 日平均温度の変化.

【地下水位】

測定期間中の日平均地下水位（地表面からの深さ）は、最低値が -0.26 m、最高値が -0.01 m、計測期間中の平均値は -0.15 m であった。

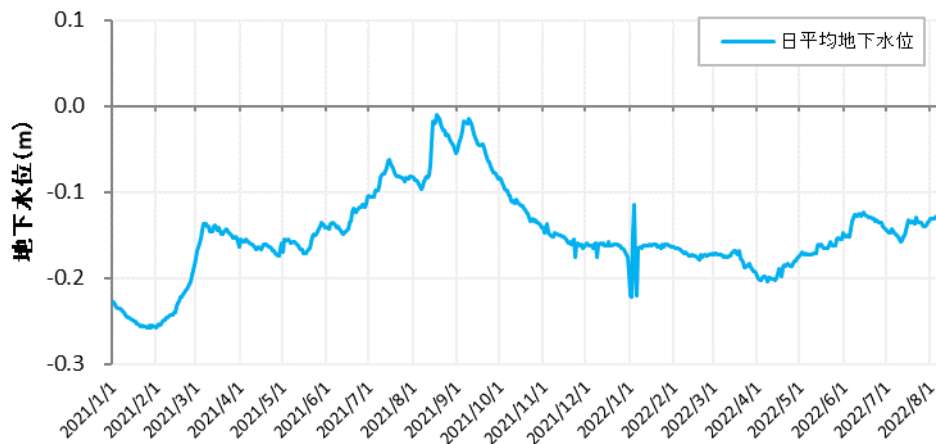


図. 日平均地下水位の変化. 水位は地表面 (0 m) からの深さで示す.

【ロガー交換】

- ✓ 日時：2022年8月5日 11:25
- ✓ 地温計（5 cm 深・50 cm 深の2機）：Hobo Tidbit v2（温度データロガー）
- ✓ 気圧計（兼 気温計）：Hobo Water Level Logger（水位データロガー）
- ✓ 水圧計：同上
- ✓ 地下水位実測（地面から地下水面）：15.6 cm（同日 11:29）

その他の  
特記事項

【サイト近傍の気象観測地点情報】

地点名：奥日光（栃木県）

緯度：36.74

経度：139.50

標高：1,292 m

区分：アメダス

観測項目：降水量、気温、風向、風速、日照時間、相対湿度、気圧、積雪の深さ

参考文献	<p>福嶋 司, 風間 祐子 (1985) 日光国立公園, 日光戦場ヶ原の乾燥化に関する生態学的研究 (I). 小林晶教授退官記念論文集, 229-250</p> <p>福嶋 司, 吉川 正人, 谷川 敦子, 奈良 遥 (2007) 過去 25 年間の日光戦場ヶ原湿原周縁部における植生変化追跡. プロ・ナトゥーラ・ファンズ第 16 期助成成果報告書, 3-16</p> <p>Hokusima T, Yoshikawa M (1997) The impact of extreme run-off events from the Sakasagawa river on the Senjogahara ecosystem, Nikko National Park. IV. Changes in tree and understory vegetation distribution patterns from 1982 to 1992. <i>Ecological Research</i>, 12:27-38</p> <p>環境省関東地方環境事務所 (2011) 平成 22 年度戦場ヶ原植生復元施設植生調査業務報告書.</p> <p>久保田 秀夫, 松田 行雄, 波田 善夫 (1978) 日光戦場ヶ原湿原の植物. 栃木県館脇 操, 石塚 和雄 (1969) 日光戦場ヶ原湿原の植生. 北海道大学植物園研究報告, 2:1-72</p>
------	---

表. ライトランセクト調査(ライン A)で確認された植物種の被度.

No.	調査ライン 方形区番号	ラインA															
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
低木層																	
1	ズミ	30															
草本層																	
2	サルオガセ属の一種									1							
3	ヒメシダ												5	15	10	15	
4	カラマツ						5	1	+	8		1		3	5	5	
5	モウセンゴケ	+	+	+	+	1	1	2	+	1	+	+	1	+	+	+	+
6	ヒメシロネ											1	1			+	1
7	ヒメタヌキモ					+	+	+		+	1	+	+	+			
8	ヒメシヤクナゲ	1	+	2	2	15	20	7	15	20	30	5	20	15			
9	レンゲツツジ	3	7	2	3	+	2	1			2				5	4	2
10	ツルコケモモ	30	10	5	3		7	1	5	2	5	7		20	30	20	5
11	クロマメノキ								15								
12	ウメバチソウ											+	+	+			+
13	ズミ											1			2		
14	ホザキシモツケ											+	+				2
15	ハクサンフウロ															+	5
16	シラカンバ						2		+	+					3		
17	エゾリンドウ		+	+	+											+	2
18	イグサ属の一種							1									
19	ススキ													7			
20	ヌマガヤ	40	70	70	40							15	10	5	20	35	40
21	ヤチスゲ											20	30	10	2		
22	トマリスゲ	30	15	10	25		30		25	15	40	5					
23	ヤチカワズスゲ								2	1	3	10	5	10	3	+	2
24	イッポンスゲ									1	+	+	1			+	
25	オオアゼスゲ														20	45	40
26	シカクイ												+				
27	ワタスゲ	2	5	7	1	30	30	25	7	15	15	15	10	10			
28	ミカツキグサ					25	20	30	15	3					+		
29	ホシクサ属の一種									+	+						
30	ノギラン							+		2							
31	サワラン属の一種									+							
コケ層																	
32	ハナゴケ属の一種 A		1				2			10	1						
33	ハナゴケ属の一種 B					5		1	1								
34	ヒメミスゴケ	5	5		2									3		10	15
35	フナガタミスゴケ											25	30	40	60	60	1
36	オオミスゴケ											3					
37	イボミスゴケ	5							70								
38	ワタミスゴケ			30		+	2	+	7	35	3						
39	スギゴケ								1								
40	チャシッポゴケ									1							
41	カモジゴケ						1										
42	オオヒモゴケ						+		+						+	+	+
43	クサゴケ				+		1						+				
44	ハイゴケ		2								2						

ライン A, ライン B にて, 計 70 種類(分類学的精査が必要な種を含む)が確認された.

表. ライトランセクト調査(ライン B)で確認された植物種の被度.

No.	調査ライン 方形区番号	ラインB																		
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
草本層																				
1	ヒメシダ	10	2	15	2	15	5	8	25	20	35	5	7	10	20	30	30	1		
2	イヌスギナ					1	3	2	2	2		3	15	1		2		3	7	1
3	カラマツ	3	+		5						1									
4	ウナギツカミ			+																
5	モウセンゴケ		+	+			+	+	+	+			+	+			+	+	+	+
6	ノアザミ				+				1											
7	ミズギク	1																		
8	ハナニガナ	3					+	+		1										
9	アキノキリンソウ	3	2																	
10	クサレダマ	5								1										
11	ヒメシロネ	1	2	1	2	1	15	3	5	10			+	2	1	1				
12	ヒメタヌキモ						+													
13	シロスマレ	2	1	1				+	+	+										
14	ヒメシヤクナゲ	1	5		5		3	3		3	1	5	3	1	2				1	15
15	レンゲツツジ			+	2	10	1	2	5	+	3				3					
16	ツルコケモモ	10	25	10	2	8	10	20	15	5	10	15	25	5	7	10	30	70	80	75
17	オトギリソウ								1											
18	ミズオトギリ			+																
19	ウメバチソウ	+		+	1		1			+			+	1						
20	ズミ		1			1														
21	ミツバツチグリ	3	1																	
22	ワレモコウ		1																	
23	ホザキシモツケ	7		3	3	10		2	1		3	1	5	5	5	7	+	2		
24	チダケサシ									5	+									
25	ハクサンフウロ							+	5		+	2	+	2	5	8				
26	シラカンバ	5	1																	
27	クロミノウグイスカグラ	10	3			5	15	30			5	8		2			10			
28	エゾリンドウ		+		+		1													
29	アケボノソウ			2																
30	イグサ属の一種									+										
31	ヌカボソソウ	+																		
32	エゾヌカボ									1										
33	トダシバ						2			3										
34	ウシノケグサ									1										
35	ススキ	2		2		2		20	3		5									
36	ヌマガヤ	20	40	10	60	5	10	5	10	35	5	5	5	10	2			3		
37	ヨシ	10	5	10			60	20	20	5								3		
38	ヤチスゲ									1			70	45	60	60				1
39	トマリスゲ													20	15	5	60	50	30	50
40	ヤチカワズスゲ	1	5		5		7			1		1								
41	イッポンスゲ			2	1		1		1	1			3					1	10	1
42	オオアゼスゲ	15		35	1	60	5	20	25		60	75								
43	シカクイ									2										
44	ワタスゲ	3			3					10										
45	ミカヅキグサ		+																	
46	アブラガヤ			2																
47	フトイ属の一種																		+	
48	コバギボウシ	+																		
49	ミズチドリ															+				
コケ層																				
50	ハナゴケ属の一種 A			1	1	+	+													
51	ヒメミズゴケ						+		5				3		7	40	70	80	90	
52	フナガタミズゴケ	25	2					60				5			3					
53	オオミズゴケ					1														
54	ワラミズゴケ	20	75	5		1	25	5	15				60							
55	スギゴケ																	+	5	1
56	オオヒモゴケ						2	+		+	+	5								+
57	クサゴケ				+					2	3				+					
58	ハイゴケ		1	+								5			2					
59	タチハイゴケ										30									

ライン A, ライン B にて, 計 70 種類(分類学的精査が必要な種を含む)が確認された.



調査地の景観（定点撮影）



ライン A の始点付近  
終点方向を望む



ライン A の始点付近  
背景を望む



ライン A の終点付近  
始点方向を望む



ライン A の終点付近  
背景を望む



ライン B の始点付近  
終点方向を望む



ライン B の始点付近  
背景を望む



ラインBの終点付近  
始点方向を望む



ラインBの終点付近  
背景を望む

調査風景（調査の様子）



方形区での植生調査の様子



データロガー（水圧計、温度計）の  
交換作業を行う調査員



動物による掘り起こしの跡



地下水位計パイプ（中央左）と  
地温計パイプ（中央右）

方形区



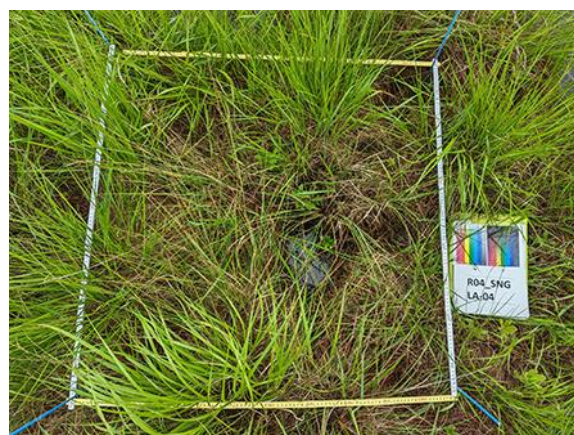
ライン A の方形区 1



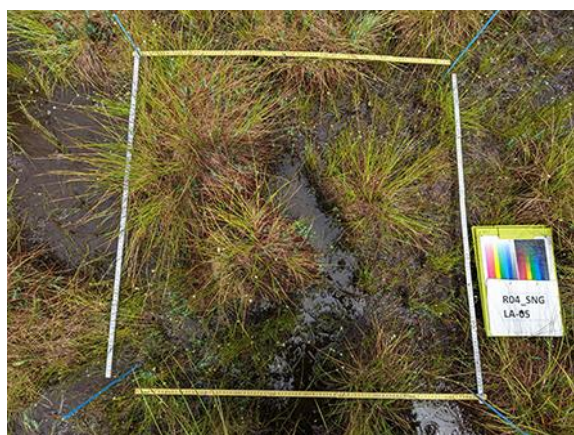
ライン A の方形区 2



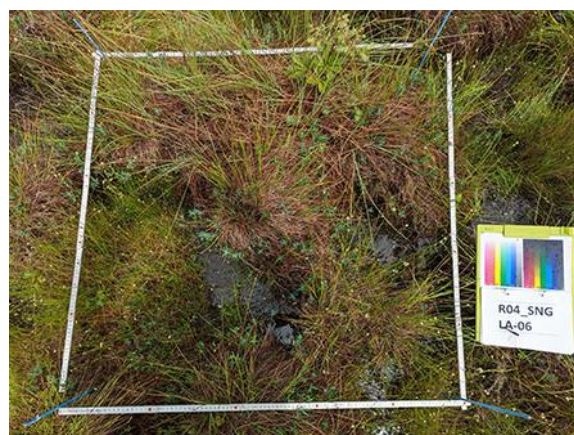
ライン A の方形区 3



ライン A の方形区 4



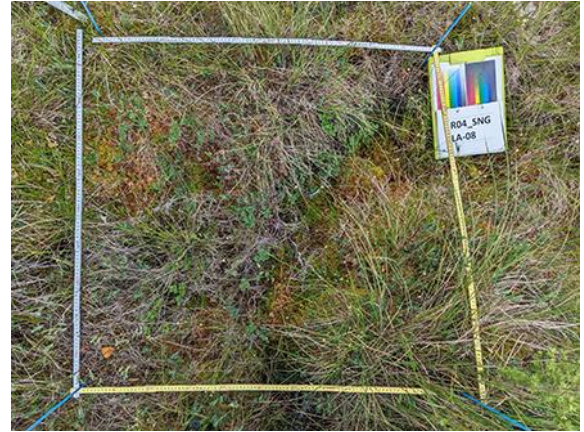
ライン A の方形区 5



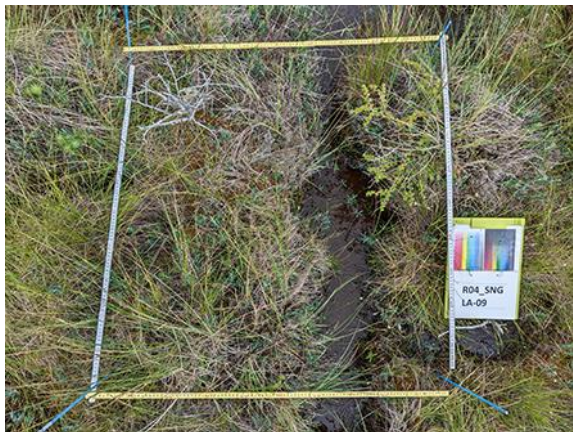
ライン A の方形区 6



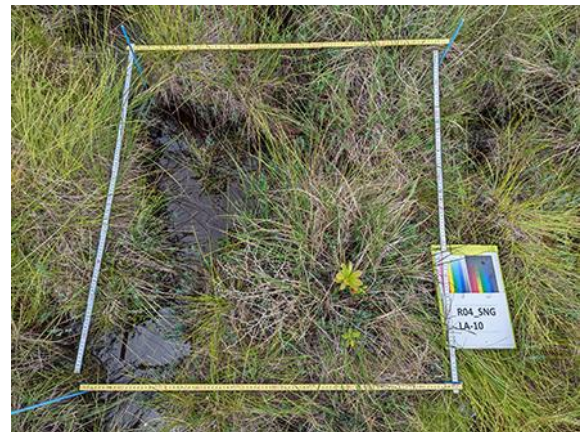
ライン A の方形区 7



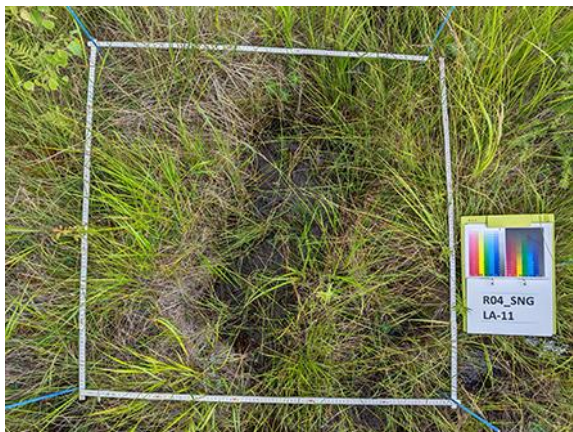
ライン A の方形区 8



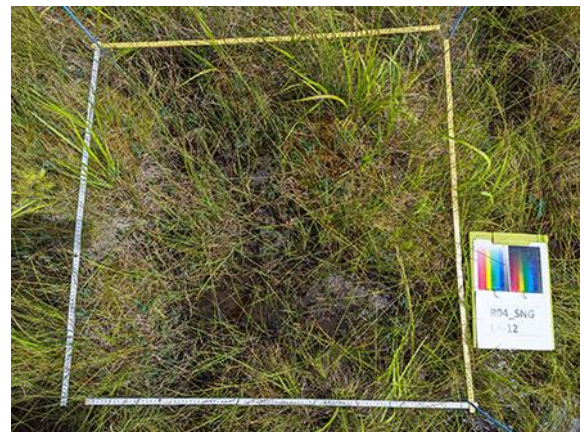
ライン A の方形区 9



ライン A の方形区 10



ライン A の方形区 11



ライン A の方形区 12



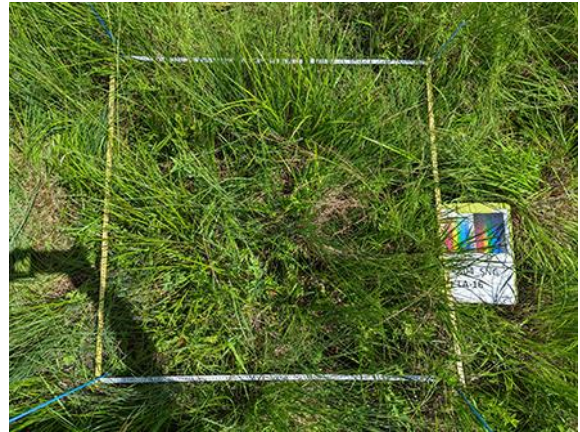
ライン A の方形区 13



ライン A の方形区 14



ライン A の方形区 15



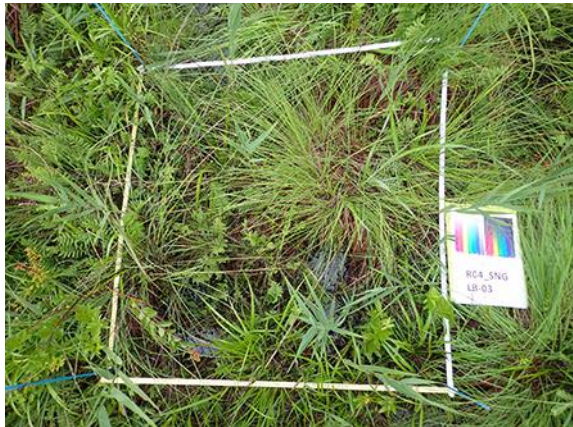
ライン A の方形区 16



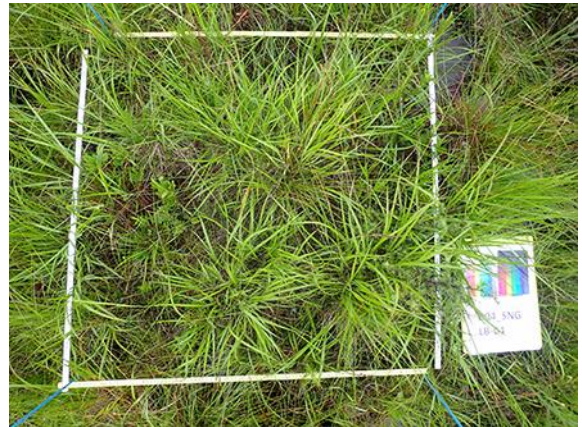
ライン B の方形区 1



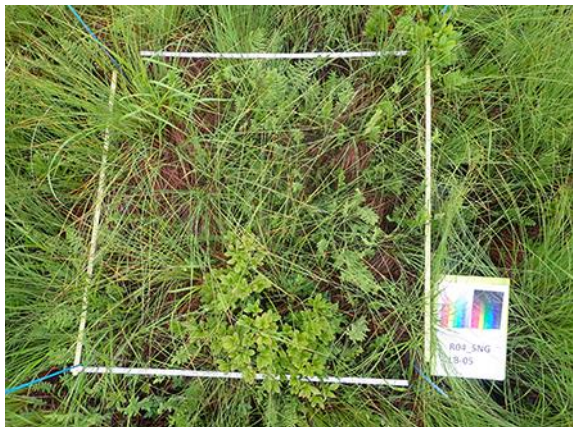
ライン B の方形区 2



ライン B の方形区 3



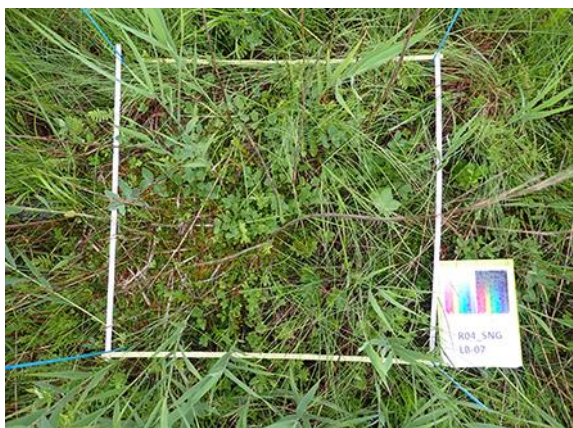
ライン B の方形区 4



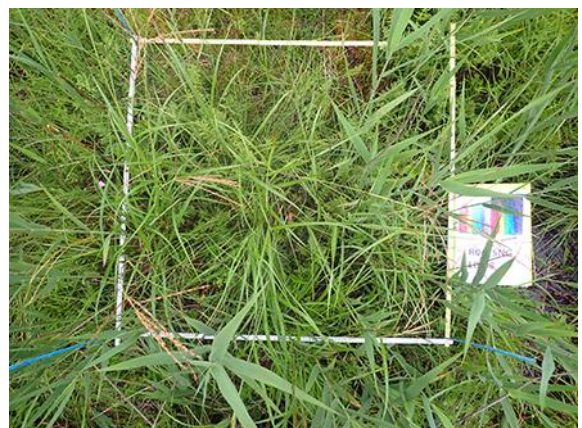
ライン B の方形区 5



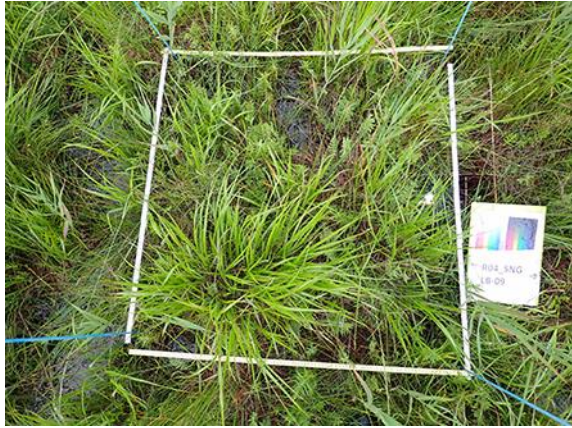
ライン B の方形区 6



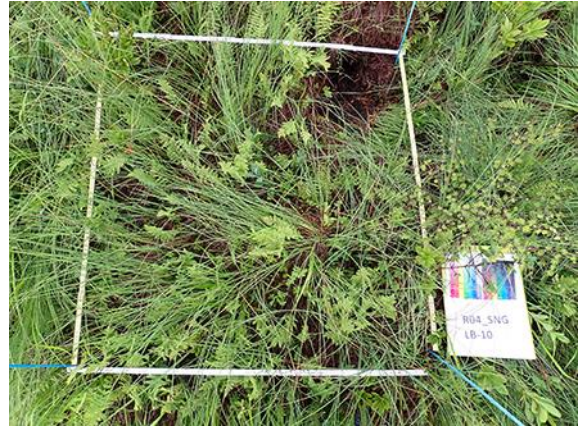
ライン B の方形区 7



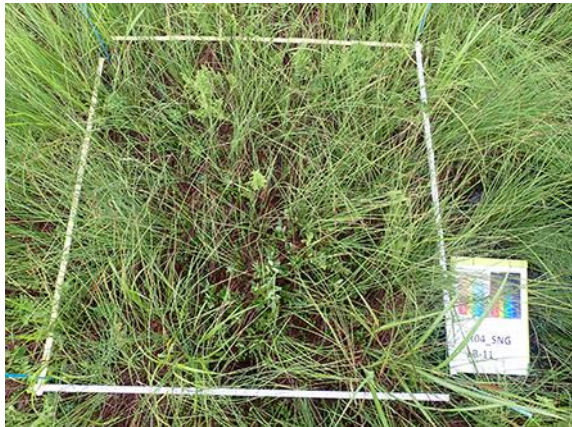
ライン B の方形区 8



ライン B の方形区 9



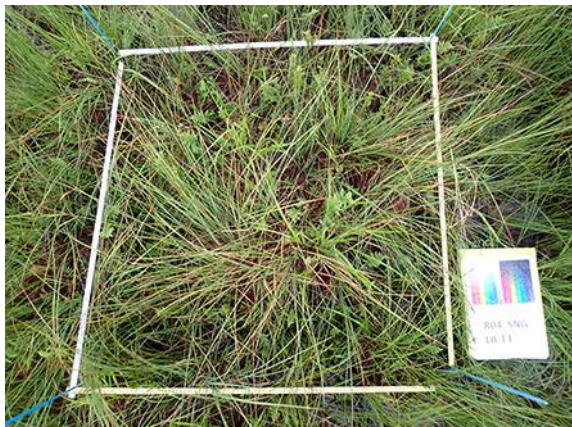
ライン B の方形区 10



ライン B の方形区 11



ライン B の方形区 12

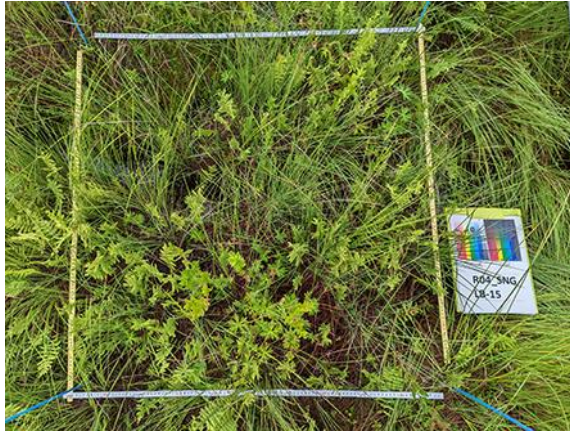


ライン B の方形区 13



ライン B の方形区 14





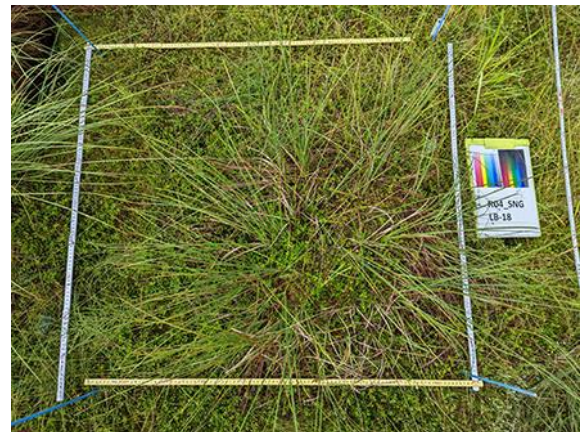
ライン B の方形区 15



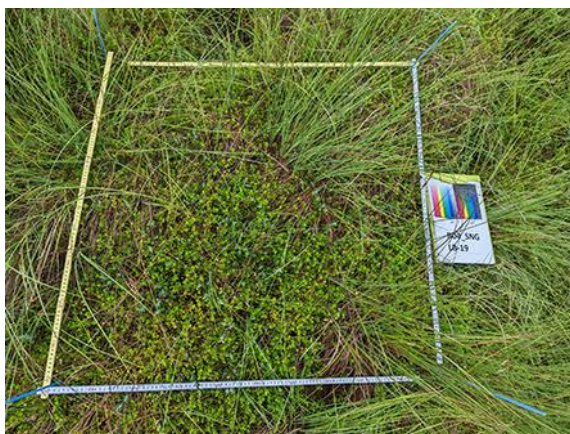
ライン B の方形区 16



ライン B の方形区 17



ライン B の方形区 18



ライン B の方形区 19

確認された植物種



ミズギク



トマリスゲの谷地坊主の間に  
生育するミカヅキグサ



フナガタミズゴケとワラミズゴケ等の  
マット上に生育するツルコケモモ



ハクサンフウロ



トマリスゲ



クロミノウグイスカグラ

撮影：吉川正人、横井謙一、金子誠也

## (4) 鯉ヶ窪湿原サイト (湿原植生・物理環境調査)

サイト名	鯉ヶ窪湿原サイト (岡山県新見市)	サイトコード	MMKGK
国土区分	区分7:瀬戸内海周辺区域	設置年	2015年
緯度・経度	34.9209 N ; 133.3565 E (WGS84) ※代表地点として鯉ヶ窪湿原管理事務所の位置を示す。		
調査年月日	植生: 2022年9月28日~30日		
	物理環境: 2022年9月28日 (データ回収・ロガー交換)		
サイト代表者	波田善夫 (岡山理科大学 名誉教授)		
調査者	植生: 波田善夫 (岡山理科大学 名誉教授)、太田 謙 (岡山理科大学)、難波靖司・柿 真理 (岡山県環境保全事業団)、地職 恵 (岡山県)		
	物理環境: 横井謙一 (日本国際湿地保全連合)		
環境の概要	<p>鯉ヶ窪湿原は吉備高原の北西部、上位平坦面の一角に位置している。海拔約550 m にあり、広さ3.6 haの広さを持つ地域の一部に湿原が広がる。湿原は鯉ヶ窪池の上流部0.9 haの範囲に分布する。鯉ヶ窪池は1694年に築造されたが、渇水により水位が大きく低下すると、湖岸には厚さ1 m程度の泥炭質土壌が現れることから、ため池の構築以前は広大な湿原が発達していたものと推定されている。</p> <p>鯉ヶ窪湿原は中間湿原として多様性が高く、約350種に及ぶ植物が自生している。地域内の湿原には、オグラセンノウ、ビッチュウフウロ、ミコシギク等の希少かつ植物地理学上貴重な植物をはじめ、多数の湿生植物が自生し、「西の尾瀬沼」とも形容される。</p> <p>鯉ヶ窪湿原は国指定天然記念物に指定されているだけでなく、岡山県自然環境保全地域の特別保全地区及び野生動物保護地区にも指定され厳重に保護されている。</p>		
位置図			

## 調査地概要



湿原の植生は、水系を反映して大きく2つの系列に分けることができる。鯉ヶ窪池の奥に発達するライン1や2付近は、備北層群と呼ばれる新第三系の泥質岩・砂質岩・礫岩およびそれらの互層である地域であり、栄養分的には季節や降水により変動が大きいものやや豊かであり、ヨシやケハンノキ等の大型植物の生育がみられる。植生的には多様であり、鯉ヶ窪湿原を特徴づけるリュウキンカ、ビッチュウフウロ、オグラセンノウ、ミコシギク、ノハナショウブ等の群生が見られるのも当地域である。群落的には、コイヌノハナヒゲモウセンゴケ群落が発達し、ヨシーコイヌノハナヒゲ群落、コイヌノハナヒゲヤマラッキョウ群落、ビッチュウフウローオグラセンノウ群落、ケハンノキリュウキンカ群落、ヒツジグサ群落が発達している。

ライン1付近はケハンノキの高木林が発達しており、林床植生は季節的な変動が大きく、春にはリュウキンカが群生し、夏季にはビッチュウフウロが優占し、秋にはミゾソバ等のタデ科植物が繁茂して優占種が交代する。

ライン2付近で確認されるオグラセンノウも減少傾向にあり、モニタリングの注目種として重要である。

ライン3は流紋岩質火砕流堆積岩類（西部技術コンサルタント 2020）の地域に発達する湿原に設定されており、水系の電気伝導率は低い。当地の湿原植生としてはもっとも良好なものであり、コイヌノハナヒゲモウセンゴケ群落が発達している。この群落はヤチカワズスゲ、コイヌノハナヒゲ、コアナミズゴケ、サギソウ、トキソウ、モウセンゴケ、シラヒゲソウ、ムラサキミミカキグサ、コバノトンボソウ、ホザキノミミカキグサ等の生育により特徴付けられ、草丈が低く、小型の植物の生育が特徴的である。食虫植物やラン科植物等が生育しており、もっとも貧栄養な環境に成立するものである。花粉分析と年代決定を実施しており、約4,400年の歴史があると推定される（片岡 2006）。

## 植生の状況

## 【調査ライン上の植生の状況】

ライン 1 及びライン 2 は 2000 年前後に設置したもので、鯉ヶ窪湿原周辺の樹林の生長による湿原内の日照条件の劣化等に関する調査を行ってきた。平成 27 (2015) 年度から開始した本調査では、もっとも貧栄養型の湿原植生が発達している地域においてライン 3 を新たに設置し、ライン 1~3 を調査対象とした。

本調査による植生調査は今年度で 3 回目である。それぞれのラインにおいて、植生調査の他に、簡易測量による地形測量、地下水位、地下水の電気伝導率を計測した。

第 1 回 (2015 年度) と第 2 回 (2018 年度) の調査は、湿原植生の保護と来訪者への配慮から 10 月に実施していたが、鯉ヶ窪湿原を特徴づける植物の同定が困難であったため、今回の調査では約 3 週間日程を繰り上げ、9 月 28 日~30 日とした。その結果、環境変化の影響のみならず調査時期の季節の違いによる確認種や被度の変化が予想される。

ライン 1 は、ケハンノキが優占する亜高木林を横断するもので、林床植生は季節によって大きく変化する。5 月にはリュウキンカが一面に黄金の花を咲かせ、8 月から 9 月にかけてはビッチュウフウロの群落が見られ、その後ミゾソバが旺盛となる。本ラインで見られる植生は、鯉ヶ窪湿原を特徴づける一つである。調査対象の群落内には高さ 2 m 前後のヨシが散生しており、草本層にはカサスゲが優占する。立地としては、鯉ヶ窪池 (ため池) の水位変動により湿原内を流れる水路が深掘れし、水位が低下して乾燥化が進行した。低水位時には泥炭が分解して富栄養となり、ノブドウやスイカズラ等のツル植物の侵入が顕著となると共に、ミゾソバの繁茂が問題となっていた地域である。これらの対策として、2005 年度、当時の哲西町 (現新見市) が水路の流出口の直下に木製の湖内堤を設置し、ため池の水位が変動しても湿原の水位が一定となる対策を実施した。また、水路には土嚢を投入して 1 m 以上の水深があった水路の埋没を計った。これらの対策により地形は安定し、これに伴って植生は安定化の傾向を見せている。

今年度の調査と前回調査 (2018 年度) の比較を概観しておく。現地巡視員の見解では、ビッチュウフウロの開花が顕著で、以前の状況に復旧しつつあるとのことであった。調査における第一印象はカサスゲの減少であった。数値的には、出現方形区数では 10% 程度の減少であったが、被度は 41% から 18% に半減していた。このような違いは調査時期の違いによる可能性もあるが、周辺の観察ではビッチュウフウロの下に覆いかぶされたカサスゲを確認することができた。

ライン 2 はオグラセンノウが生育する地域の保全を目的に設定したものである。湿原の幅が 20 m と狭いため、周辺の樹林の生長に伴い日照が強く制限される状況となり、被陰に強いカサスゲやチダケサシの優占する群落へと変遷し、オグラセンノウの生育は危機的となっていた。日照を回復させるため、高

さ 20 m を超えるコナラ等の広葉樹を除伐し、日照を回復させた。また、流入する水量の減少が観察されたことから、上流域の広葉樹の一部を除伐した。これらの作業を実施する中で、伐倒木を伐採場所で残置せざるをえず、景観的にも問題が大きかった。これら伐倒木の搬出等を目的とし、平成 29 (2017) 年度から平成 30 (2018) 年度にかけ、牧野であった頃に利用されていた作業道を復活整備した。

前回の調査の傾向は継続されており、ヨシの生育が減少し、ビッチュウフウロの拡大傾向が観察された。オグラセンノウは前回の調査ではわずかに 1 方形区の確認に留まったが、今回は 2 方形区での確認となった。被度の変化に関しては調査時期を早めたことによる変化が大きいと思われる。全般的に良好な生育環境が保たれているものと思われる。

現地巡視員によれば、2022 年のビッチュウフウロ、オグラセンノウ、ミコシギクなどの鯉ヶ窪湿原を特徴づける植物の開花状況は近年の中でも良好なものであったとのことであった。今回調査を実施した 9 月末は、本来ならばカサスゲは直立して緑葉を維持している時期であるが、被度の減少が大きく、消失した方形区も見られ、印象的であった。周辺地域も含めた状況では、ビッチュウフウロやミゾソバなどの他の植物に寄りかかって生育する植物がカサスゲを押し倒している状況を観察することができた。鯉ヶ窪湿原を特徴づけるオグラセンノウ、ミコシギク、ビッチュウフウロは開花時には他の植物に寄りかかって生育する茎が細い植物である。そのような生育形を持つ植物がカサスゲなどの低照度環境でも繁茂が可能な種に対抗し得ることは興味深い現象であった。

ライン 3 は流紋岩地域からのミネラル含量の少ない水に涵養され、もともと草丈の低い貧栄養型の植生である。緩やかな傾斜地であり、集水域は狭い。微粒の粘土的土壌が基盤であり、堆積深は 1 m 前後で浅い。本ラインは湿原を横断する 40 m のラインである。始点から 10 m 程の区間は植生高 80 cm 程でやや草丈が高いヌマガヤ群落であり、チゴザサが優勢な植分もある。ライン 11 m 以降はコイヌノハナヒゲ、ヤチカワズスゲ、イヌノヒゲ、ヌマガヤ、ホザキノミミカキグサ、モウセンゴケ等が生育する植生高 30~50 cm の草丈の低い典型的湿原植生が続く。この区域には、ムラサキミミカキグサ、オオミズゴケ、コアナミズゴケの生育もあり、良好な植生が保たれている。

前回との比較としては、調査時期を早めた関係から、前回まではサギソウやコバノトンボソウなどのラン科植物や軟弱な葉を持つコバギボウシなどの生育確認が困難であったが、コバノトンボソウ、サギソウは 4 方形区で生育が確認できた。全体的には調査時期の季節による変動であり、水質も含め大きな変化は観察されなかった。

	<p><b>【調査サイト周辺の状況】</b></p> <p>鯉ヶ窪湿原全域としては、春～秋の観光シーズンには監視員が常駐していることもあり、適切に管理され、盗掘等の被害も最小限に留まっている。毎年、市民参加でヨシ等の刈り取りが実施されている。</p> <p>国指定天然記念物に指定された頃は牧場として利用されており、アカマツの稚樹やアセビ等の生育する草原から低木林であった。その後、周辺樹林の生長により湿原への日照が制限され、流入水量は減少したものと推察される。その傾向は松枯れによるアカマツの枯損によって加速され、対策が急務となっている。周辺の夏緑広葉樹高木を除伐してきたが、材を搬出することができず、現地に残置してきた。平成 29（2017）年度から牧野時代に使われていた管理道を再整備する事業が実施され、令和 5（2023）年度の冬に使用が可能な状況となり、今後、集水域の夏緑広葉樹を計画的に伐採する計画が立案されつつある。</p> <p>地元哲西中学校により、総合学習の教材として取り上げられており、中学校生徒も保全活動に参加している。</p> <p><b>【種名データの修正・変更等】</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>●従来は花に白色こん棒毛が多いことからシロイヌノヒゲとして記載していたものはイヌノヒゲに統合されたので、イヌノヒゲとして記載した。</li> <li>●コバギボウシはタチギボウシに合一されたが、以前の同定を残している。</li> <li>●コケ植物は標本により詳細な同定を行っているが、最終的な統合は今後の課題とする。</li> <li>●スゲ属植物の一部の確定に関しては、春季の調査が必要である。</li> </ul>
<p>物理環境の状況</p>	<p>水文・気象環境の変容を明らかにするため、湿原の気温、地温、地下水位を記録するためのデータロガー（温度計、水位計、気圧計）を設置している。各ロガーを回収し、以下に示した物理環境データを取得した。また、回収と同時に各ロガーの交換作業を実施した。</p> <p><b>【計測期間】</b></p> <p>2021年1月1日（2020年度）～2022年9月28日</p> <p><b>【気温・地温】</b></p> <p>測定期間中の日平均気温は、最低値が-6.2℃、最高値が26.4℃、計測期間中の平均値は12.4℃であった。日平均地温については、5 cm 深の最低値が1.9℃、最高値が23.0℃、計測期間中の平均値は12.2℃であった。また、50 cm 深の最低値が5.2℃、最高値が18.6℃、計測期間中の平均値は11.8℃であった。</p>

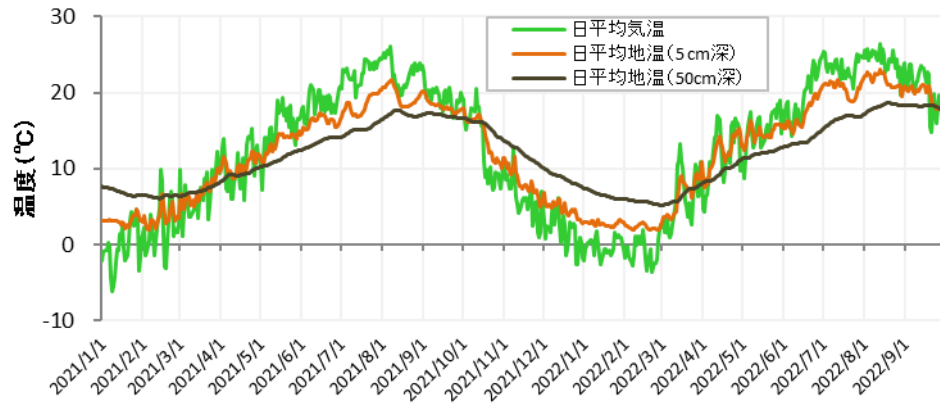


図. 日平均温度の変化.

【地下水位】

測定期間中の日平均地下水位（地表面からの深さ）は、最低値が -0.07 m、最高値が 0.24 m、計測期間中の平均値は 0.03 m であった。

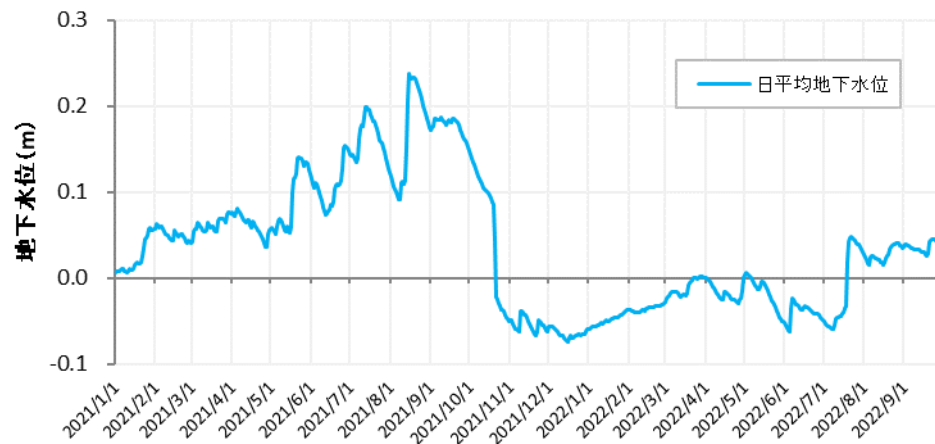


図. 日平均水位の変化. 水位は地表面(0 m)からの深さで示す.

【ロガー交換】

- ✓ 日時：2022年9月28日 14:23
- ✓ 地温計（5 cm 深・50 cm 深の2機）：Hobo Tidbit v2（温度データロガー）
- ✓ 気圧計（兼 気温計）：Hobo Water Level Logger（水位データロガー）
- ✓ 水圧計：同上
- ✓ 地下水位実測（地面から地下水面）：-7.2 cm 冠水（同日 14:44）

その他の  
特記事項

【サイト近傍の気象観測地点情報】

地点名：東城（広島県）  
緯度：34.90  
経度：133.28  
標高：310 m  
区分：アメダス  
観測項目：降水量



参考文献	<p>波田 善夫 (2002) 鯉ヶ窪湿原における湿原復元事業工事報告書. 哲西町</p> <p>片岡 裕子 (2006) 鯉ヶ窪湿原 (岡山県) 堆積物の花粉分析学的研究. Naturalistae, 10:47-54</p> <p>木村 陽介, 池田 博 (2006) 鯉ヶ窪湿原の維管束植物相. 天然記念物鯉ヶ窪湿 生植物群落保護管理計画書. 新見市</p> <p>西部技術コンサルタント (2020) 岡山県地質図 (<a href="http://seibuct.co.jp/chishitsuzu/">http://seibuct.co.jp/chishitsuzu/</a>), 2023年3月8日確認</p>
------	--

表. ライトランセクト調査(ライン 1)で確認された植物種の被度.

No.	調査ライン 方形区番号	ライン1																																			
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32				
草本層																																					
1	シダ類の一種	10																																			
2	タニヘゴ		5	5		5											5																				
3	シシガシラ	3	3																																10		
4	ハリガネワラビ					2											1		7														1				
5	ヒメシダ				+																														1		
6	サトメシダ			2													3																				
7	ガマズミ																																		25		
8	スイカズラ	1				2		2	+	2	1						1	1		20	5	1				2				+	1	1	4	10			
9	アカマツ																																		+		
10	ホソバノツバムグラ								+		+	1	1	+			+			1	1	1			+	1	+	+	1	1	1	1	1	1			
11	ヘクソカズラ	1	1	+	1	1	+	1	3	+		+				+	1		+	1	5	1	1				1	1				2	3	5	3		
12	エゴノキ																																		2		
13	キセルアザミ				1							2	2						2	+							2	+	2	30	30	40	3				
14	ハンカイソウ																																				
15	アケビ																																			1	
16	ミツバアケビ			+		+		+																											1	+	
17	リュウキンカ								+	+	1	+	1	1	1	2			5	2		1	3		1	1							1	2			
18	アオツツラフジ	2	1										+																						1	2	
19	ヤマコウバシ							+																													
20	イソノキ																																		3	5	
21	ノドウ							1	2	5						1	+	5	1	1																	
22	ネコハギ																																			+	
23	イボタノキ																1	+			15	1											1	1	2	3	
24	ヤブコウジ																																		10	5	
25	クサレダマ					+																															
26	ヒメシロネ	1	+	1	2	1		3	75	2	1	1	1		1	+							1		1	1	+	3	2	3	4	3	5	2			
27	エゾシロネ								+																												
28	ヒメナミキ					+	+	1	2	+	+	+					+												1	+	1	1	1	1			
29	ツボスミレ																																			+	+
30	ヒメアギスミレ																																			+	
31	ムカゴニンジン				+	+		+																													
32	ドクゼリ?																																				
33	ヤノネグサ																																				
34	ミソソバ							+	1	2	30	85	90	80	80	75	60	60	50	35	5	10	30	30	70	15	40	3	2	3							
35	ミズオトギリ																																				
36	イヌツゲ	2	+														2	1		10	10																
37	ヒメキンミズヒキ							+																													
38	キンミズヒキ																																				
39	ミツバツチグサ																																				
40	ミヤコイバラ																																				
41	ナガバモミジイチゴ																																				
42	チダケサシ					+	2	5	3	2		1																									
43	ビッチュウフウロ			2	5		1				+	1									1	10															
44	ケハノキ																																				
45	ハシバミ																																				
46	アギナシ																																				
47	イヌビエ																																				
48	サヤヌカゲサ																																				
49	アシボソ																																				
50	ススキ	20	90																																		
51	ヌマガヤ																																				
52	チヂミザサ	5	5			1		+	+																												
53	ケチヂミザサ																																				
54	ヨシ			3				1		1							2			1	3		2		2	5	1	3	3								
55	ケネザサ																																				
56	ヒメカンスゲ																																				
57	カササゲ	1		2	5	3	1	2	1	50	25	5		1	15	3	10	7	10	15	50	90	90	80	3	10	3	5	2	1							
58	コハリスゲ																																				
59	ノハナショウブ																																				
60	タチギボウシ					1	1		1	1	2	2	+																								
61	サルトリイバラ	+	1																																		
62	ヤマラッキョウ																																				
コケ層																																					
63	ミズゼニゴケモドキ																																				
64	コバノエゾシノブコケ					2	5	3		+																											
65	アオギヌコケ属の一種																																				

ライン 1, ライン 2, ライン 3 にて, 計 132 種類(分類学的精査が必要な種を含む)が確認された.

表. ライトランセクト調査(ライン 2)で確認された植物種の被度.

No.	調査ライン 方形区番号	ライン2																				
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	
<b>草本層</b>																						
1	シシガシラ			5																	3	
2	ハリガネワラビ																			2	3	
3	ヒメシダ				1		+	1	1	1		2	+		1	2	3	2		1		
4	サトメシダ																	2				
5	ガマズミ	1																				
6	コツクバネウツギ		2	2																		
7	スイカズラ	1		+	2		2	1	+								+		1		2	
8	アカマツ	+																+				
9	ヘクソカズラ	1	1	1			+														3	
10	キセルアザミ				5		3	5	3	5	3	10	20	50	40	10	2			1		
11	サワヒヨドリ											2	2									
12	ミコシギク										2	5	3	20	40	25	40	1				
13	タムラソウ				20		10		1	2					1	10	5	20			3	
14	ミツバアケビ	1	+	1	1														+	1	2	
15	クロモジ																				1	
16	クマヤナギ																		+	3	2	
17	イソノキ																			1	+	
18	イボタノキ	2			+	+	1	+												+		
19	クサレダマ																+		+			
20	ヒメシロネ				+		1	+	+	2	+	1	1	1	1	+	+	1	2	2		
21	ツボスミレ											+	+	+							+	
22	ムカゴニンジン					2	2					1	+									
23	ウナギツカミ					+					+											
24	ミノソバ				2		+		+													
25	スイバ				1	1	1	3	3													
26	アセビ	3																				
27	ツツジ属の一種(ヤマツツジ?)																				3	
28	レンゲツツジ																1					
29	ナツハゼ																			2		
30	ヒメオトギリ																			+		
31	オグラセンノウ								+	+												
32	イヌツゲ	1	1												1	2	10	2	3	5		
33	シラヒゲソウ												+		+							
34	ヒメキンミズヒキ	1																				
35	キンミズヒキ																				1	
36	ウツミズザクラ		1																			
37	ミツバツチグリ									2	3	2	+		+		1				+	
38	ヘビイチゴ																				2	
39	ミヤコイバラ			+	1													1	5	+		
40	チダケサシ			+		+	4	1	1									+	5	+		
41	ビッチュウフウロ		+	+	10	40	15	60	70	70	40	40	10	10	5	1	3	2	+	1	+	
42	クリ	2																				
43	コナラ	1																				
44	ヤマウルシ	+	+																		1	
45	ウリカエデ	+																				
46	イロハモミジ	+																				
47	アケボノソウ																+					
48	ツルリンドウ																			1		
49	アギナン													5								
50	チゴザサ											+	+									
51	ススキ	30	30																2	30	40	20
52	ヌマガヤ											20	25	1	2	10	15	3				
53	チヂミザサ	+																			1	
54	ヨシ					2	3	1			1	4	2	2								
55	ケネザサ	60	70	95	60	1																
56	カサスゲ			+	25	30	50	15	20	10	10	1										
57	ヤチカワズスゲ												3		10	3						
58	ハリガネスゲ?						2	5		10		20			25	30						
59	スゲ属の一種 b																		10	+	1	
60	シカクイ																			+		
61	ノハナショウブ													3	5	1	3	5	+			
62	タチギボウシ				2	1	3	2		1	3	2										
63	コバギボウシ								2	10					1		1				1	
64	サルトリイバラ	2		+																		
65	ヤマラッキョウ				+			+	+	+	+					+						
66	ヤマノイモ																				1	1
67	スギナ														+					+		
<b>コケ層</b>																						
68	ミズゼニゴケモドキ					+						+		+	20	2	+	+				
69	トサカゴケ																		+			+
70	トヤマシノブゴケ	1																				
71	コバノエゾシノブゴケ				+	20	10	20	25	10	3	3	15	15	10	2	+	+			+	
72	アラハヒツジゴケ?																					1
73	ナガヒツジゴケ?					+																
74	コカヤゴケ				+					30	15											
75	ハイゴケ	2																				20

ライン 1, ライン 2, ライン 3 にて, 計 132 種類(分類学的精査が必要な種を含む)が確認された.



調査地の景観（定点撮影）



ライン1の始点付近の景観  
終点方向を望む



ライン1の始点付近の景観  
背景を望む



ライン1の終点付近の景観  
始点方向を望む



ライン1の終点付近の景観  
背景を望む



ライン2の始点付近の景観  
終点方向を望む



ライン2の始点付近の景観  
背景を望む



ライン2の終点付近の景観  
始点方向を望む



ライン2の終点付近の景観  
背景を望む



ライン3の始点付近の景観  
終点方向を望む



ライン3の始点付近の景観  
背景を望む



ライン3の終点付近の景観  
始点方向を望む



ライン3の終点付近の景観  
背景を望む

調査風景（調査の様子）



方形区内の植生を調べる調査員



湿原内に設置している物理環境計測機器



訪問する観光者に対する配慮として  
掲げた調査旗



モニタリングサイト 1000 の調査地であることを示す掲示と調査時に設置した目印ポール

方形区



ライン1の方形区1



ライン1の方形区2



ライン1の方形区3



ライン1の方形区4



ライン1の方形区5



ライン1の方形区6





ライン1の方形区7



ライン1の方形区8



ライン1の方形区9



ライン1の方形区10



ライン1の方形区11



ライン1の方形区12



ライン1の方形区13



ライン1の方形区14



ライン1の方形区15



ライン1の方形区16



ライン1の方形区17



ライン1の方形区18



ライン1の方形区19



ライン1の方形区20



ライン1の方形区21



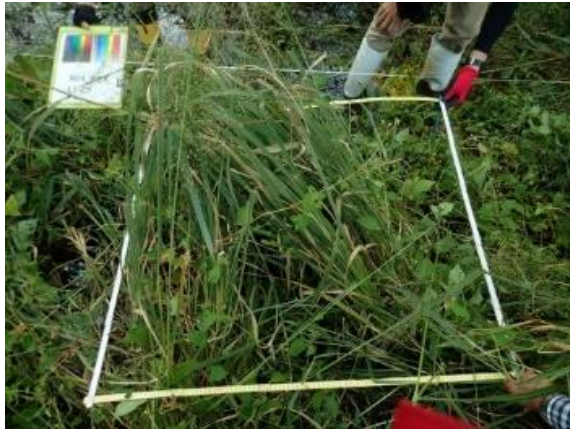
ライン1の方形区22



ライン1の方形区23



ライン1の方形区24



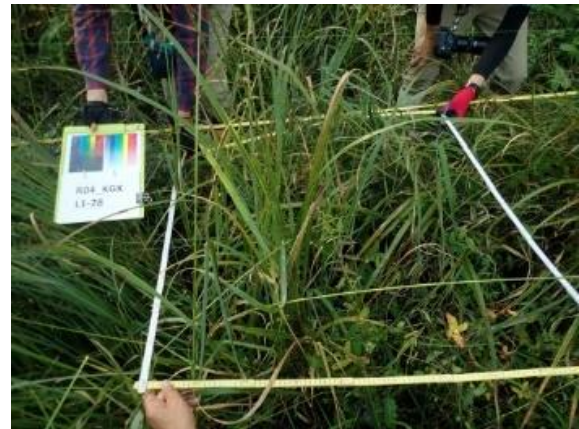
ライン1の方形区25



ライン1の方形区26



ライン1の方形区27



ライン1の方形区28



ライン1の方形区29



ライン1の方形区30



ライン1の方形区31



ライン1の方形区32



ライン2の方形区1



ライン2の方形区2



ライン2の方形区3



ライン2の方形区4



ライン2の方形区5



ライン2の方形区6



ライン2の方形区7



ライン2の方形区8



ライン2の方形区9



ライン2の方形区10



ライン2の方形区11



ライン2の方形区12



ライン2の方形区13



ライン2の方形区14



ライン2の方形区15



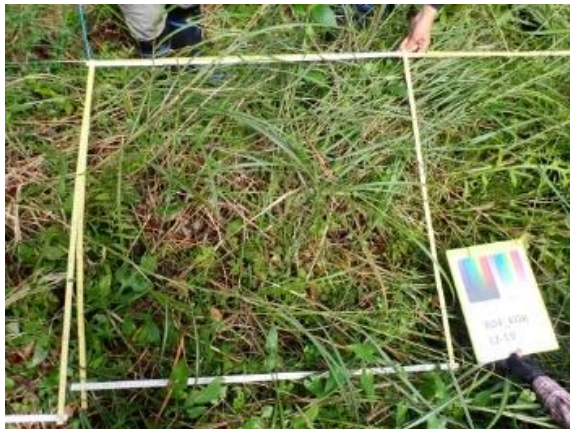
ライン2の方形区16



ライン2の方形区17



ライン2の方形区18



ライン2の方形区19



ライン2の方形区20

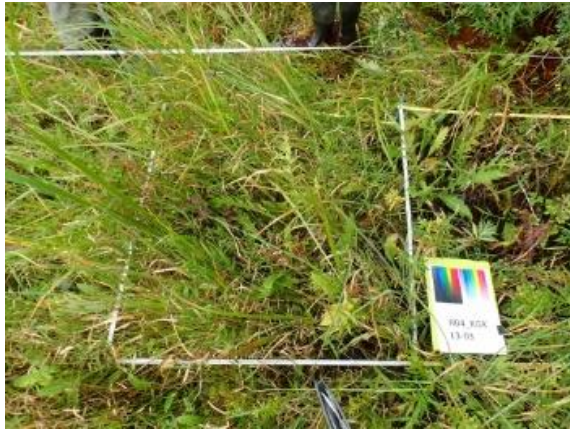


ライン3の方形区1



ライン3の方形区2





ライン3の方形区3



ライン3の方形区4



ライン3の方形区5



ライン3の方形区6



ライン3の方形区7



ライン3の方形区8



ライン3の方形区9



ライン3の方形区10



ライン3の方形区11



ライン3の方形区12



ライン3の方形区13



ライン3の方形区14



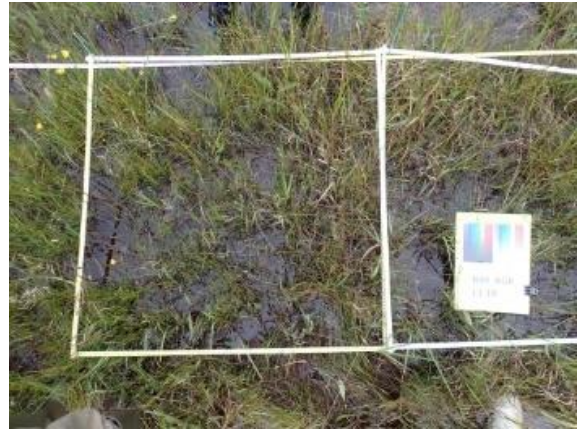
ライン3の方形区15



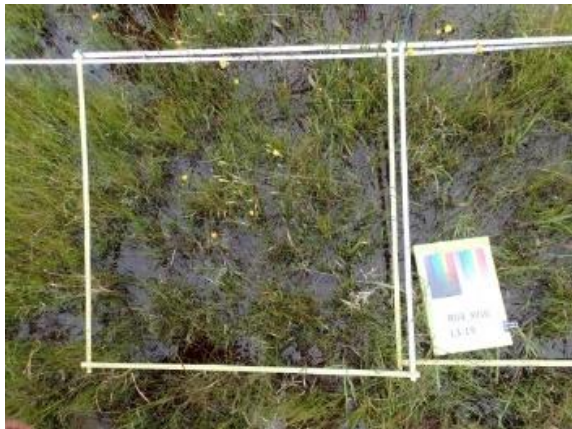
ライン3の方形区16



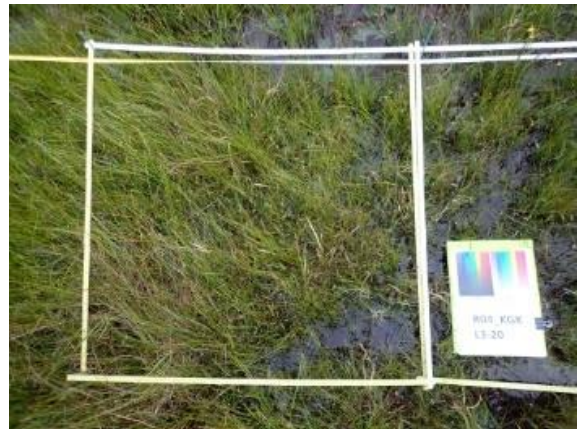
ライン3の方形区17



ライン3の方形区18



ライン3の方形区19



ライン3の方形区20



ライン3の方形区21



ライン3の方形区22



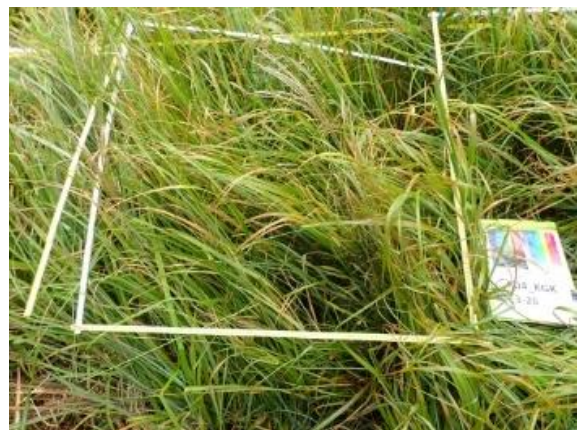
ライン3の方形区23



ライン3の方形区24



ライン3の方形区25



ライン3の方形区26



ライン3の方形区27



ライン3の方形区28



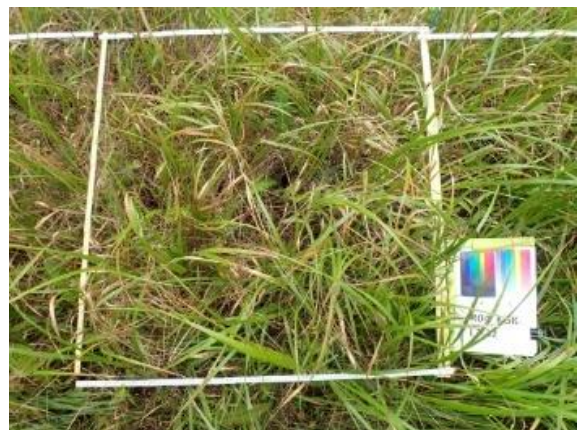
ライン3の方形区29



ライン3の方形区30



ライン3の方形区31



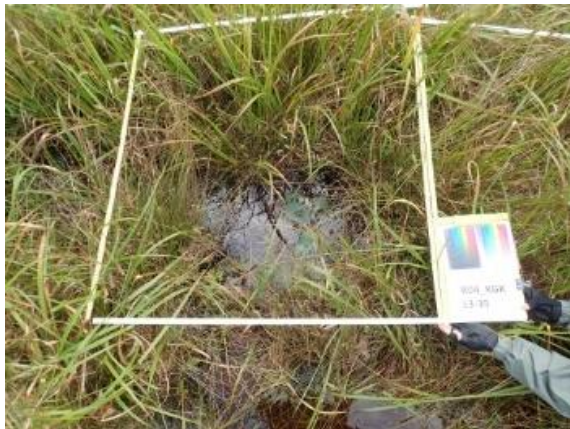
ライン3の方形区32



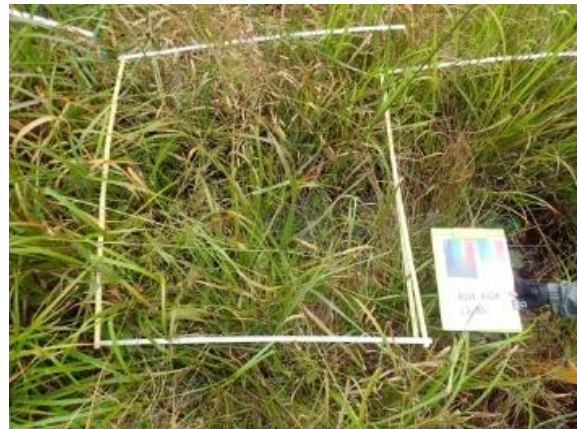
ライン3の方形区33



ライン3の方形区34



ライン3の方形区35



ライン3の方形区36



ライン3の方形区37



ライン3の方形区38



ライン3の方形区39



ライン3の方形区40



ライン3の方形区41



ライン3の方形区42



ライン3の方形区43

確認された植物種



ミコシギク



シラヒゲソウ



スイラン



ビッチュウフウロ



オオミズゴケ



ホザキノミミカキグサ

撮影：波田善夫、横井謙一



## (5) その他のサイトにおける物理環境調査

各湿原調査サイトの水文・気象環境の変容を明らかにするため、湿原の地下水位、気温、地温を記録するためのデータロガー（水圧計、気圧計、温度計）を設置している。各ロガーを回収し、以下に示した物理環境データを取得した。また、回収と同時に各ロガーの交換作業を実施した。各サイトの概要を以下に示す。

<サロベツ湿原サイト（北海道）>

【計測期間】

気温・地温：2021年1月1日（2020年度）～2022年6月15日

水位※：2022年4月15日～11月2日

（※ 井上 京 氏（北海道大学）のデータ提供による。データは地下水位でなく、水位（標高値）で示される。）

【気温・地温】

測定期間中の日平均気温は、最低値が-15.0℃、最高値が27.1℃、計測期間中の平均値は5.9℃であった。日平均地温については、5 cm 深の最低値が0.0℃、最高値が23.5℃、計測期間中の平均値は7.2℃であった。また、50 cm 深の最低値が1.7℃、最高値が16.0℃、計測期間中の平均値は7.3℃であった。

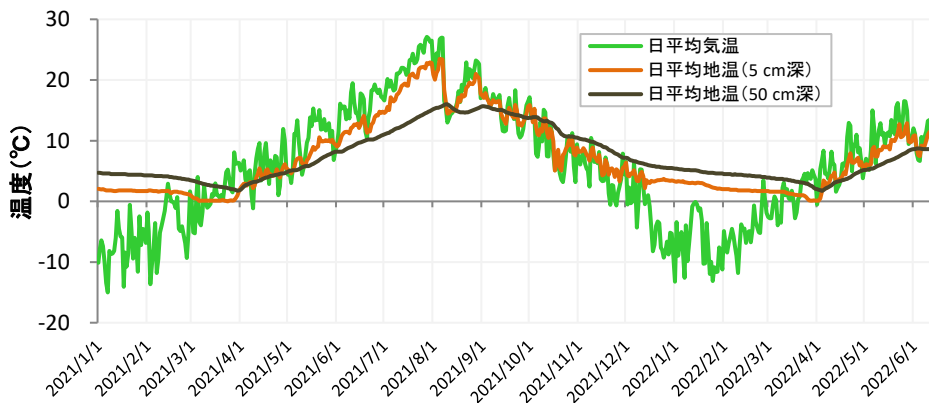


図. 日平均温度の変化.

【水位※】

測定期間中の日平均水位は、最低値が5.90 m、最高値が6.07 m、計測期間中の平均値は5.99 mであった。

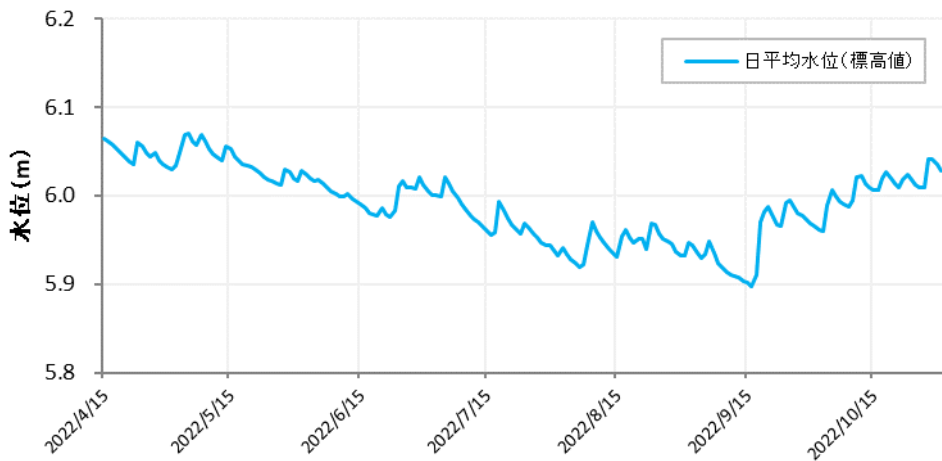


図. 日平均水位の変化. 水位は標高値で示す.  
※提供データ(井上 京 氏、北海道大学)を使用して作成した。

【ロガー交換】

- ✓ 日時：2022年6月15日 7:30
- ✓ 地温計（5 cm 深・50 cm 深の2機）・気温計：Hobo Tidbit v2（温度データロガー）

<霧多布湿原サイト（北海道）>

【計測期間】

2021年1月1日（2020年度）～2022年8月22日

【気温・地温】

測定期間中の日平均気温は、最低値が-12.8℃、最高値が26.5℃、計測期間中の平均値は7.3℃であった。日平均地温については、5 cm 深の最低値が-3.8℃、最高値が24.8℃、計測期間中の平均値は8.3℃であった。また、50 cm 深の最低値が0.9℃、最高値が16.9℃、計測期間中の平均値は7.3℃であった。

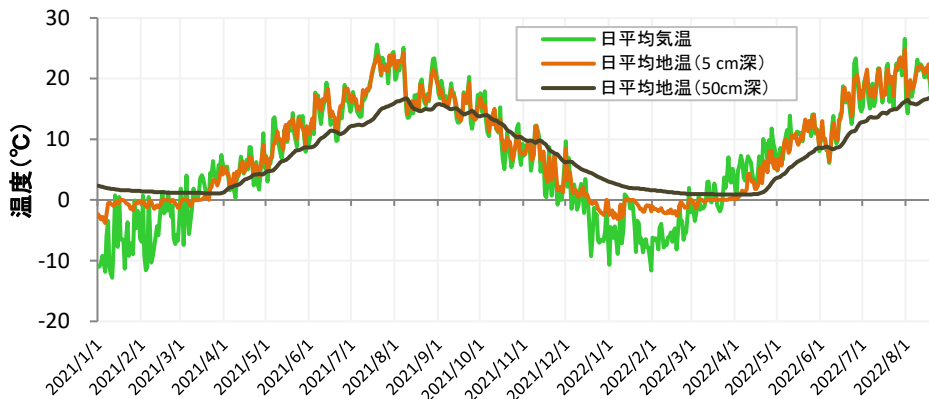


図. 日平均温度の変化.

【地下水位】

測定期間中の日平均地下水位（地表面からの深さ）は、最低値が -0.33 m、最高値が -0.04 m、計測期間中の平均値は -0.19 m であった。

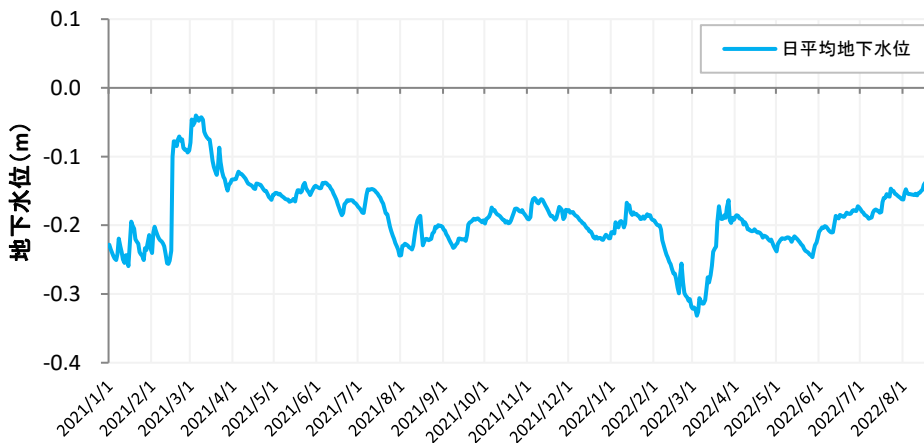


図. 日平均地下水位の変化. 水位は地表面(0 m)からの深さで示す.

【ロガー交換】

- ✓ 日時：2022年8月22日 10:20
- ✓ 地温計（5 cm 深・50 cm 深の2機）：Hobo Tidbit v2（温度データロガー）
- ✓ 気圧計（兼 気温計）：Hobo Water Level Logger（水位データロガー）
- ✓ 水圧計：同上
- ✓ 地下水位実測（地面から地下水面）：15.5 cm（同日 10:28）

## &lt; 釧路湿原サイト（北海道） &gt;

## 【計測期間】

2021年1月1日（2020年度）～2022年7月31日

## 【気温・地温】

測定期間中の日平均気温は、最低値が $-17.0^{\circ}\text{C}$ 、最高値が $25.6^{\circ}\text{C}$ 、計測期間中の平均値は $6.1^{\circ}\text{C}$ であった。日平均地温については、5 cm 深の最低値が $-5.0^{\circ}\text{C}$ 、最高値が $23.6^{\circ}\text{C}$ 、計測期間中の平均値は $7.2^{\circ}\text{C}$ であった。また、50 cm 深の最低値が $0.4^{\circ}\text{C}$ 、最高値が $17.9^{\circ}\text{C}$ 、計測期間中の平均値は $6.4^{\circ}\text{C}$ であった。

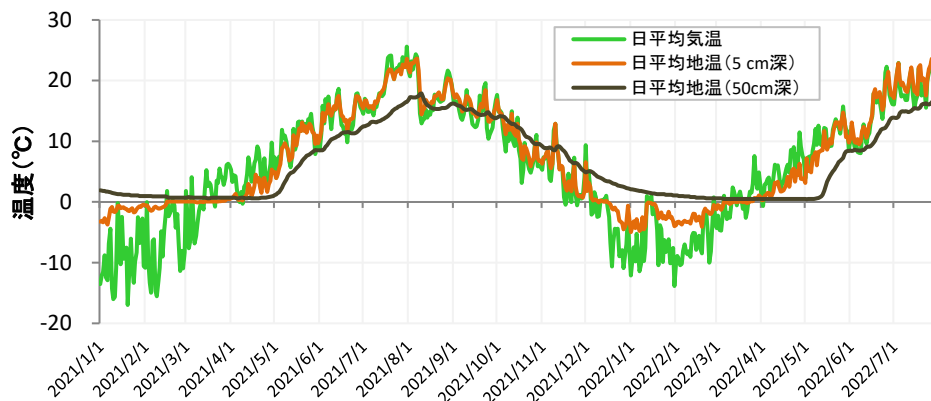


図. 日平均温度の変化.

## 【地下水位】

測定期間中の日平均地下水位（地表面からの深さ）は、最低値が $-0.35\text{ m}$ 、最高値が $0.03\text{ m}$ 、計測期間中の平均値は $-0.13\text{ m}$ であった。

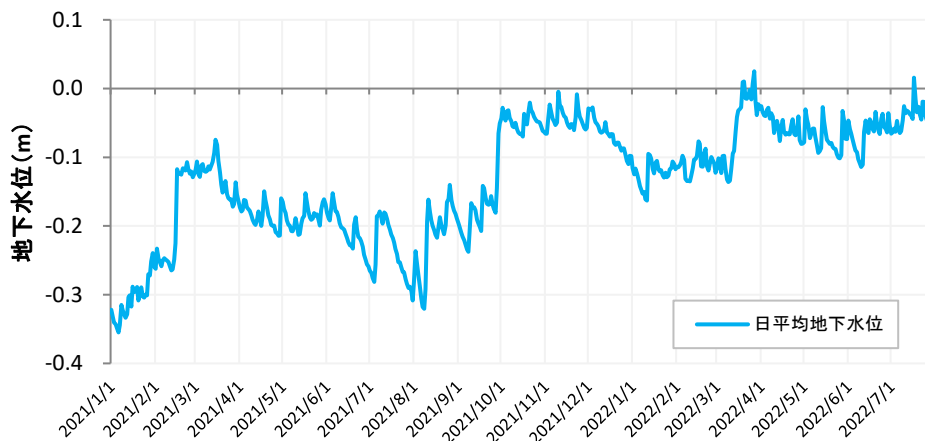


図. 日平均地下水位の変化. 水位は地表面(0 m)からの深さで示す.

## 【ロガー交換】

- ✓ 日時：2022年7月31日 13:50
- ✓ 地温計（5 cm 深・50 cm 深の2機）：Hobo Tidbit v2（温度データロガー）
- ✓ 気圧計（兼 気温計）：Hobo Water Level Logger（水位データロガー）
- ✓ 水圧計：同上
- ✓ 地下水位実測（地面から地下水面）：5.0 cm（同日 13:41）

## <雨竜沼湿原サイト（北海道）>

### 【計測期間】

2021年1月1日（2020年度）～2022年6月23日

### 【気温・地温】

測定期間中の日平均気温は、最低値が $-13.2^{\circ}\text{C}$ 、最高値が $22.8^{\circ}\text{C}$ 、計測期間中の平均値は $2.8^{\circ}\text{C}$ であった。日平均地温については、5 cm 深の最低値が $0.1^{\circ}\text{C}$ 、最高値が $22.5^{\circ}\text{C}$ 、計測期間中の平均値は $4.9^{\circ}\text{C}$ であった。また、50 cm 深の最低値が $1.3^{\circ}\text{C}$ 、最高値が $16.3^{\circ}\text{C}$ 、計測期間中の平均値は $5.1^{\circ}\text{C}$ であった。

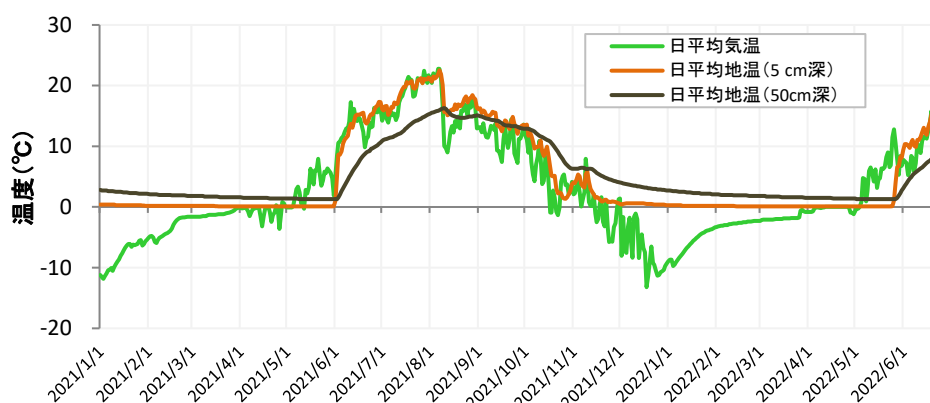


図. 日平均温度の変化.

### 【地下水位】

測定期間中の日平均地下水位（地表面からの深さ）は、最低値が $-0.67\text{ m}$ 、最高値が $1.42\text{ m}$ 、計測期間中の平均値は $0.06\text{ m}$ であった。

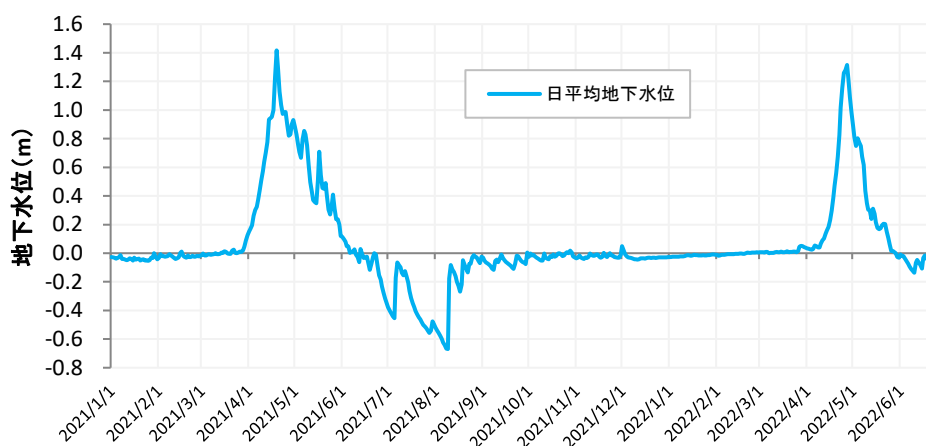


図. 日平均地下水位の変化. 水位は地表面(0 m)からの深さで示す.

### 【ロガー交換】

- ✓ 日時：2022年6月23日 12:20
- ✓ 地温計（5 cm 深・50 cm 深の2機）：Hobo Tidbit v2（温度データロガー）
- ✓ 気圧計（兼 気温計）：Hobo Water Level Logger（水位データロガー）
- ✓ 水圧計：同上
- ✓ 地下水位実測（地面から地下水面）：5.0 cm（同日 12:49）

<八甲田山湿原サイト（青森県）>

【計測期間】

2021年1月1日（2020年度）～2022年9月5日

【気温・地温】

測定期間中の日平均気温は、最低値が $-12.6^{\circ}\text{C}$ 、最高値が $23.6^{\circ}\text{C}$ 、計測期間中の平均値は $6.3^{\circ}\text{C}$ であった。日平均地温については、5 cm 深の最低値が $0.2^{\circ}\text{C}$ 、最高値が $22.6^{\circ}\text{C}$ 、計測期間中の平均値は $7.9^{\circ}\text{C}$ であった。また、50 cm 深の最低値が $2.5^{\circ}\text{C}$ 、最高値が $17.4^{\circ}\text{C}$ 、計測期間中の平均値は $8.1^{\circ}\text{C}$ であった。



図. 日平均温度の変化.

【地下水位】

湿原上部における、測定期間中の日平均地下水位（地表面からの深さ）は、最低値が  $-0.57$  m、最高値が  $0.50$  m、計測期間中の平均値は  $-0.11$  m であった。湿原下部における、測定期間中の日平均地下水位（地表面からの深さ）は、最低値が  $-0.46$  m、最高値が  $0.19$  m、計測期間中の平均値は  $-0.07$  m であった。

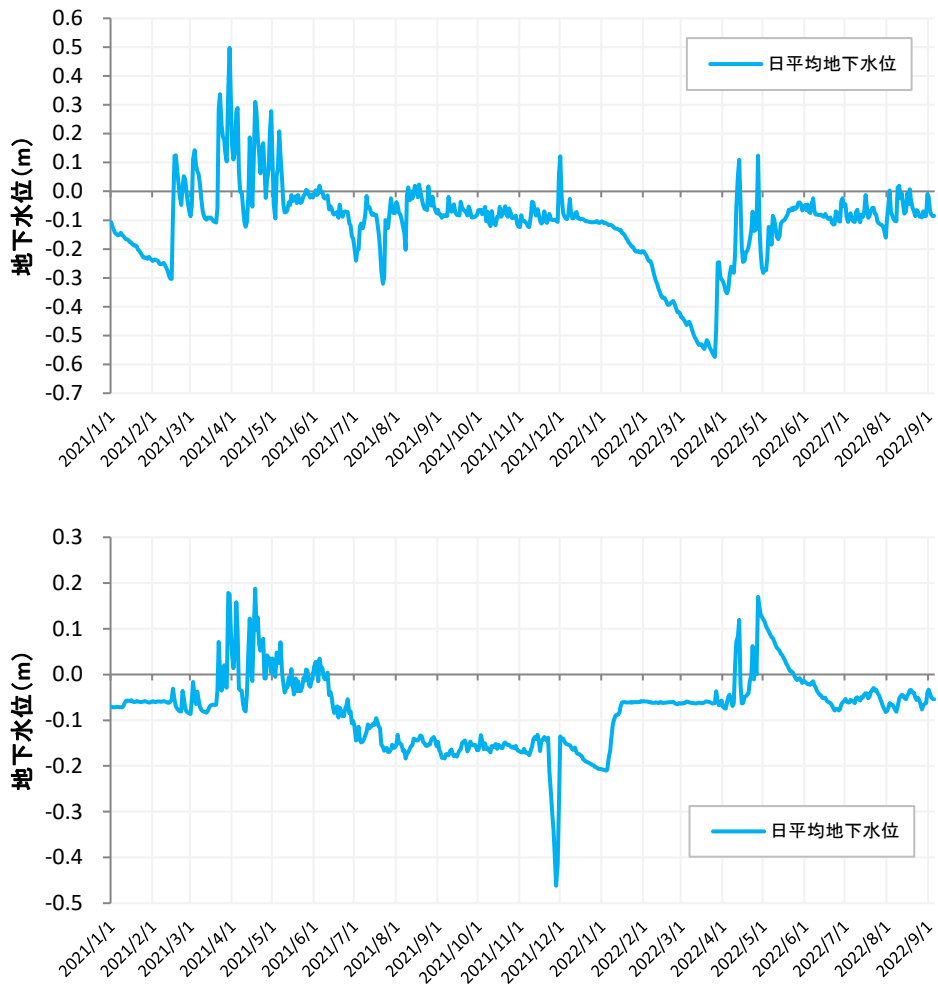


図. 日平均地下水水位の変化. 水位は地表面(0 m)からの深さで示す. 上図:湿原上部, 下図:湿原下部.

【ロガー交換】

湿原上部：

- ✓ 日時：2022年9月5日 13:32
- ✓ 水圧計：Hobo Water Level Logger (水位データロガー)
- ✓ 地下水水位実測 (地面から地下水面)：8.2 cm (同日 13:29)

湿原下部：

- ✓ 日時：2022年9月5日 13:42
- ✓ 地温計 (5 cm 深・50 cm 深の2機)：Hobo Tidbit v2 (温度データロガー)
- ✓ 気圧計 (兼 気温計)：Hobo Water Level Logger (水位データロガー)
- ✓ 水圧計：同上
- ✓ 地下水水位実測 (地面から地下水面)：4.8 cm (同日 13:42)

<尾瀬ヶ原湿原サイト（群馬県）>

【計測期間】

2021年1月1日（2020年度）～2022年6月29日

【気温・地温】

測定期間中の日平均気温は、最低値が $-15.7^{\circ}\text{C}$ 、最高値が $21.3^{\circ}\text{C}$ 、計測期間中の平均値は $4.4^{\circ}\text{C}$ であった。日平均地温については、5 cm 深の最低値が $0.2^{\circ}\text{C}$ 、最高値が $23.0^{\circ}\text{C}$ 、計測期間中の平均値は $7.1^{\circ}\text{C}$ であった。また、50 cm 深の最低値が $2.1^{\circ}\text{C}$ 、最高値が $17.5^{\circ}\text{C}$ 、計測期間中の平均値は $7.3^{\circ}\text{C}$ であった。

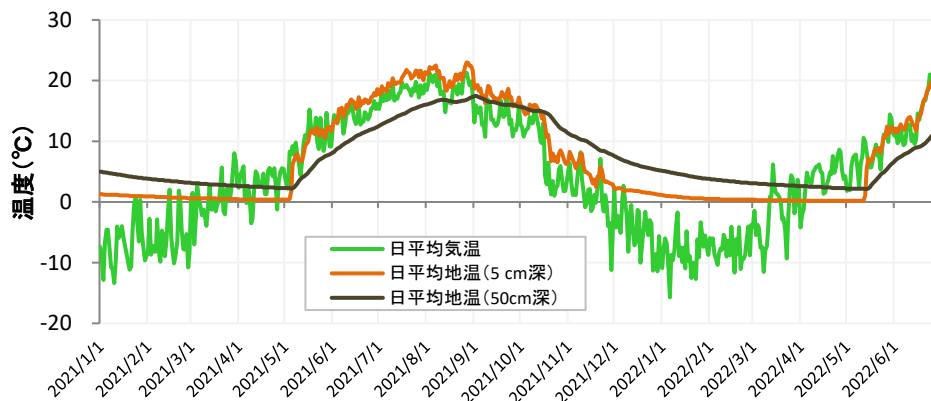


図. 日平均温度の変化.

【地下水位】

測定期間中の日平均地下水位（地表面からの深さ）は、最低値が $-0.31\text{ m}$ 、最高値が $0.20\text{ m}$ 、計測期間中の平均値は $-0.05\text{ m}$ であった。

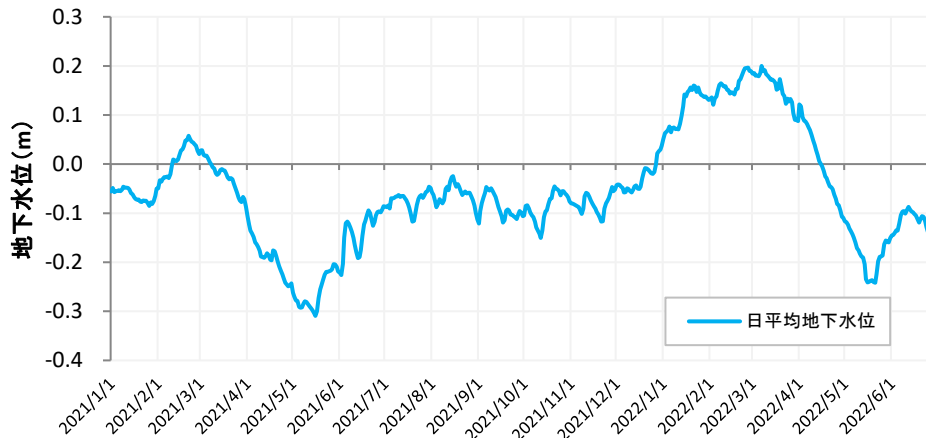


図. 日平均地下水位の変化. 水位は地表面(0 m)からの深さで示す.

【ロガー交換】

- ✓ 日時：2022年6月29日 8:19
- ✓ 地温計（5 cm 深・50 cm 深の2機）：Hobo Tidbit v2（温度データロガー）
- ✓ 気圧計（兼 気温計）：Hobo Water Level Logger（水位データロガー）
- ✓ 水圧計：同上
- ✓ 地下水位実測（地面から地下水面）：37.0 cm（同日 8:19）



## 参考資料



# モニタリングサイト 1000 陸水域調査 湖沼：水生植物調査マニュアル

第2版




環境省 自然環境局

生物多様性センター  
Biodiversity Center of Japan



Wetlands  
INTERNATIONAL

A	C	D
		
B	E	

表紙写真

- A：コウホネ（スイレン科）
- B：ヒメバイカモ（キンポウゲ科）
- C：イトシャジクモ（シャジクモ科）
- D：調査風景（頸城湖沼群サイト）
- E：調査風景（頸城湖沼群サイト）

## 目 次

I. 調査概要 .....	1
1) 背景と目的.....	1
2) 調査対象（水生植物とは） .....	2
3) 調査の基本設計.....	4
4) 調査頻度 .....	5
5) 調査時期 .....	5
6) 調査体制 .....	5
II. 事前準備 .....	6
1) 許認可等の申請.....	6
2) 資料収集 .....	7
3) 調査道具 .....	8
4) 安全管理 .....	10
III. 現地調査.....	12
1) 植物相調査.....	12
2) その他の調査 .....	17
3) 任意項目 .....	19
4) 取得データ一覧.....	21
IV. 標本の作製.....	22
1) 作製方針 .....	22
2) 留意点.....	22
3) 標本情報とラベル .....	23

4) 作製方法 .....	24
<b>V. その他 .....</b>	<b>26</b>
1) 文献調査等 .....	26
2) 新型コロナウイルス感染症への対応方針（2020年4月時点） .....	26
<b>VI. 参考情報 .....</b>	<b>28</b>
1) 文献等 .....	28
2) URL .....	28

## I. 調査概要

### 1) 背景と目的

#### 水生植物の生態的役割と危機的現状

湖沼における水生植物は一次生産者として生態系の基盤をなし、水中の栄養塩類の吸収や底質のまきあげの抑制といった水質の維持を担うと同時に、魚類・昆虫等の動物の隠れ家や繁殖場等となるといった重要な生態的役割を果たしている。したがって、陸水域における生物多様性の保全を考慮する上で、重要な生物群である。

水生植物は、水環境の変化に敏感な種が多く、近年の人為的な環境改変等の影響により、湖沼・ため池・水田等で全国的に減少している。その結果、多くの種の絶滅が危惧されており、環境省レッドリスト（2020）では約 120 種類\* の水生植物が絶滅危惧種とされている。一方、アクアリウム（水槽内園芸）等に用いられる外来水生植物が自然環境に逸出・定着して分布を拡大し、在来種、ひいては生態系に対する脅威となっている事例が多く報告されている。外来生物法では、特定外来生物に指定されている全 16 種類（属レベルで指定されている分類群を含む）の植物のうち 9 種類が水生植物であり、半分以上を占める。

日本固有の水生植物の種多様性は危機的状況にあると考えられる。

（\* 『日本の水草』、角野康郎（著）、2014 年、文一総合出版」の掲載種に基づく。）

#### 水生植物調査の目的

湖沼における一次生産者として重要な生態的役割を持つ水生植物の変化を把握することで湖沼生態系の変化をモニタリングできる。

そこで、重要生態系監視地域モニタリング推進事業（モニタリングサイト 1000）の陸水域調査（湖沼）における水生植物調査では、湖沼の水生植物相（以下；植物相）を調査し、在来種の生育状況、絶滅危惧種の残存状況、外来種の侵入状況の把握を通して湖沼の生物多様性の概況やその変化を捉えることを目指す。

- ✓ **水生植物相のモニタリングにより、  
在来種の多様性と外来種の侵入状況を経時的に監視する**

## 2) 調査対象（水生植物とは）

### 生物分類的観点から見た水生植物

水生植物とは、湖沼・湿原・ため池・河川・水田等といった様々な水環境の水中・水辺に生育する植物の総称であり、異なる複数の系統に渡って多様な種を含む生物群である。多くの場合、水生の維管束植物（種子植物とシダ植物）を指して「水草」と呼ぶが、広義にはコケ植物や車軸藻類（シャジクモ科）等の大型藻類も「水生植物」として扱われる。

### 生態的観点から見た水生植物

水生植物は進化の過程で多様な水環境に適応し、それぞれの種が異なる機能を持つ生育形で生活している。完全に水中に没して生活する沈水形、水中に根付くが葉の表面だけを水面に浮かべて光合成等を行う浮葉形、個体全体が水面に浮かんで生活する浮遊形（浮漂形とも言う）、水中に根付いて葉を水上に伸ばす抽水形といった生育形が見られる（次ページ表を参照）。

多くの水環境では、季節的または突発的な水位変動や水質変化により、水生植物を取り巻く環境が大きく変動するが、いくつかの種はこのような変化に応答することができる。例えば、水位が低下したときに沈水葉から気中葉（あるいは陸生葉）を展開する（沈水形から抽水形になる）。中には環境応答でなく、始めから陸生や沈水状態で同所的に生育する種も存在する（両生植物）。

種が一生のうちで主に取りうる生育形により、沈水植物、浮葉植物、浮遊植物、抽水植物、湿生植物と類型化するが、生育環境に応じて複数の生育形を取る種が存在することは、上述の通りである。一般的に、沈水植物から抽水植物までが「水生植物」と呼ばれ、陸上で一生の大部分を過ごす湿生植物と区別されて扱われる。それぞれの種の生育形を考慮して植物相を把握することは水環境の健全さをモニタリングする上で重要な指標となる。例えば、全国的に最も減少している水生植物は、富栄養化等の水質悪下の影響を直接的に受ける沈水植物であることがわかっている。

### モニタリングサイト 1000 の水生植物調査における「水生植物」の考え方

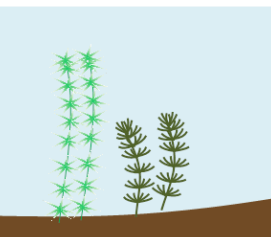
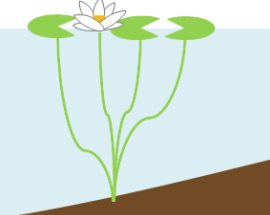

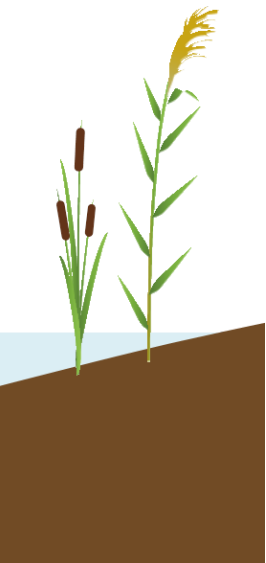
湖沼の生物多様性の概況把握を主目的とするモニタリングサイト 1000 陸水域調査では、湖沼の多様性を幅広く監視するため、「広義の水生植物（種子植物、シダ植物、コケ植物、車軸藻類）」を対象とする。

また、湖沼の環境をより反映する、沈水植物、浮葉植物、浮遊植物、抽水植物を調査対象とする。湿生植物（主に湿生状態で生活する種）は必須の調査対象としない。

- ✓「**広義の水生植物（種子・シダ・コケ植物、車軸藻類）**」とする。
- ✓「**沈水植物・浮葉植物・浮遊植物・抽水植物**」を水生植物とする。



表. 水生植物の生育形

類型	沈水植物	浮葉植物	浮遊（浮漂）植物	抽水植物
説明	根から葉まで完全に水中に沈んだ状態で生育する	根は水底につき、葉を水面に浮かべた状態で生育する	根は水底につかず、植物体は水面に浮かんだ状態で生育する	根が水中にあり、茎や葉の大部分を水面上に伸ばして生育する
該当する種の例	クロモ、バイカモ、ホザキノフサモ、セキショウモ、オオカナダモ、コカナダモ、車軸藻類	アサザ、ヒツジグサ、ヒシ類、オニバス、ガガブタ、ヒルムシロ類	ウキクサ、タヌキモ類、オオアカウキクサ、サンショウモ、ポタンウキクサ、ホテイアオイ、マツモ	ヨシ、ガマ類、マコモ、ハス、フトイ
生育の様子（イメージ図）				
	クロモ（左） 車軸藻類（右）	ヒツジグサ	ポタンウキクサ（左） タヌキモ類（右）	ガマ類（左） ヨシ（右）

※調査対象種の詳細については、13 ページを参照。

### 3) 調査の基本設計

水生植物調査では、定量調査と補完調査からなる「**植物相調査**」を実施し、湖沼の植物相の把握とその状況を監視していく。これらに併せて水質測定・定点撮影を必須項目として行い、関連する環境情報や景観情報を取得する。なお、植物相の記録では証拠標本も蓄積していく。また、湖沼環境の変化に伴う汀線付近の植生構造と地形の状況を記録することを目的とした「植生断面調査」を、任意項目として本マニュアルに掲載した。

以下に調査項目（必須項目および任意項目）の概要を示す（各項目の詳細は、『III.現地調査（12ページ）』を参照）。

#### 必須項目

植物相調査では、調査サイトの水生植物帯の状況や生育種の種類を可能な限り把握するため、定量調査と補完調査を実施する。定量調査は、各サイトの代表的な水生植物帯の構成種の量的な変化を把握することを目的とする。初回調査の結果に基づき設定した定点で、水生植物採集器を用いた投擲採集と記録を行い、定点毎の種組成と出現頻度を把握する。補完調査は、目視や徒手または水生植物採集器を使用して可能な限り多くの種を記録することで、定量調査の種組成データを補完する。

その他の調査として、湖沼の物理環境を概略的に把握するため、透明度と電気伝導度の測定を実施する。また、サイトの湖岸周辺の植生や地形を代表するような景観の写真記録を行う。

表. 植物相調査

項目	方法の概要	目的
定量調査	定点において水生植物採集器を投擲し、定点毎の種組成と出現頻度を記録する。	各サイトの代表的な水生植物帯の構成種の量的な変化を把握する。
補完調査	定点の周辺において目視、徒手または水生植物採集器を使用して確認された種を記録する。	定量調査の種組成データを補完する。

表. その他の調査

項目	方法の概要	目的
水質測定	透明度と電気伝導度を記録する。 (その他水質項目は任意の記録を推奨する。)	水生植物が受ける物理環境を概略的に把握する。
定点撮影	サイトの湖岸周辺の植生や地形を代表するような景観の写真記録を行う。	湖岸周辺の地形や植生の変化を簡便な方法で長期的に把握する。

## 任意項目

項目	方法の概要	目的
植生断面調査	湖岸に設定したベルトランセクトにおける種の在・不在を記録する。	湖沼環境の変化に伴う汀線付近の地形と植生構造を記録する。

### 4) 調査頻度

- 各サイトにつき、原則として5年に一度の頻度で実施する。
- 調査実施年度には、夏季に1回の調査を実施する。

### 5) 調査時期

- 水生植物が最も繁茂する時期（夏季：7月～9月頃）に行う。平常時に実施できるよう、台風等の悪天候時およびその直後は調査を避けることが望ましい。
- 各サイトの調査は基本的に同時期に実施する（5年後の調査も同じ時期に実施する）。

### 6) 調査体制

- 現地調査は、1回の調査当たり8人日程度で実施する。人数及び日数はサイトごとの作業量や危険動物の有無といった状況に応じて調整し、安全を確保できるように実施すること。新規サイトの設置時（初回調査）は、調査地点の設定や種リストの作成を行う。そのため、現地調査の作業人日に2～4人日程度を加えて実施する。
- 調査後の種同定と標本作製には、2～4人日程度が見込まれる。

## II. 事前準備

### 1) 許認可等の申請

- ・ 調査の実施や生物採集に当たり、自然公園法、自然環境保全法、鳥獣保護法、種の保存法、外来生物法、文化財保護法、森林法等の諸法令の許可申請が必要かどうかを事前に確認し、必要な場合は申請し承認を得る。
- ・ 湖沼等への立ち入りに際し、土地所有者の許諾が必要か否かを確認し、必要に応じて申請して承認を得る。
- ・ 調査対象湖沼に漁業協同組合等がある場合は連絡を入れ、許諾が必要か否かを確認し、必要に応じて申請して承認を得る。
- ・ 外来生物法で特定外来生物に指定されている種類については、飼養、運搬等が規制されている。採集後は致命的処置を行う等、外来生物法等に基づき適切に取り扱う。
- ・ 許可を得るには数週間～数ヶ月の申請日数が必要な場合があるため、調査日程より起算して早めに準備を行う。
- ・ 関連する許可証等は調査の際に携帯し、調査中であることがわかるように腕章の装着や旗の掲揚を行う。

表. 事前調整が必要な主な関係法令等（※）

関係省庁等	法令等	参考情報(URL)
環境省	自然公園法	<a href="http://www.env.go.jp/park/">http://www.env.go.jp/park/</a> <a href="#">e-Gov 法令検索リンク</a>
	自然環境保全法	<a href="http://www.env.go.jp/nature/hozen/index.html">http://www.env.go.jp/nature/hozen/index.html</a> <a href="#">e-Gov 法令検索リンク</a>
	鳥獣保護法	<a href="https://www.env.go.jp/nature/choju/index.html">https://www.env.go.jp/nature/choju/index.html</a> <a href="#">e-Gov 法令検索リンク</a>
	種の保存法	<a href="https://www.env.go.jp/nature/kisho/hozen/hozonho.html">https://www.env.go.jp/nature/kisho/hozen/hozonho.html</a> <a href="#">e-Gov 法令検索リンク</a>
	外来生物法	<a href="https://www.env.go.jp/nature/intro/index.html">https://www.env.go.jp/nature/intro/index.html</a> <a href="#">e-Gov 法令検索リンク</a>
文化庁	文化財保護法	<a href="http://www.bunka.go.jp/seisaku/bunkazai/">http://www.bunka.go.jp/seisaku/bunkazai/</a> <a href="#">e-Gov 法令検索リンク</a>
林野庁	森林法	<a href="http://www.rinya.maff.go.jp/index.html">http://www.rinya.maff.go.jp/index.html</a> <a href="#">e-Gov 法令検索リンク</a>
都道府県・市町村	各自治体の条例 (例：文化財保護条例・環境保全条例・ヨシ群落保全条例等)	

※ここで示した関係法令は主要なものであり、全てではないことに留意し、他法令等に係る調査の許可申請が必要かどうかを、調査サイトごとに事前に把握すること。

## 2) 資料収集

- ・ 調査対象湖沼の調査場所を検討する際は、植生図や現場の地形がわかる地形図、衛星写真等が参考となる。これらの多くはウェブ上の無料サービスで利用できる。必要に応じて詳細な地形図等を用意する。
- ・ 調査に当たって許認可申請が必要か否かを確認するため、保護地域の区域図、都市計画図等を参照する。
- ・ 許認可申請に必要な場合、各様式に沿った申請資料を作成するための情報（調査地図、調査道具等）を整理する。
- ・ 調査対象湖沼における過去の調査報告があれば、植物相、調査地点、環境情報等の参考となる。

表. 基礎情報資料一覧

✓ 資料	備考
<input type="checkbox"/> 地図・地形図・湖沼図	国土地理院の最新地形図等を参照することで、湖沼周辺の地形及び水文環境が把握できる。
<input type="checkbox"/> 航空写真	既存の最新の航空写真(解像度 50 cm 以上)を参照することで、現況の景観的な要素を把握できる。
<input type="checkbox"/> 植生図	自然環境保全基礎調査(環境省)の植生図や、その他の既往調査や地方公共団体により独自に植生図が作成されており、入手可能であれば、おおよその植生を把握し、実際の調査地選定に役立てることができる。
<input type="checkbox"/> 自然公園等の保護地域図及び森林計画図	調査サイトによっては、立入り、採取・捕獲、工作物の設置等について許可が必要な自然公園法に基づく特別保護地区や特別地域内、森林法に基づく保安林内等に位置する場合がある。事前にこれら法規制の有無を確認するため、環境省、林野庁、文化庁、国土交通省、各地方公共団体等の行政機関から、自然公園等の保護地域図及び森林計画図を入手する。
<input type="checkbox"/> 都市計画図等	各市町村が作成している約 1/1,000 の白地図を入手(役所等で購入)し参照することで、アクセスに関する詳細な地形や木道等の基礎情報となる。
<input type="checkbox"/> 許認可申請に必要な資料	調査地の位置図・景観写真(遠景及び近景)、調査道具の大きさや材質等の情報一覧、指定動植物リスト等。
<input type="checkbox"/> 既存の文献	論文、書籍、報告書等。 図書館、論文検索ウェブサイト等を活用して収集する。

### 3) 調査道具

各サイトで実施する調査の内容や、ボートが借用可能かどうか等を事前に確認し、以下のチェックシートに基づいて準備する。

表. 調査道具チェックシート

✓ 品目	数量	備考
<b>資料・書類等</b>		
<input type="checkbox"/> 本マニュアル	1部	サイト代表者が携行
<input type="checkbox"/> 許可証、保険証書等の写し	1セット	〃
<input type="checkbox"/> 緊急連絡先リスト	1部	〃
<input type="checkbox"/> 地図、植生図、地形図等	1部	
<input type="checkbox"/> 過去のモニ1000調査データ	1部	年次報告書等
<b>装備等</b>		
<input type="checkbox"/> 胴長（ウェーダー）	各自	
<input type="checkbox"/> 長靴	各自	
<input type="checkbox"/> 雨具	各自	
<input type="checkbox"/> 腕章と調査旗	適宜	
<b>記録・計測機器等</b>		
<input type="checkbox"/> 野帳（調査票）	各自	
<input type="checkbox"/> デジタルカメラ	1台	GPS機能付きカメラが便利である
<input type="checkbox"/> GPS機器	1台	
<input type="checkbox"/> 水深計	1台	ポータブル型の超音波測深器が便利*
<input type="checkbox"/> 電気伝導度計	1台	環境計測用グレードを使用する**
<input type="checkbox"/> 透明度板（セッキ板）	1個	
<b>採集・観察道具類</b>		
<input type="checkbox"/> アンカー型水生植物採集器	2個	次ページに作製方法を記載
<input type="checkbox"/> 簡易方形枠（1m四方）	2個	植生断面調査実施時に使用
<input type="checkbox"/> 巻き尺（50m以上）	1個	〃
<input type="checkbox"/> ルーペ	各自	
<input type="checkbox"/> ゴムボート（1~2人乗り）	1艇	現地でボートの借用が出来ない場合に必要
<input type="checkbox"/> ボート固定用錨（3~5kg程度）	1個	現地で借用できない場合に必要
<input type="checkbox"/> ライフジャケット	乗船人数分	〃
<b>サンプル用具等</b>		
<input type="checkbox"/> クーラーボックス	1個	保冷剤は現地で調達する
<input type="checkbox"/> バット	2枚	大型（A4サイズ以上）のもの
<input type="checkbox"/> チャック付きビニール袋	適宜	
<input type="checkbox"/> マジックペン	2本	
<input type="checkbox"/> キムタオル	適宜	
<input type="checkbox"/> 新聞紙	数束	現地で標本の仮押しを行う場合に必要
<b>その他</b>		
<input type="checkbox"/> 筆記用具・はさみ	適宜	
<input type="checkbox"/> 調査道具防滴用ビニール袋	適宜	
<input type="checkbox"/> ガムテープ	1個	
<input type="checkbox"/> 日焼け止め	各自	必要に応じて持参
<input type="checkbox"/> 熊除けの鈴	各自	必要に応じて持参

\* 水深計の製品例としては、HONDEX社製 PS-7等が挙げられる。

\*\* 電気伝導度計の製品例としては、東亜 DKK社製 WM-32EP等が挙げられる。

## アンカー型水生植物採集器

水深が深い所に生育する水生植物は徒手で採集することが難しいため、手製のアンカー型採集器を投げ込み、湖底を引くこと（ドレッジ）で採集する。モニタリングサイト 1000 事業の水生植物調査においても、同様な採集器を作製し、全てのサイトで統一的使用することとする。なお、本マニュアルにおける「採集器」の記述は、このアンカー型水生植物採集器を示すこととする。

採集器は、針金を結束して折り曲げた本体とロープからなり、水深が深い場合（3m 以上程度）は適宜重りを装着して使用する。以下に材料と作製の手順を示す。

### ✓ 材料（1 個分）と工具

- ・ ロープ（4 mm 径 × 30 m）
- ・ 針金（3.2 mm 径 × 2 m、ユニクロメッキ）
- ・ 結束用金具（サイズ径 9.5～12 mm のホース固定用金具）
- ・ 重り（300～500 g 程度、シャックル\* 等の金具が使いやすい。\*U 字形の連結金具）
- ・ ペンチ（針金の切断用）
- ・ ラジオペンチ（針金の曲げ用）

### ✓ 作製手順

- ① 針金を 50 cm 長に切断し、直線状に整形する。4 本作成する。
- ② 各針金を 2 つ折りにする。このとき、曲げ部分をロープが通る程度の輪っか状にする。
- ③ 結束用金具を用い、①～②で作製した部品を中央付近で強く結束する。
- ④ 写真のように結束部分より下部分を曲げ、頭の曲げ部分にロープを通して結ぶ。  
水深の深い場所（3m 以上程度）では、重りを本体に適宜装着するとよい。



## 4) 安全管理

### 危険の予測と対策

調査の実施にあたって、現場での危機を予防し、または遭遇した際に迅速な対応を行えるよう、調査責任者ならびに現場での担当者は、野外で発生しうる危機について事前に把握しておく必要がある。以下に、野外調査において想定される主な危険と安全対策を示す（次ページの参考情報に示した文献等も参照することが望ましい）。

表. 野外調査において想定される主な危険と安全対策

危険項目	想定される状況	安全対策
地形条件	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 落石</li> <li>・ 岩場で転倒する。</li> <li>・ 急深な湖岸等で足を滑らせる。</li> <li>・ 泥地に埋まり、抜け出せなくなる。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ できるだけ崖には近づかない。</li> <li>・ 基本的に、ゆっくり足場を確認して歩く。</li> <li>・ 転倒した際の怪我を最小限にとどめるよう、身体を保護する衣類(手袋、長袖等)を着用する。</li> <li>・ 可能な限り、事前に湖辺の地形を把握する。</li> <li>・ 厚手の靴下を重ね履きしてから胴長や長靴を履き、密着性を高める工夫をすることで、泥地でも歩きやすく、埋まっても抜けやすくなる。</li> </ul>
天候	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 局所的な気象変化               <ul style="list-style-type: none"> <li>－ 落雷</li> <li>－ 大雨：河川が増水し、湖沼に注ぐ河口での調査に危険を及ぼす。</li> <li>－ 濃霧および暴風：湖内でのボート調査中に帰港できなくなる。</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 事前に調査予定日の天候について必ず確認を行う。</li> <li>・ 局地的な気象変化にも対応できるよう、リアルタイムでの気象情報にも留意する。</li> <li>・ 特に落雷の兆候(雨雲が接近してあたりが暗くなる、雷鳴が聞こえる等)が認められた際は、速やかに作業を中断し、周囲にある頑丈な建物や車の中等へ退避する。周囲に避難場所がない場合は、姿勢を低く保ち水辺から退避する。</li> <li>・ 天候の状況が悪いと判断される場合は、無理に調査を実施せず、日程変更について検討する。</li> </ul>
熱中症	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 大量の発汗</li> <li>・ めまい</li> <li>・ 頭痛</li> <li>・ 倦怠感</li> <li>・ 手足のしびれ</li> <li>・ けいれん</li> <li>・ 吐き気</li> <li>・ 嘔吐 等の症状が認められる。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 調査者全員が十分に水分補給できる量の水やスポーツドリンク等を準備する。</li> <li>・ 日差しを遮る帽子等を着用し、こまめな水分補給と適度な休息を心がける。</li> <li>・ 熱中症が疑われる場合は速やかに作業を中断し、涼しい場所に移動する。首筋、脇の下、脚の付け根を冷やす処置と同時に水分補給を行い安静にする。重度と判断される場合は速やかに救急車を呼ぶ。</li> </ul>
低体温症	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 唇の色が悪い</li> <li>・ 震える</li> <li>・ 頻尿</li> <li>・ 思考錯乱</li> <li>・ 軽い言語障害 等の症状が認められる。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 適度な休息や暖をとったり、食事や水分を適切に補給する。</li> <li>・ 低体温症が疑われる場合は救急車を呼ぶ等、迅速に医療機関へ搬送する。</li> </ul>
危険生物	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 大型哺乳類(クマ、イノシシ等)</li> <li>・ 毒ヘビ(マムシ、ヤマカガシ等)</li> <li>・ 有毒昆虫(スズメバチ、アブ、毒蛾の毛虫等)</li> <li>・ 吸血動物(マダニ、ヤマビル、ヌマビル等)</li> <li>・ 有毒植物(ツタウルシ、ヤマウルシ等)等の生物。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 調査地周辺で遭遇する可能性のある危険生物の情報および、事故が生じた際の対処方法について事前に確認しておく。</li> <li>・ 危険生物の疑いのある生物をむやみに触らない。</li> <li>・ 毒ヘビ等に噛まれた場合には、直ちに医療機関へ搬送する。</li> </ul>



## 調査前に確認しておくべき事項

---

- ✓ 気象条件
  - ・ 天候等の確認を行う。気象庁のホームページ等から検索できる。
  - ・ 局地的な気象変化にも対応できるよう、リアルタイムの気象情報にも留意する。
- ✓ 危険生物
  - ・ 調査地周辺で遭遇する可能性のある危険生物の情報および、事故が生じた際の対処方法を確認する（参考情報を参照）。
- ✓ 医療機関
  - ・ 調査地近隣の医療機関の情報（電話番号、住所）等を確認しておく。
- ✓ 避難場所
  - ・ 調査者全員で調査地にもっとも近い避難場所とその経路を地図で確認する。
- ✓ トイレやコンビニ
  - ・ 利用できるトイレや調査地からもっとも近いコンビニ等の位置を、営業時間とともに確認しておくとうい。
- ✓ 交通機関
  - ・ 調査地までの交通機関と最寄り駅、バス停等の時刻表を確認する。

## 調査時の服装等

---

帽子・長袖・胴長・軍手等、怪我や日焼けを防ぐために肌が露出しないような服装を心がける。胴長を着用する場合、転倒等により胴長に水が入ると溺れる危険性もあるため、十分に注意する。ライフジャケットを着用することが望ましい。

## 参考情報

---

- ✓ 野外調査の安全マニュアル等
  - ・ 野外調査の安全マニュアル案（日本生態学会 野外安全管理委員会 編）  
<http://www.esj.ne.jp/safety/manual/>
  - ・ 野外における危険な生物（日本自然保護協会 編）. 300 ページ. 平凡社, 東京. 1994
  - ・ 海の危険生物ガイドブック（山本典暎 著）. 123 ページ. 阪急コミュニケーションズ, 東京. 2004
  - ・ あぶないいきものー野外の危険動物、全ご紹介。（今泉忠明 著）. 63 ページ. 自由国民社, 東京. 2006
- ✓ 全国救命救急センターの情報
  - ・ 全国救命救急センター一覧（日本救急医学会ホームページ）  
<http://www.jaam.jp/html/shisetsu/qq-center.htm>

## III. 現地調査

### 1) 植物相調査

植物相調査は、調査サイトの代表的な水生植物帯の繁茂状況や水生植物の種多様性を把握するため、各サイトに生育する種を定量的・定性的に記録することを目指すものである。

本項目は、初回調査で設定した定点での定量調査によって出現種の出現頻度を記録するとともに、補完調査を行うことで、植物相を可能な限り把握するために実施する。

表. 植物相調査の方法の概要

項目	方法の概要
定量調査	<ul style="list-style-type: none"> <li>湖岸や湖内に設定した<u>定点で調査</u>を行う。</li> <li><u>採集器を用いた複数回の採集</u>を行い、<u>生育種の組成と出現頻度を記録</u>する。</li> </ul>
補完調査	<ul style="list-style-type: none"> <li><u>任意の地点で調査</u>を行う。</li> <li>目視や徒手採集、または採集器を用いて<u>確認された種を記録</u>する。</li> </ul>

#### 【調査地点の設定】

可能な限り多くの種を記録するため、原則として水生植物群落の被度が高いまたは種数の多い調査地点を複数設定する。

また、周辺水域（接続する河川等）に、湖沼の植物相にとって重要な水生植物群落が認められる場合には、調査日程や努力量に応じて調査地としてもよい。

新規サイト設置時には通常（8人日程度以内）より多くの努力量を費やし、文献資料（論文、植生図、航空写真、地形図等）や事前の現地視察等の参考情報に基づき、各調査の調査地点を試行的に設定する。2回目以降の調査では、初回調査時の調査地点を定量調査および補完調査の候補地点とし、植物相情報の取得や出現頻度が評価できる十分な地点数を設定する。

#### 【調査地点数（努力量）の目安】

定量調査の定点数ならびに補完調査の踏査範囲は、8人日程度以内で実施可能な努力量に基づいて設定する。

新規サイト設置時の初回調査で要した調査時間や移動時間を参考にして、調査地点数や範囲を設定する。調査地点数は、湖内の移動条件（動力船が使用可能か、湖辺へのアクセスが容易か）や調査地点間の移動距離等、調査サイトの状況に応じて設定する。なお、調査時間や移動時間はGPSの移動ログデータがあると参考になる。

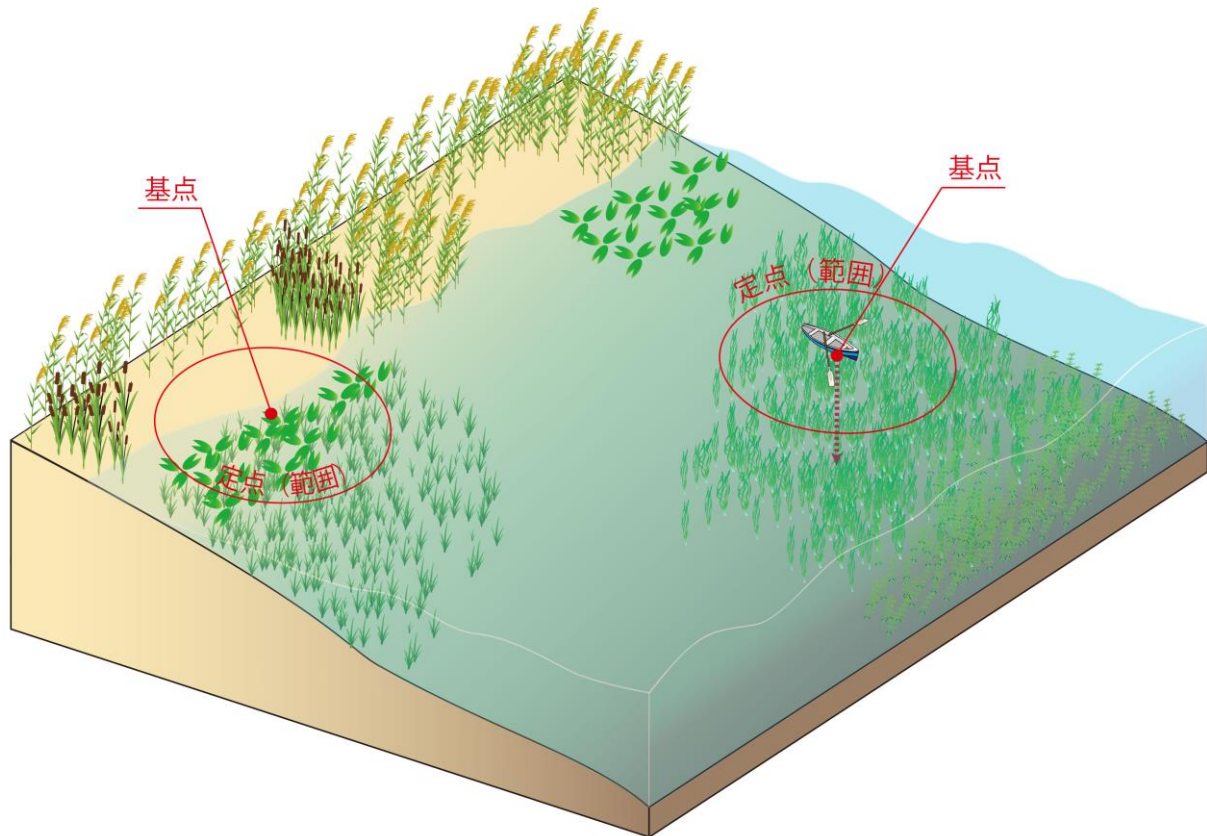


図. 定量調査における基点及び定点（範囲）の設定イメージ（湖岸の定点と湖内の定点）

### 【調査対象種】

本調査において「水生植物」として扱う種は、日本における水生植物の主要文献「日本の水草（角野康郎 2014）」の掲載種を基本的な枠組みとする（以下、「日本の水草」と呼ぶ）。

沈水から抽水までの生育形を取りうる種まで（沈水植物～抽水植物）を水生植物として扱い、各種の生育形は、「日本の水草」における各種の説明に基づいて類型する。

「沈水・浮葉・浮遊植物」とは、「日本の水草」においてこれらのいずれかの生育形をとりうる種と記述されている種のことを示し、抽水植物は、沈水・浮葉・浮遊状態の生育形をとることが記述されていない種を示す（すなわち、抽水状態のみ、または湿生から抽水状態をとる種）。

✓ 「日本の水草（角野康郎 2014，文一総合出版）」を、基本文献とする。

- 沈水・浮葉・浮遊植物については、可能な限り（\*）種まで同定して記録する。
- 抽水植物については、特定外来生物やヨシ帯・マコモ帯といった湖辺環境を形成する種を、最低限の記録対象とする。

\* 未成熟（実生や、花・種子等の識別形質が発達していない）、または同定が困難な系統（イネ科・カヤツリグサ科、コケ類、車軸藻類等）については、可能な限り識別可能な階級（属、科レベル等）で記録する。

表. 調査対象種

項目	調査対象種	「日本の水草」の記述
<ul style="list-style-type: none"> <li>● 沈水植物</li> <li>● 浮葉植物</li> <li>● 浮遊植物</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 該当する「日本の水草」の掲載種全て</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 沈水・浮葉・浮遊状態をとりうる種（「沈水～抽水植物」、「浮葉～抽水植物」といった記述の種を含む）</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>● 抽水植物</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 特定外来生物(外来生物法)</li> <li>・ 湖辺環境を形成する典型的な種(ヨシ帯・マコモ帯等)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 抽水～湿生状態をとる種（沈水・浮葉・浮遊状態とならない種）</li> </ul>

### 【標本の採集と留意点】

調査時に集団が極めて小さく（例えば、数個体しか確認されない等）、調査の採集圧が集団サイズに影響する可能性があるると判断された種については、保護の観点から、採集をせずに現場で撮影した写真記録を証拠標本の代替とする。その場合、可能な限りスケール（定規やコイン等のサイズが一定のもの）を写し込み、種の識別形質が撮影されるとよい。なお、特定外来生物の標本化に当たっては、外来生物法に従い適切な処置を行う。

## 定量調査

### 【定点の考え方】

定量調査においては、初回調査で設定した地点の緯度経度を示す点を基点とし、調査を行う範囲を定点と考える。初回調査で設けた定点の設置意図を反映する範囲であれば、定点は必ずしも過去の調査範囲と完全同一でなくてもよい。毎回の調査時には GPS 機器で記録した緯度経度の基点へ移動し、これまでの調査の記録等を参考に調査範囲を確認する。ただし、水中の様子がわからない場合は、GPS の値が示す基点付近で調査を実施する。定点はボートを利用して調査を実施する場所もあれば、湖岸で実施する場所があってもよい。

### 【方法】

緯度経度情報をもとに、GPS 機器のナビゲーション機能等を用いて基点まで移動し、アンカー型採集器を用いて湖底をドレッジし、水生植物を採集することで出現種を記録する。

採集は、基点周辺の範囲内をまんべんなく調査するため、湖辺に沿った方向および湖辺と直角に交わる方向、並びに水生植物が多い方向へ採集器を投げ込んで行う。

1 つの**定点では採集器を最低 6 回以上投げ込み、それぞれの回の出現種を記録することで種組成と出現頻度のデータを取得**する。定点毎に投げ込み回数を記録する。

定量調査中に、採集器の投擲による採集以外で確認された種（浮遊している切れ藻等）につい

ては補完調査のデータとして扱う。

標本にする個体および同定困難なサンプルは、水を切った状態でビニール袋に入れて持ち運ぶ。なお、袋内の温度上昇を防ぐためクーラーボックス等で持ち運ぶとよい。



図. 定点調査における船上での調査作業

(1. 採集器の投げ込み、2. ドレヅジ、3. 採集された沈水植物、4. 同定・仕分け・記録)

## 補完調査

### 【方法】

目視による観察や徒手採集、または採集器による採集で確認された種を記録する。湖辺で調査を行う場合は、長靴や胴長で無理なく行動できる範囲で行う。

なお、切れ藻（浮遊、または湖辺に打ち寄せられている草体の断片）の状態で確認された種については少なくともその旨を備考として記録し、湖内由来か流入河川由来かどうか明らかに分かる場合等の特記事項があれば追記する。また、調査した範囲と所要時間を可能な限り記録する（GPS 機器で移動ログを記録しておくとも便利である）。

定量調査と同様に、標本にする個体や同定困難なものがあれば持ち帰り、標本作製や室内での同定作業を行うサンプルとする。それぞれのサンプルを採集した地点は、緯度経度レベルまで記録しなくてもよいこととするが、可能であれば記録することを推奨する。



図. 補完調査の様子

(1. 堤防付近での調査、2. 遠浅の砂浜での調査、3. 抽水植物帯での調査、4. 湖辺からの採集器の投げ込みによる採集)

### 確認された植物に対する半定量的評価

調査終了後、植物相調査で確認された種について、稀にしか確認されなかった種には R (Rare)、ごく普通に広く確認された種には C (Common) のマークを付ける。

## 2) その他の調査

### 水質測定

水質は、水環境を主な生活の場とする水生植物にとって、発芽・生育に重要な環境パラメータである。水生植物の生長は、草体を取り巻く光量・水温・pH・溶存酸素濃度・栄養塩類（窒素、リン等）濃度等の光合成や呼吸、成長に影響を及ぼす環境条件に大きく制限されるが、これまでに多くの湖沼で見られる水生植物の減少は、除草剤や食害による影響のほか、富栄養化を原因とする透明度の低下が一因である。

本調査では、水生植物の生育に関連する水質を概略的に把握するため、簡便に測定可能で安定的な水質検査項目である「透明度」および「電気伝導度」を必須項目として測定する。また、その他の項目（水温、pH、溶存酸素等）が測定機器によって同時に測定される場合、記録しておくことを推奨する。

測定は、基本的に植物相調査地点における、湖辺および湖内の異なるエリア（例えば、湖沼の西エリア・東エリア等）や環境（例えば、湖辺・湖心・河口付近等）を代表地点として実施する。努力量に余裕がある場合は、より多くの地点で実施することを推奨する。

表. 水質測定項目

項目	目的	方法
透明度 (必須項目)	水生植物の生育に関連する主要な水質状態を概略的に把握する(これらの項目は、水温や pH に比べて、日周の影響を受けにくく、また、簡便に測定可能である)。	透明度板を用いて目視測定する。
電気伝導度 (必須項目)		電気伝導度計を用いて、表層の測定を行う。
その他 (任意項目)	水温や pH 等も、調査時の水生植物を取り巻く一時的な状況を記録する上で意味をもつ。したがって、記録を残すことを推奨する。	(その他の項目が測定できる測定計測機器によって同時に測定される場合、記録する。)



図. 水質測定の様子（透明度板を用いた透明度測定）

## 定点撮影

湖沼に生育する水生植物にとって、湖岸の形状などは生育環境の重要な要因となる。本調査では、湖沼の地形変化や植生帯の消失等を簡便な方法で長期的に記録することを目的とし、定点からの景観を撮影し、情報を蓄積する。



図. 定点撮影地点の設定例と写真

### 【定点の選定基準】

- ・ サイトの湖辺植生や地形を代表するような景観を持つ。
- ・ アクセスが比較的容易である。
- ・ 撮影地点に継続性がある（例：栈橋等は避ける。岩場等が良い）。
- ・ 撮影する画角を特徴づけられる目印（ランドマーク）が写り込む（例：山、丘、大きな樹木等）。

### 【撮影方法】

- ・ 選定は基本的に初年度に行い、最低 1 箇所設定する（複数の候補地点を撮影し、調査後に選定してもよい）。
- ・ 定点の緯度経度\*と撮影方向を記録する。なお、測地系は WGS84（World Geodetic System 1984；世界測地系 1984）とする。
- ・ 緯度経度と過年度の写真を参考に、できる限り同一の画角で撮影を行う。



### 3) 任意項目

#### 植生断面調査

##### 【背景と目的】

湖沼の水辺は、陸上の生態系と水中の生態系をつなぐエコトーン（移行帯、推移帯）であり、環境の連続的な変化に応じて多様な動植物が生息・生育するとともに、物質循環や水産資源の維持においても重要な役割を担っている。たとえば成長すると湖沼の沖で生活するコイ科の魚類も、産卵や稚魚の成長の場所として植生が存在する水辺を利用する。

このように水辺のエコトーンは生物多様性や生態系機能の維持において重要であると同時に、人間活動による環境変化の影響を受けやすい場所でもある。人工護岸化はヨシ帯などの抽水植物帯の喪失を招くことが多い。また人工的な水位管理により水位の変動が失われると、特定の比高の地表が浸食を受けることにより湖岸の地形が変化し、抽水植物帯や浮葉植物帯の消失などの植生変化が起きることも報告されている。

そこで水生植物調査では、湖沼環境の変化に伴う汀線付近の植生と地形の状況を記録することを目的とした植生断面調査を、任意に実施する。

##### 【意義】

植生断面調査では、湖辺の地形や勾配に沿った水生植物の分布図（植生断面図）を得ることができる。植生断面調査を実施することで湖辺植物の変化が見えるだけでなく、比高と植物種の分布の関係など、湖岸域の自然再生事業のような取り組みが実施される際の基礎的情報として重要な知見が得られる。

##### 【調査地の設定】

湖辺の汀線付近において、抽水植物から沈水植物といった連続的な植生が見られる場所、地形の緩やかな勾配に沿って植生の帯状分布が認められる場所、浸食などによる変化が懸念される場所を選び、ベルトトランセクト（汀線に対して直角に交わる測線）を設定する。

ベルトトランセクトは定線とし、起点と終点の緯度経度を記録する。定線としての再現性を高めるため、緯度経度とともに人工的構造物や目立つ樹木との位置関係も記録する。なお、湖沼管理者等の許可を得られれば、起点と終点に杭等を設置することが理想である。また、空中写真等を用いて調査地点の俯瞰図を作成しておくといよい。

設定した調査地点がどのような環境であるかを理解できるように、得られる情報を可能な限り記録しておく。例えば、調査地が人工湖岸か天然湖岸か、どのような管理がなされているか、攪乱を受けやすい場所であるか等の情報が整理されるとよい。

ベルトトランセクトは、湖内に1～3本程度を設定することとする。水生植物が見られない程度の水面比高の陸域を起点とし、胴長で作業可能な水深（1m程度）までの水域を終点として、調査の対象範囲とする。なお、継続性を考慮し、ベルトトランセクトの長さは水域と陸域を合わせて15～30個程度の方角枠を想定した長さ（15～30m）とすることを推奨する。

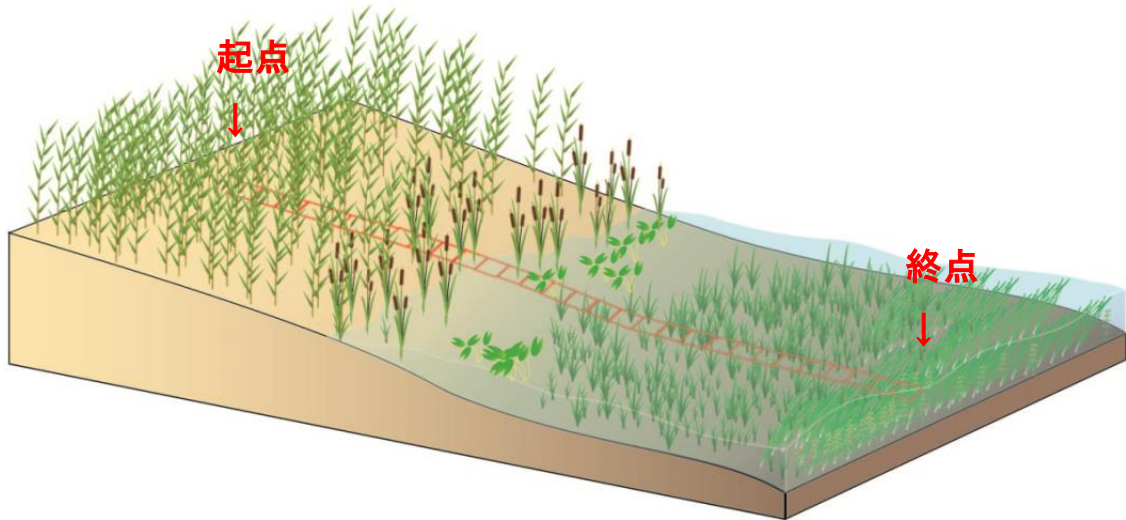


図. 植生断面調査におけるベルトトランセクトの設定イメージ図

**【方法】**

ベルトトランセクト上に、1 m 四方の方形枠を隙間なく配置した状態を想定し、各方形枠内における出現種を記録する。なお、この調査では水生植物に限定せず、可能であれば湿生・陸生植物も種を記録することが望ましい。水域にある方形枠では、中央付近で水深を記録する。また、可能であれば、陸域にある方形枠の中央付近の比高と水面の高さをレベル測量により計測するとよい。測量機器が使えない場合でも、水中部分の方形枠については中心付近の水深を記録することが望ましい。調査時は、起点と終点にポールを立て、ベルトトランセクトのガイドとして巻き尺等を敷設するとよい。

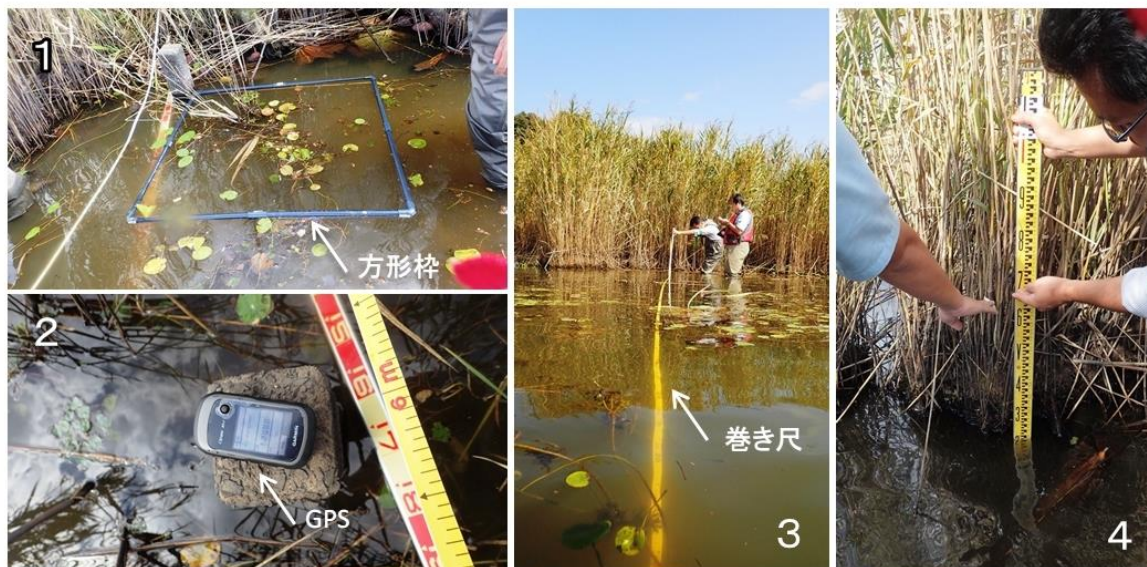


図. 植生断面調査の様子（1. 方形枠を用いた種の記録、2. GPS による緯度経度の記録、3. 巻き尺をガイドとして敷設したベルトトランセクトのライン、4. 方形枠中央付近の水深の記録）

#### 4) 取得データ一覧

以下に、本調査で取得する情報の一覧を示す。

カテゴリ	データ	留意点
生物情報	種	<ul style="list-style-type: none"> <li>種まで同定できない場合は属又は科で記録する。</li> <li>“切れ藻”として確認されたものは、湖内由来か流入河川由来かどうか分かる場合、備考に記述する。少なくとも切れ藻であったことを記録する。</li> </ul>
	各種の在・不在	<ul style="list-style-type: none"> <li>在データの記録だけでなく、過去の植物相情報に基づいて不在データも記録する。</li> </ul>
	各種の出現頻度	<ul style="list-style-type: none"> <li>1つの定点で6回以上の採集の反復を行い、出現した種を採集回ごとに全て記録する。</li> </ul>
	確認種の半定量的評価	<ul style="list-style-type: none"> <li>調査全体の総合的な印象として、僅かしか確認されなかった種(R)と、普通に広く確認された種(C)を記録する。</li> </ul>
	各種の証拠標本	<ul style="list-style-type: none"> <li>各種につき1枚の押し葉標本を作製する。</li> </ul>
写真情報	調査地の定点景観	<ul style="list-style-type: none"> <li>定点から同じ方向の景観を毎回撮影する。</li> <li>ランドマークとなるもの(山など)を入れて撮影する。</li> </ul>
	調査実施風景	<ul style="list-style-type: none"> <li>調査実施の様子が伝わる写真を撮影する。</li> </ul>
環境情報	水深	<ul style="list-style-type: none"> <li>基点において水深計を用いて記録する</li> </ul>
	透明度	<ul style="list-style-type: none"> <li>植物相調査等に付随して、湖辺および湖内の異なるエリア(例えば、湖沼の西エリア・東エリア等)や環境(例えば、湖辺・湖心・河口付近等)で実施する。</li> </ul>
	電気伝導度	
	その他	<ul style="list-style-type: none"> <li>可能であれば水温、pH等のその他の物理環境情報を記録する。</li> </ul>
位置情報 (緯度経度)	植物相調査地(定量調査の基点、踏査の範囲や代表地点)	<ul style="list-style-type: none"> <li>測地系はWGS84(世界測地系 84)を用いる。</li> <li>データは10進法、ddd.dddd形式で記録する。</li> </ul>
	定点撮影地点	<ul style="list-style-type: none"> <li>同上</li> </ul>
	植生断面調査地(起点、終点、汀線、その他目印等)	<ul style="list-style-type: none"> <li>同上</li> </ul>
	状況記録	調査地周辺の概況
	間接的に影響を与える要因等	<ul style="list-style-type: none"> <li>必要に応じて周囲を観察し、気付いた点があれば記録する。また、近年の気象等で留意すべきイベントがあれば記録する。</li> </ul>
	調査対象以外の生物の確認情報	<ul style="list-style-type: none"> <li>甲殻類、貝類、魚類等の状況をわかる範囲で記録する。</li> </ul>

## IV. 標本の作製

### 1) 作製方針

本調査で作製する標本は、一般的な植物の標本と同様に、原則として乾燥押し葉標本とする。原則として1サイトの現地調査1回につき1種1枚以上の押し葉標本を作製し、環境省生物多様性センターの標本庫に収蔵する。ただし、現地調査時に個体数が極めて少ないと判断された種については、保護の観点から現場で撮影した写真で代替する。

標本に貼付するラベル情報は、博物館等の標本収蔵庫で一般に採用される情報を踏襲し、ラベルのフォーマット（デザイン）は、モニタリングサイト1000水生植物調査の所定の様式を用いることとする。

標本の作製は、植物相調査の証拠を残すことが主な目的であり、情報はモニタリングサイト1000のクレジットで「いきものログ（環境省）」や、地球規模生物多様性情報機構（Global Biodiversity Information Facility: GBIF）のデータベースに登録される。また、標本を蓄積することで、再同定や分類学的再検討に貢献することを視野に入れている。

### 2) 留意点

- ・ 特定外来生物については、生きたまま移動（根や種子等に留意）したり、野外に放つこと、飼養すること等が外来生物法で規制されているので、標本化に当たっては十分に注意すること。特定外来生物を生きたまま移動させる必要がある場合には、所管の地方環境事務所等に相談し、必要な許可手続き等を行うこと。
- ・ 作製する標本が、採集に関する情報（下記の標本貼付ラベルの情報）を備えていること。
- ・ 利用価値の高い標本（将来的な再同定や分類学的再検討の材料になり得る標本）となるよう、形態形質（花、果実、種子、殖芽、葉、茎、根、地下茎等）を可能な限り備えた個体を標本にすることが望ましい。
- ・ 草体の採集後、なるべく早く作製する。
- ・ 標本は、腐食やカビを防止するため、なるべく短時間で、かつ完全に乾燥させる。

### 3) 標本情報とラベル

- ・ 博物館等の標本収蔵庫で一般に採用される標本ラベル情報を用いる。下表の項目を標本情報とし、記入したラベルを標本に付与する。
- ・ 緯度経度について、詳細な採集地点が情報として残せる場合は採集した地点レベルで記入することを推奨するが、サイト湖沼の湖心などを代表地点として統一して記入してもよい。また、踏査等のある範囲内で得られた標本は調査範囲の中央付近の緯度経度を代表地点として記入する。これらの場合、備考欄にその旨を記述する（例：「湖辺を踏査した範囲（約〇〇〇m）で採集。緯度経度は範囲のおおよその中心。」）。
- ・ 備考欄には、標本化により失われる色彩や形態、調査方法、法的事項との抵触、その他調査者がラベル上に残したい情報等を簡潔に記述する。
- ・ ラベルフォーマットは統一的なデザイン（下図）を用いる。

表. 標本情報

項目	備考
① 標本番号 ※	生物多様性センター標本庫での整理番号
② 科名	学名を併記
③ 和名	アルファベット表記を併記
④ 学名	命名者まで記入することが望ましい
⑤ 採集地名	英語表記を併記
⑥ 緯度・経度	世界測地系 84(WGS84)の位置情報を 10 進法で表記
⑦ 標高	情報があれば記入(任意)
⑧ 備考	水深等の環境情報、色彩、調査方法等を記入(任意)
⑨ 採集者・日付	英語表記を併記
⑩ 仮番号	採集者番号等の仮番号があれば記入(任意)
⑪ 同定者・日付	英語表記を併記

※ 標本番号：“調査年度+生態系コード+サイトコード+調査名コード+アンダーバー+3桁連番”  
 生態系コード：LK（湖沼:Lake）、調査名コード：AP（水生植物:Aquatic Plants）

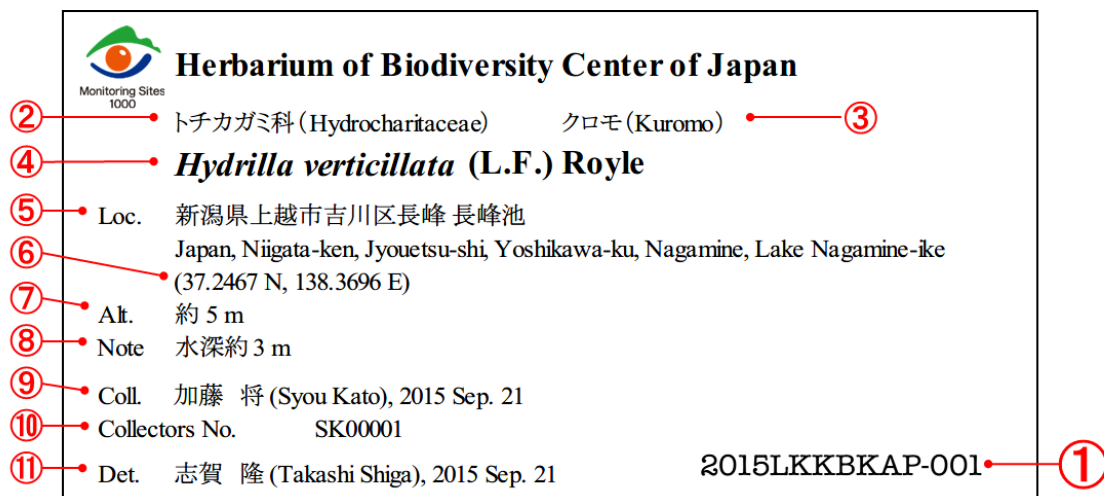


図. 標本ラベル (例)

## 4) 作製方法

### 材料と道具

- ・ 挟み紙（半分の大きさに切った新聞紙）
- ・ 吸水紙（専用品が使いやすいが古新聞を数枚重ねたもので代用可能）
- ・ ダンボール板（A3 サイズ程度のダンボール）
- ・ 押し板（A3 サイズ程度と同大の板、1cm 厚程度）
- ・ おもし（10kg 程度、漬物石や、水を入れたボトルで代用可能）
- ・ 標本台紙（ケント紙、A4～A3 サイズ）
- ・ 晒し布またはクッキングシート
- ・ バット（A4～A3 の標本台紙が収まるサイズ）
- ・ クリップボード
- ・ 防虫剤、防湿剤（市販の衣類用のものでよい）
- ・ 投風機（扇風機でもよい）

### 方法

水生植物は種ごとに、草体の固さ・脆さ・葉の細かさに大きな違いがあり、標本として葉を広げる容易さが大きく異なる。以下に概要として示した 2 通りの方法で、草体に合わせて適宜作製するとよい。

#### 【A. しっかりした草体を持つ種の場合】

草体が固く、葉を展開する必要がほとんどない植物の場合、陸上植物の標本作製で最も一般的に用いられる方法を採ればよい。抽水・浮葉植物全般、タヌキモ類以外の浮遊植物、一部（イバラモなど）の沈水植物が該当する。

- 草体を紙からはみ出さないように適宜折り曲げ、乾燥後に観察しやすいよう整形し（花などが葉に隠れないように、数枚の葉は裏面が見えるように、葉がしわにならないように、など）、挟み紙に挟む（1 枚の挟み紙に 1 種類）。
- 2 枚の押し板の間に、草体を挟んだ挟み紙と吸水紙を交互に積み重ねる。吸水紙は状態に応じて枚数を増やす。
- 重しを載せ、風通しのよい場所に静置する。このとき、投風機を使用して空気を送るとより早く乾燥できる。
- 吸水紙を交換する。なるべく頻繁に交換した方が状態の良い標本ができる。著しく湿った標本の場合、最初は 2～3 時間から半日程度たった後に交換するとよい。最初の 1～2 日は半日に一度、その後は 1 日に一度交換し、一週間から 10 日ほどで乾燥が完了する。
- 草体と標本ラベルを台紙に貼付する。
- 標本は、チャック付きビニール袋や密閉可能なプラスチック製ボックスなどに入れ、防湿剤、防虫剤を同封する。

**【B. 柔らかく繊細な草体を持つ種の場合】**

草体が柔らかく、葉が繊細（薄い、または細かい）場合、上述の方法では台紙上に草体を展開することが困難であるため、水中で草体を広げる方法を用いる。多くの水生植物（主に沈水植物）や大型藻類（淡水藻類、海藻類）でよく用いられる方法である。

- サンプルをソーティングする（写真 A）。
- クリップボードに、標本台紙（あらかじめ濡らしておく）を挟む（写真 B）。
- 水を張ったバット内で、標本台紙の上に草体を浮かべ、葉を広げるなど形を整えながら、草体を乗せた標本台紙を端から引き上げる（写真 C）。
- 数分間傾け、余分な水を切る。
- ダンボール板に吸水紙を置き、草体を乗せた標本台紙を乗せる（写真 D）。
- 晒し布（またはクッキングシート）を被せ、吸水紙を重ねる（写真 E, F, G）。
- 複数枚作製するときは、このセットを繰り返す（写真 H）。
- 重しを載せ、投風機を使用して、側面からダンボールの穴に風を送る（写真 I, J）。
- 完全に乾燥するまで送風を続ける（だいたい 2 日～1 週間程度で完了する。）。
- 草体と標本ラベルを台紙に貼付する。
- 標本は、チャック付きビニール袋や密閉可能なプラスチック製ボックスなどに入れ、防湿剤、防虫剤を同封する。

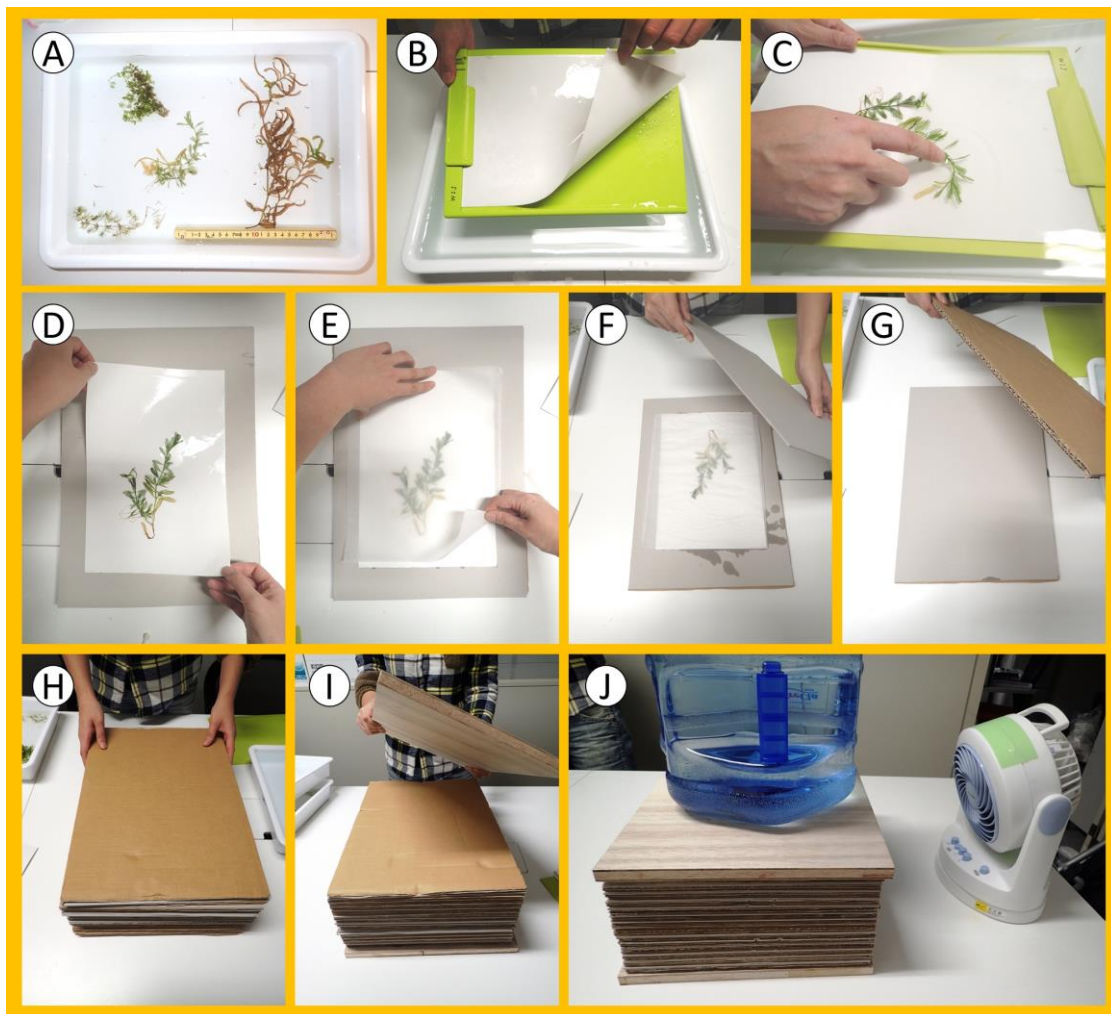


図. 標本の作製方法 (B. 柔らかく繊細な草体を持つ種の場合)

## V. その他

### 1) 文献調査等

本調査では、原則として各サイトで5年に一度調査を実施し、長期的にモニタリングを行うが、水生植物に関する情報は各県の環境研究所、地元の市民団体等が独自に調査を実施し報告書等を公開している場合がある。それらの情報が入手可能であれば、報告やデータを収集しておくとうよい。本事業で取得されるデータと合わせて、植物相を把握することが望ましい。

### 2) 新型コロナウイルス感染症への対応方針（2020年4月時点）

現在、国内において新型コロナウイルス感染症の感染拡大が見られており、外出自粛の要請等、接触機会の低減を実施することで感染拡大の速度を可能な限り抑制する措置がとられている。

こうした状況を鑑み、本調査については継続的なデータの取得が望ましいものの、調査者の安全の確保及び感染症のまん延防止等の観点から、以下の方針で調査の中止も含めて慎重に対応されたい。

#### 【対応方針】

- 感染を拡大させるリスクが高いと考えられている、①密閉空間（換気の悪い密閉空間である）、②密集場所（多くの人が密集している）、③密接場面（互いに手を伸ばしたら届く距離での会話や発声が行われる）という3つの条件（以下「3密」という。）を避けられない場合は、調査の中止を検討する。
- 調査を実施する場合には、以下の点を遵守する。
  - ・ マスクの着用、こまめな手洗い・消毒を実施する
  - ・ 感染リスクが高い地域を経由せず、できるだけ自動車などを使用して移動する。自動車移動する場合には交通事故等を起こさないよう留意する。
  - ・ 風邪症状や体調不良の調査者がいる場合は、当該調査者の参加を避ける、若しくは調査を取りやめる。また、感染による肺炎等を発症するリスクの高い調査員は参加を避ける。
  - ・ 必要最小限の人数で実施する。

#### <調査の中止に関する考え方の例>

- ① 調査地における感染リスクが高い場合
  - ・ 調査地が人の密集する場所である場合
  - ・ 調査人数が多い場合
  - ・ 宿泊場所、休憩・作業場所が「3密」となる場合
  - ・ 外出自粛が要請されている地域である場合  
(離島など十分な安全確保ができる場合を除く)



- ② 調査地までの移動手段における感染リスクが高い場合
  - ・ 乗車率の高い公共交通機関しか使えない場合
  - ・ 自動車での移動であるが乗車人数が多い場合（定員上限での乗車など）
  
- ③ 調査者の居住地・勤務先の状況で調査が困難な場合
  - ・ 調査者が外出自粛地域に居住している場合
  - ・ 勤務先等から出張等が禁止されている場合
  
- ④ 必要な調査員の人数が確保できない場合
  
- ⑤ 調査に必要な船、道具や施設が確保できない場合

## VI. 参考情報

### 1) 文献等

(水生植物について)

角野康郎「日本水草図鑑」. 文一総合出版. 1994 年.

角野康郎「日本の水草」. 文一総合出版. 2014 年.

(標本作製に関して)

大阪市立自然史博物館(編著)「標本の作り方—自然を記録に残そう」. 東海大学出版会. 2007 年.

### 2) URL

モニタリングサイト 1000 ウェブサイト

<http://www.biodic.go.jp/moni1000/index.html>

モニタリングサイト 1000 陸水域調査 (湖沼・湿原) 調査報告書

<http://www.biodic.go.jp/moni1000/findings/reports/index.html>

モニタリングサイト 1000 陸水域調査 (湖沼・湿原) 速報

<http://www.biodic.go.jp/moni1000/findings/newsflash/index.html>

いきものログ 生物情報 収集・提供システム

<http://ikilog.biodic.go.jp/>

河川環境データベース (河川水辺の国勢調査)

<http://mizukoku.nilim.go.jp/ksnkankyo/>

地球規模生物多様性情報機構 (Global Biodiversity Information Facility: GBIF)

<http://www.gbif.org/>

地球規模生物多様性情報機構日本ノード (Japan Node of GBIF: JBIF)

<http://www.gbif.jp/>

GEMS/Water ナショナルセンター (Global Environmental Monitoring System/Water Program)

[http://db.cger.nies.go.jp/gem/inter/GEMS/gems\\_jnet/index\\_j.html](http://db.cger.nies.go.jp/gem/inter/GEMS/gems_jnet/index_j.html)

Global Lake Ecological Observatory Network (GLEON)

<http://www.gleon.org/>

世界湖沼データベース (World Lake Database)

<http://wldb.ilec.or.jp/>

Wetlands information (湿地情報ポータルサイト：湿生植物リストやガイドブックを掲載)

<http://wetlands.info/>

\* 作成に携わった専門家（五十音順）

角野康郎	神戸大学大学院理学研究科
國井秀伸	島根大学研究機構汽水域研究センター
志賀 隆	新潟大学大学院教育学研究科
西廣 淳	国立環境研究所 気候変動適応センター
山ノ内崇志	福島大学システム理工学類
横井謙一	日本国際湿地保全連合
加藤 将	日本国際湿地保全連合

\* このマニュアルは、平成 28 年 12 月 26 日に開催された平成 28 年度モニタリングサイト 1000 陸水域調査湖沼分科会の合意を得て、平成 29 年 3 月に施行されました。

改訂履歴

平成 29 年 3 月 発行  
令和 2 年 8 月 改定

モニタリングサイト 1000 陸水域調査  
湖沼：水生植物調査マニュアル

第1版発行日 2017年3月  
第2版発行日 2020年8月

編集・発行  
環境省自然環境局生物多様性センター  
〒403-0005 山梨県富士吉田市上吉田剣丸尾 5597-1  
Tel : 0555-72-6033 Fax : 0555-72-6035  
URL: <http://www.biodic.go.jp/>

制作・お問い合わせ先 (2020年8月現在)  
Wetlands International Japan  
(特定非営利活動法人 日本国際湿地保全連合)  
〒103-0011 東京都中央区日本橋大伝馬町 17-1  
城野ビルⅡ 2階  
Tel : 03-5614-2150 Fax : 03-6806-4187

# モニタリングサイト 1000 陸水域調査 湖沼：淡水魚類調査マニュアル

第2版




環境省 自然環境局

生物多様性センター  
Biodiversity Center of Japan



Wetlands  
INTERNATIONAL

A	 Monitoring Sites 1000 <small>SINCE 2003</small>	
B		
C	D	
	E	

表紙写真

- A : 標本作製
- B : ハス (コイ科)
- C : 調査風景 (投網、琵琶湖サイト)
- D : 調査風景 (ソーティング、伊豆沼・内沼サイト)
- E : ゼニタナゴ (コイ科)

# 目 次

I. 調査概要 .....	1
1) 背景と目的 .....	1
2) 調査対象（淡水魚類とは） .....	1
3) 調査サイトの設定 .....	2
II. 事前準備 .....	3
1) 許認可申請 .....	3
2) 安全管理 .....	5
III. 調査の実施 .....	7
1) 調査頻度 .....	7
2) 実施時期 .....	7
3) 調査体制 .....	7
4) 調査道具 .....	8
5) 調査内容 .....	9
IV. データの取得 .....	15
1) サンプル処理の手順 .....	15
2) 取得情報一覧 .....	16
V. 標本の作製 .....	20
1) 作製方針 .....	20
2) 作製の手順 .....	21
3) 標本情報とラベル .....	22
VI. その他 .....	23

1) 文献調査等 .....	23
2) 環境 DNA 分析用の湖水サンプル .....	23
3) 新型コロナウイルス感染症への対応方針（2020 年 4 月時点） .....	24
<b>VII. 参考情報 .....</b>	<b>25</b>
1) データ記入シート .....	25
2) 文献等 .....	26
3) URL 情報 .....	26



## I. 調査概要

### 1) 背景と目的

淡水魚類は地域固有性が高く、地域の生物多様性の保全上重要な生物群である。しかし、人為的な環境変化に脆弱であるため、その多くが絶滅の危機に瀕している。また、放流や種苗への混入等によって国外もしくは国内から意図的・非意図的に導入された外来種の問題が顕著であり、それらの侵入や在来群集の変化を監視する必要性が高い。とりわけ、オオクチバスやブルーギル等の特定外来生物による生態系への影響は社会的な問題として認識されている。また、メダカやドジョウ等は、多くの人々が見聞きした経験を持つ親しみのある水辺の生物である。このように、淡水魚類は一般の人々にも認知度の高い水生生物であり、湿地における生物多様性の現状を広く周知する意味でも重要な生物群である。

湖沼は捕食者によるトップダウンコントロールの影響を強く受ける性質をもち、魚類は湖沼生物群集の上位捕食者として湖沼生態系に大きな影響を及ぼすと考えられている。そのため、魚類相の変化をモニタリングすることで湖沼環境の変化をある程度把握することができる。

そこで、モニタリングサイト 1000（湖沼）の淡水魚類調査では、湖沼の沿岸水域や周辺水域における魚類相の変化をモニタリングし、絶滅危惧種の生息状況や外来種の侵入状況等を通して湖沼の生物多様性の概況把握やその変化を捉えることを目指す。

### 2) 調査対象（淡水魚類とは）

淡水域は、時に海水域と連続的に接しているため、通常海産魚と考えられている種類が捕獲される場合も少なくない。そのため“淡水魚類”を明確に定義することは難しい。

淡水魚類は、淡水域の利用方法や回遊様式等、生活史の多様性に応じて、一般に純淡水魚、通し回遊魚、周縁性淡水魚の3つに区分される（水野・後藤 1987）。純淡水魚は一生を淡水域のみで過ごす種類を指す。さらに、純淡水魚の中には塩分に対する耐性を持たない一次的淡水魚、塩分耐性を持つ二次的淡水魚、後述する回遊型の一部が環境に適応して陸封された陸封性淡水魚の3つに分ける場合もある。次に、通し回遊魚は生活史の一部を海域で過ごす種類で、川で成長し海で産卵する降河回遊魚、海で成長し川で産卵する遡河回遊魚、川で孵化した仔魚が海に下り稚魚になると再び川に遡上して成長したのち産卵する両側回遊魚の3つに細分される。周縁性淡水魚は、本来は海産魚や汽水魚とされる種類が、淡水域に侵入する種類を示す。

本調査では、原則として調査で採集されるこれら全ての魚類を対象とする。

表. 淡水魚類の類型

類型	生活史	該当種の例	
純淡水魚	一次的淡水魚	一生を淡水域で生活し、海水中では生存できない魚	コイ、ナマズ、ドジョウ等
	二次的淡水魚	一生を淡水域で生活するが、海でも生存可能な魚	メダカ類、カダヤシ、ティラピア等
	陸封性淡水魚	通し回遊魚のグループの一部が陸封され、淡水域で一生を過ごす魚	カワヨシノボリ、ハナカジカ、エゾトミヨ等
通し回遊魚	降河回遊魚	生活環の大部分を淡水域で生活し、産卵のため川を下り海へ降下する魚	ウナギ類、ヤマノカミ、カマキリ等
	遡河回遊魚	生活環のほとんどの時期を海で生活し、産卵のために海から川へ遡上する魚	ワカサギ、サケ、マルタ等
	両側回遊魚	海から川への遡上が産卵のためではなく生活環のある一定の発育段階におこり、生活環のほとんどの期間を川で生活する魚	シマヨシノボリ、アユ、エゾハナカジカ等
周縁性淡水魚	汽水性淡水魚	元来は海産魚だが河口の汽水域で生活する魚	チカ、マハゼ、ヌマガレイ等
	偶来性淡水魚	元来は海産魚だが一時的に淡水域に侵入する魚	ボラ、スズキ、クロダイ等

(水野・後藤 1987 を引用・一部改変)

### 3) 調査サイトの設定

本調査では、原則として調査対象湖沼又は湖沼群の沿岸部に 1 箇所調査地を設定し、これを調査サイトと呼ぶ。ただし、調査日程やコストに余裕があり、多様なハビタットや接続する河川等の重要性が確認される場合には、周辺水域等も含めて 2 箇所以上の調査サイトを設定してもよい。

大型湖沼や湖沼群を調査対象湖沼とする場合には、調査地の場所がサイト名から概ね判断できるようにサイトの名称をつける。(例：西浦古渡サイト、北浦爪木サイト)

## II. 事前準備

### 1) 許認可申請

- 調査の実施や生物採取に当たり、各種の許認可申請手続きを事前に済ませておく。許可を得るには数ヶ月の申請日数が必要な場合があるため早めに準備を行う。
- 自然公園法、自然環境保全法、鳥獣保護法、種の保存法、外来生物法、文化財保護法、水産資源保護法、漁業調整規則等の諸法令の許可申請が必要かどうかを事前に確認し、必要な場合は申請し承認を得る。
- 調査対象湖沼に漁業協同組合がある場合は連絡を入れ、調査許可を適宜得る。なお、都道府県の特例採捕許可を申請する場合には、当該地域の漁協の同意書が必要である。
- 通常、湖沼では内水面漁業調整規則の第五種共同漁業権が適用されるが、琵琶湖及び霞ヶ浦については海区漁業調整規則によって水産動植物を採捕する際に使用できる漁具漁法、禁止区域、禁止期間、魚種毎の大きさの制限等が決められている。
- 魚類については、調査時期や採集方法によっては採捕許可等が必要な場合がある。事前に漁業協同組合や都道府県に確認し、必要な対応を行う。また、市町村単位の環境条例等によって、調査場所、漁具漁法が制限されている場合があるため、事前に確認が必要である。
- 調査の際は、関連する許可証等を携帯し、調査中であることがわかるように、旗や腕章等を表示する。
- 外来生物法で特定外来生物に指定されている種については、飼養、運搬等が規制されているため、捕獲後は致命的処置を行う等、外来生物法等に基づき適切に取り扱う。また、自治体によっては条例で外来種の再放流が禁止されている場合があるため事前に確認しておく。その場合、地域条例等に基づき適切に処置を行う。

#### 【参考文献】

環境省自然環境局野生生物課外来生物対策室 (2014) オオクチバス等の防除の手引き (改訂版) . [https://www.env.go.jp/nature/intro/4control/files/manual\\_bass.pdf](https://www.env.go.jp/nature/intro/4control/files/manual_bass.pdf)

表. 事前調整が必要な関係法令等

法令等	関係省庁等	参考情報 URL
自然公園法	環境省	<a href="http://www.env.go.jp/park/">http://www.env.go.jp/park/</a> <a href="#">e-Gov 法令検索リンク</a>
自然環境保全法	環境省	<a href="http://www.env.go.jp/nature/hozen/index.html">http://www.env.go.jp/nature/hozen/index.html</a> <a href="#">e-Gov 法令検索リンク</a>
鳥獣保護法	環境省	<a href="https://www.env.go.jp/nature/choju/index.html">https://www.env.go.jp/nature/choju/index.html</a> <a href="#">e-Gov 法令検索リンク</a>
種の保存法	環境省	<a href="https://www.env.go.jp/nature/kisho/hozen/hozonho.html">https://www.env.go.jp/nature/kisho/hozen/hozonho.html</a> <a href="#">e-Gov 法令検索リンク</a>
外来生物法	環境省	<a href="https://www.env.go.jp/nature/intro/index.html">https://www.env.go.jp/nature/intro/index.html</a> <a href="#">e-Gov 法令検索リンク</a>
文化財保護法	文化庁	<a href="http://www.bunka.go.jp/seisaku/bunkazai/">http://www.bunka.go.jp/seisaku/bunkazai/</a> <a href="#">e-Gov 法令検索リンク</a>
漁業法	農林水産省	<a href="http://www.jfa.maff.go.jp/j/yugyo/y_kisei/gyo_hou/index.html">http://www.jfa.maff.go.jp/j/yugyo/y_kisei/gyo_hou/index.html</a> <a href="#">e-Gov 法令検索リンク</a>
水産資源保護法	農林水産省	<a href="http://www.jfa.maff.go.jp/j/yugyo/y_kisei/hogo_hou/index.html">http://www.jfa.maff.go.jp/j/yugyo/y_kisei/hogo_hou/index.html</a> <a href="#">e-Gov 法令検索リンク</a>
都道府県・市町村 等自治体の条例 (文化財保護条例・ 環境保全条例等)	都道府県・ 市町村	

## 2)安全管理

### 危険の予測と対策

調査の実施にあたって、現場での危機を予防し、または遭遇した際に迅速な対応を行えるよう、調査責任者ならびに現場での担当者は、野外で発生しうる危機について事前に把握しておく必要がある。以下に、野外調査において想定される主な危険と安全対策を示す（次ページの参考情報に示した文献等も参照することが望ましい）。

表. 野外調査において想定される主な危険と安全対策

危険項目	想定される状況	安全対策
地形条件	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 落石</li> <li>・ 岩場で転倒する。</li> <li>・ 急深な湖岸等で足を滑らせる。</li> <li>・ 泥地に埋まり、抜け出せなくなる。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ できるだけ崖には近づかない。</li> <li>・ 基本的に、ゆっくり足場を確認して歩く。</li> <li>・ 転倒した際の怪我を最小限にとどめるよう、身体を保護する衣類(手袋、長袖等)を着用する。</li> <li>・ 可能な限り、事前に湖辺の地形を把握する。</li> <li>・ 厚手の靴下を重ね履きしてから胴長や長靴を履き、密着性を高める工夫をすることで、泥地でも歩きやすく、埋まっても抜けやすくなる。</li> </ul>
天候	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 局所的な気象変化 <ul style="list-style-type: none"> <li>－ 落雷</li> <li>－ 大雨：河川が増水し、湖沼に注ぐ河口での調査に危険を及ぼす。</li> <li>－ 濃霧および暴風：湖内でのポート調査中に帰港できなくなる。</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 事前に調査予定日の天候について必ず確認を行う。</li> <li>・ 局地的な気象変化にも対応できるよう、リアルタイムでの気象情報にも留意する。</li> <li>・ 特に落雷の兆候(雨雲が接近してあたりが暗くなる、雷鳴が聞こえる等)が認められた際は、速やかに作業を中断し、周囲にある頑丈な建物や車の中等へ退避する。周囲に避難場所がない場合は、姿勢を低く保ち水辺から退避する。</li> <li>・ 天候の状況が悪いと判断される場合は、無理に調査を実施せず、日程変更について検討する。</li> </ul>
熱中症	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 大量の発汗</li> <li>・ めまい</li> <li>・ 頭痛</li> <li>・ 倦怠感</li> <li>・ 手足のしびれ</li> <li>・ けいれん</li> <li>・ 吐き気</li> <li>・ 嘔吐 等の症状が認められる。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 調査者全員が十分に水分補給できる量の水やスポーツドリンク等を準備する。</li> <li>・ 日差しを遮る帽子等を着用し、こまめな水分補給と適度な休息を心がける。</li> <li>・ 熱中症が疑われる場合は速やかに作業を中断し、涼しい場所に移動する。首筋、脇の下、脚の付け根を冷やす処置と同時に水分補給を行い安静にする。重度と判断される場合は速やかに救急車を呼ぶ。</li> </ul>
低体温症	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 唇の色が悪い</li> <li>・ 震える</li> <li>・ 頻尿</li> <li>・ 思考錯乱</li> <li>・ 軽い言語障害 等の症状が認められる。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 適度な休息や暖をとったり、食事や水分を適切に補給する。</li> <li>・ 低体温症が疑われる場合は救急車を呼ぶ等、迅速に医療機関へ搬送する。</li> </ul>
危険生物	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 大型哺乳類(クマ、イノシシ等)</li> <li>・ 毒ヘビ(マムシ、ヤマカガシ等)</li> <li>・ 有毒昆虫(スズメバチ、アブ、毒蛾の毛虫等)</li> <li>・ 吸血動物(マダニ、ヤマビル、ヌマビル等)</li> <li>・ 有毒植物(ツタウルシ、ヤマウルシ等)</li> </ul> <p style="text-align: right;">等の生物。</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 調査地周辺で遭遇する可能性のある危険生物の情報および、事故が生じた際の対処方法について事前に確認しておく。</li> <li>・ 危険生物の疑いのある生物をむやみに触らない。</li> <li>・ 毒ヘビ等に噛まれた場合には、直ちに医療機関へ搬送する。</li> </ul>

## 調査前に確認しておくべき事項

- ✓ 気象条件
  - ・ 天候等の確認を行う。気象庁のホームページ等から検索できる。
  - ・ 局地的な気象変化にも対応できるよう、リアルタイムの気象情報にも留意する。
- ✓ 危険生物
  - ・ 調査地周辺で遭遇する可能性のある危険生物の情報および、事故が生じた際の対処方法を確認する（参考情報を参照）。
- ✓ 医療機関
  - ・ 調査地近隣の医療機関の情報（電話番号、住所）等を確認しておく。
- ✓ 避難場所
  - ・ 調査者全員で調査地にもっとも近い避難場所とその経路を地図で確認する。
- ✓ トイレやコンビニ
  - ・ 利用できるトイレや調査地からもっとも近いコンビニ等の位置を、営業時間とともに確認しておくとうい。
- ✓ 交通機関
  - ・ 調査地までの交通機関と最寄り駅、バス停等の時刻表を確認する。

## 調査時の服装等

帽子・長袖・胴長・軍手等、怪我や日焼けを防ぐために肌が露出しないような服装を心がける。胴長を着用する場合、転倒等により胴長に水が入ると溺れる危険性もあるため、ライフジャケットを着用し、十分に注意する。

## 参考情報

- ✓ 野外調査の安全マニュアル等
  - ・ 野外調査の安全マニュアル案（日本生態学会 野外安全管理委員会 編）  
<http://www.esj.ne.jp/safety/manual/>
  - ・ 野外における危険な生物（日本自然保護協会 編）. 300 ページ. 平凡社, 東京. 1994
  - ・ 海の危険生物ガイドブック（山本典暎 著）. 123 ページ. 阪急コミュニケーションズ, 東京. 2004
  - ・ あぶないいきものー野外の危険動物、全ご紹介。（今泉忠明 著）. 63 ページ. 自由国民社, 東京. 2006
- ✓ 全国救命救急センターの情報
  - ・ 全国救命救急センター一覧（日本救急医学会ホームページ）  
<http://www.jaam.jp/html/shisetsu/qq-center.htm>

### III. 調査の実施

現地調査は、定置網、投網、タモ網を用いた捕獲による確認を基本とし、当該サイトの魚類相を可能な限り把握する。また、当該サイトにおける既往調査で希少種、指標種、外来種等、モニタリングを行う上で重要と考えられる種が確認されている場合には、それらの生息の可能性を念頭に置いて調査を行う。

本調査は、湖辺の定点において長期的に淡水魚類相の変化を追跡することを目的としているため、同じ場所では継続的に同じ方法で調査を続けることが望ましい。しかし、サイト間で必ずしも規格を統一する必要はなく、各サイトの継続性を考慮して使用する漁具の規格等を適宜変更してもよい。

調査の実施に当たっては、事故防止に努めるとともに、環境や生物にできるだけ影響を与えないよう十分配慮して作業を行う。調査で得られた生物は、一部の証拠標本用サンプルを除き、原則として作業終了後に採集場所に放流する。特に希少種や特定外来生物の取り扱いには十分配慮して調査を実施する。

#### 1) 調査頻度

各サイトの調査は、原則として5年に一度の頻度で実施する。一度の調査実施年度には2回（一年の内の2シーズン）調査を実施する。

#### 2) 実施時期

各サイトでは、初夏から秋頃にかけて2回（一年の内の2シーズン）調査を実施する。調査時期は、魚類がよく移動する産卵期前と当歳魚が確認される加入時期に設定する。ただし、冬季に特徴的な動態を示す魚種や湖内に入ってくる魚種が生息するような場合は、調査時期の設定を適宜検討する。

4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
	← 一回目(産卵前の移動期)			← 二回目(当歳魚の加入期)				

\* 調査時期は各地域の気候に応じた魚類の生態や生活史の差異も加味して設定する。

#### 3) 調査体制

現地調査は、1回調査当たり6人日（3名×2日）で実施する。そのため5年に一度実施する各サイトの調査は原則として12人日程度（2回調査）で実施する。ただし、新規にサイトを設置する場合には1～2名を加えて作業を行う。

#### 4) 調査道具

✓	品目	数量	備考
<input type="checkbox"/>	マニュアル	1 部	サイト代表者が携行
<input type="checkbox"/>	許可証、保険証書等の写し	1 セット	サイト代表者が携行
<input type="checkbox"/>	緊急連絡先リスト	1 部	サイト代表者が携行
<input type="checkbox"/>	地図、地形図等	1 部	サイト代表者が携行
<input type="checkbox"/>	調査旗と腕章	適宜	サイト代表者が携行
<input type="checkbox"/>	過去の調査データ	1 部	サイト代表者が携行
<input type="checkbox"/>	デジタルカメラ	1 台	
<input type="checkbox"/>	GPS	1 台	
<input type="checkbox"/>	野帳	各自	
<input type="checkbox"/>	胴長(ウェーダー)又はウエットスーツ	各自	胴長とライフジャケットは併用することが望ましい
<input type="checkbox"/>	ライフジャケット	人数分	
<input type="checkbox"/>	定置網	3 張	
<input type="checkbox"/>	投網(目合の異なる 2 種類)	2 枚	
<input type="checkbox"/>	タモ網	2 個	
<input type="checkbox"/>	ゴムボート(1~2 人乗り)	1 艇	現地でボートの借用が不可な場合
<input type="checkbox"/>	バケツ	3 個	
<input type="checkbox"/>	エアレーション	3 個	
<input type="checkbox"/>	バット(2~3 サイズ)	各 5 枚	
<input type="checkbox"/>	ポータブル電気伝導率・pH 計	1 台	
<input type="checkbox"/>	アルミスケール	6 個	
<input type="checkbox"/>	電子はかり(大・中・小)	各 1 台	
<input type="checkbox"/>	サンプル瓶(500mL、1L)	各 5 個	
<input type="checkbox"/>	ねじ口瓶(SV-30)	1 ケース	
<input type="checkbox"/>	固定用エタノール	2L	
<input type="checkbox"/>	麻酔薬(フェノキシエタノール等)	100ml	
<input type="checkbox"/>	チャック付きビニール袋	適宜	
<input type="checkbox"/>	鉛筆	適宜	
<input type="checkbox"/>	はさみ	1 本	
<input type="checkbox"/>	マジックペン	2 本	
<input type="checkbox"/>	ビニールテープ	2 本	
<input type="checkbox"/>	耐水紙(A4 サイズ)	5 枚	適宜カットして仮ラベルとする
<input type="checkbox"/>	ピンセット	2 本	
<input type="checkbox"/>	雨具(調査者用)	各自	
<input type="checkbox"/>	雨具(調査道具用ビニール袋)	各自	



## 5) 調査内容

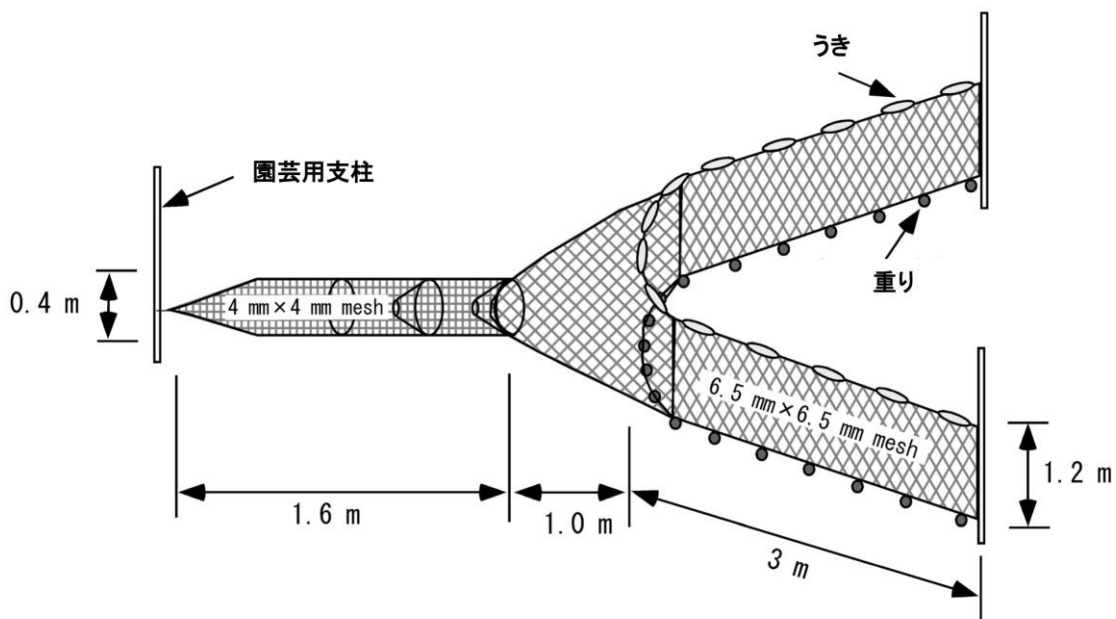
本調査では、定置網による淡水魚類等の捕獲を必須の定量調査として実施する。また、調査サイトの魚類相を可能な限り把握するため、投網とタモ網を用いた任意の補完調査を適宜実施する。さらに、周辺景観の経時的変化を追跡するため定点から一定方向の景観を画像として記録する。

調査項目	目的
定量調査	定置網を用いて淡水魚類等の量的・質的变化を把握する
補完調査	定置網では捕獲しにくい魚種を投網とタモ網を用いて採集し、質的に定量調査のデータを補完する
定点撮影調査	湖辺植生や地形の景観を定点から撮影して変遷を記録する

### 定置網による捕獲

定置網は稚魚から成魚に至る魚類全般の捕獲に適している。また、適切に設置することで投網やタモ網にくらべ調査者の技量による差が生じにくく、遊泳魚、底生魚、夜行性魚まで幅広い魚種の捕獲が可能である。そのため、広域的かつ長期的モニタリングに適した方法である。

設置場所は、定置網を固定できる水深で、重しや杭等で固定できる場所を選ぶ。袖網は必ず湖底と隙間がないように設置し、原則として魚類の通り道となるような場所に設置する。なお、定置網の設置には当該地域の漁業協同組合の同意並びに都道府県の特別採捕許可が必要になる場合が多いため、事前に十分な調整が必要である。以下に、本調査で使用する基本的な規格を示す。



### 【努力量の目安】

原則として夕方に設置し、翌朝に回収する1晩がけとする。1回の調査では3張分のデータ（繰り返しデータ）を取得する。

#### ＜繰り返しデータの考え方＞

本調査では繰り返しデータを3回取る方針とするが、その取り方は各サイトに合わせた方法を用いる。例えば、繰り返しを取る方法は、①調査範囲内に互いに影響しない程度の距離を空けて定置網を3張設置する場合、②同じ場所に定置網を1張のみ設置し3回繰り返し回収を行う場合等がある。

### 【対象魚種】

- ・ 魚類全般
- ・ 特にカジカ類、ナマズ類、ウナギ類等の夜行性底生魚類

### 投網による捕獲

投網は浅瀬等の開けた場所にいる魚類の捕獲に有効である。水深の深い場所では網が沈む前に魚が逃げてしまい、捕獲効果が落ちる。また、障害物が多く投網が引っかかりやすい場所や投網を打つ十分な広さがない場所では使いにくい。狙った範囲に広く網を投げて魚類を捕獲するためには、熟練した技術が必要になるため、調査者の技量によって捕獲成果が大きく異なる方法である。投網を使用する際には、定置網と同様に当該地域の関係機関と事前に十分調整する。

打ち網は、湖岸や水の中を歩きながら網を打つ「徒打ち」を基本とする。警戒心の強い魚種の場合、1投すると散ってしまうことが多いため、時間の間隔を空けて打ち網する等の配慮が必要である。また、なるべく一箇所に集中しないように、適宜距離を空けて打ち網する。なお、タモ網による採集と組み合わせて実施する場合には、先に投網を打ってからタモ網による採集を行う。以下に、本調査で使用する基本的な規格を示す。



	大型魚用	小型魚用
号数	1	上 0.8/ 1
目合	14 節/ 12 mm	30 節/ 5 mm
目数	800 目	2000 目
裾周り	17.1 m	18.7 m
網丈尺	11.5	12.5
クサリ	3.5 kg	4.8 kg

### 【努力量の目安】

さまざまな大きさの魚種を捕獲できるように、原則として目合 14 節/12 mm 及び 30 節/5 mm の 2 種類の投網を用いる。ただし、生息する魚種や水深等の状況に合わせて、別の目合のものを使用しても構わない。投網の打ち数は、それぞれの目合で 10 回ずつ、計 20 回程度とする。調査実施時には、必ず目合等の網の規格と打ち網回数及び時間を記録する。

### 【対象魚種】

- ・ アユ、ウグイ、オイカワ等遊泳魚全般
- ・ 底生魚のうち、カマツカ等の大型の魚種

### タモ網による捕獲

タモ網は湖岸植物帯、沈水植物帯、湖底の石の下、砂や泥に潜る比較的小さな魚種の捕獲に有効である。一般に、タモ網による捕獲では多くの種類を確認することが可能で、魚類相の把握に不可欠な調査方法である。また、稚魚の捕獲にも適している。タモ網は簡便な手法ではあるが、魚種の生態等を熟知していないと十分な成果は得られない。そのため、事前に捕獲する必要がある魚種を想定し、生態等の特徴を調べた後に調査を行う方が効率的である。なお、**投網と併用する場合は、投網による採集が終了してから実施する。**

使用する際には、タモ網を湖底や湖岸に対して隙間がないように固定して、足で踏みながら追い込むようにする。植物帯等でオーバーハングしている場所では、できるだけ奥までタモ網を入れるようにする。また、浮き石や構造物の下部に潜む魚種を採集する場合にはタモ網を近づけてセットし、反対側から網に魚を追い込むようにする。砂泥底の場合は、泥や砂を表面から数 cm の厚さで剥ぎ取り、泥や砂の中の魚をよく探すようにするとよい。以下に、本調査で使用する基本的な規格を示す。



君塚式	
前幅	35 cm
深さ	40 cm
網目	1 mm
全長	1.2 m

### 【努力量の目安】

原則として1人×30～60分程度を目安とする。調査実施時には、必ず口径や努力量（時間）を記録する。

### 【対象魚種】

- ・ ヤツメウナギ科、コイ科、ドジョウ科、ハゼ科等の小型魚種
- ・ 稚魚全般

## 定点撮影

湖沼に生息する魚類にとって、湖岸の形状や植生帯の有無は、生息環境として重要な要因となる。そこで本調査では、湖岸周辺の地形変化や植生帯の消失等を簡便な方法で長期的に把握するため、定点を設置して景観を撮影する。



### 【定点の選定基準】

- ・ サイトの湖辺植生や地形を代表するような景観である。
- ・ アクセスが比較的容易である（例：徒歩で行ける。足場が安定している）。
- ・ 撮影地点に継続性がある（例：栈橋等は避ける。岩場等が良い）。

### 【方法】

- ・ 選定は基本的に初年度に行い、最低1箇所を設定する。
- ・ 定点の緯度経度と撮影方向を記録する（WGS84，小数点以下4桁）。
- ・ 緯度経度と過年度の写真を参考に、できる限り同一の画角で撮影を行う。
- ・ 必ずランドマークを入れて撮影する。

採集の手順

目目

### ① 投網・タモ網による採集

- 30分から1時間程度実施する
- 開始・終了時間、人数を記録する
- 投網の打ち数を記録する
- 先に投網を打ってからタモ網による採集を行う



### ② 定置網の設置

- 設置時間を記録する
- 設置場所の位置情報を記録する
- 袋網の先端をしっかりと縛る
- 園芸用支柱3本を十分な深さまで湖底に差し込み、袖網と袋網の先端を結びつける



### ③ サンプル処理(投網・タモ網)

- 種毎に個体数、最大・最小体長を計測する
- 全個体の写真を撮影する
- 「サンプル処理の手順」を参照(p.15)



## ④定置網の回収

- 回収時間を記録する
- 網毎に採集物を分けて作業を行う



## ⑤サンプル処理(定置網)

- 種毎に個体数、最大・最小体長を計測する
- 全個体の写真を撮影する
- 「サンプル処理の手順」を参照(p.15)



※原則として、作業終了後に在来種は採集場所に放流し、外来種については法令等に従い適切に取り扱う。

## IV. データの取得

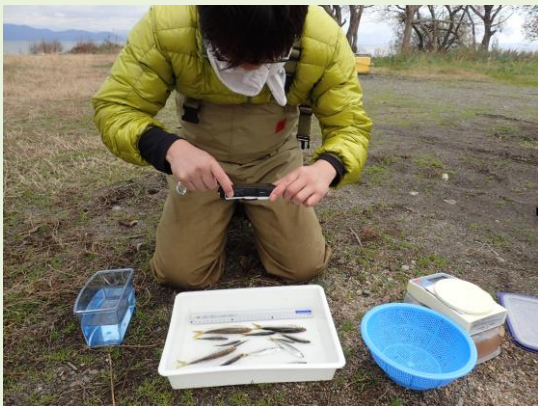
定置網を用いた定量調査のデータは出現種の個体数比や湿重量比が算出できるようデータを取得する。採集個体数が少ない場合は、全数計測によりデータを取得するが、多量に採集された場合には、サブサンプルからデータを算出し全体量に換算してもよく、算出方法は制限しない。生かして放流が可能な場合には、各種データの計測作業等は個体にダメージを与えないようなるべく迅速に行う。

### 1) サンプル処理の手順

#### ① 種毎にソーティング・個体数の計数



#### ② 種毎に写真撮影



#### ③ 最大・最小体長の計測※



#### ④ 種毎の湿重量の計量



標本の作製

※体長－湿重量の回帰式を作成する目的で、各個体の体長と湿重量の計測を実施する場合がある。



## 2) 取得情報一覧



以下に、本調査で取得する情報の一覧を示す。

カテゴリ	項目	留意点	✓
生物情報	種名	<ul style="list-style-type: none"> <li>種まで同定できない場合は属又は科で記録する。</li> <li>原則として、「増補改訂 日本の淡水魚」等に準じる。</li> </ul>	<input type="checkbox"/>
	各種の個体数及び 個体数比	<ul style="list-style-type: none"> <li>可能な限り各種の全個体数を計数する。採集量が多い場合は、サブサンプルから換算してもよい。</li> <li>サブサンプルから個体数を算出する場合、個体数の少ない種類(レア種)はサブサンプルに含まれない可能性が高いため、全サンプルに含まれるレア種についても確認する必要がある。</li> </ul>	<input type="checkbox"/>
	各種の総湿重量及び 湿重量比	<ul style="list-style-type: none"> <li>可能な限り各種の総湿重量を計量する。採集量が多い場合は、サブサンプルから換算してもよい。</li> <li>サブサンプルから湿重量を算出する場合、個体数の少ない種類(レア種)はサブサンプルに含まれない可能性が高いため、全サンプルに含まれるレア種についても確認する必要がある。</li> <li>各種の湿重量はザルで水気を切って計量する。</li> <li>体長から湿重量を推定してもよい。</li> <li>湿重量の計測や推定には様々な方法があるため、各調査の状況に合わせて算出する(p.19 参照)。</li> </ul>	<input type="checkbox"/>
	各種の最大・最小体長	<ul style="list-style-type: none"> <li>全サンプル又はサブサンプル中の各種の最大・最小体長を測定する。</li> <li>体長は標準体長とし、上顎の先端から尾鰭基底までの長さとする。</li> </ul>	<input type="checkbox"/>





カテゴリ	項目	留意点	✓
	証拠標本	<ul style="list-style-type: none"> <li>1種につき1個体以上の標本を作製する。</li> <li>標本の種類は、全体標本(ホルマリン固定)、組織標本(アルコール固定)、写真等がある(p.20参照)。</li> </ul>	<input type="checkbox"/>
写真情報	全個体の証拠	<ul style="list-style-type: none"> <li>写真撮影は必ず種毎に分けてから実施する。</li> <li>バットに水を薄く張り、スケールを入れて重ならないように並べた状態にする。</li> <li>明るい場所でフラッシュをたいて撮影する。</li> <li>個体数が多い場合は複数回に分けて撮影する。</li> <li>サブサンプルを用いた場合は、サブサンプルの個体のみでもよい。</li> </ul>	<input type="checkbox"/>
			
	確認生物	<ul style="list-style-type: none"> <li>生態写真、標本写真のどちらでもよい。</li> <li>スケールを含めて撮影する。</li> <li>証拠標本として写真を撮影する場合には、可能であれば鱗立てをして撮影するとよい。</li> </ul>	<input type="checkbox"/>
			

カテゴリ	項目	留意点	✓
	調査実施風景	<ul style="list-style-type: none"> <li>定置網の設置状況や採集風景を撮影する。</li> </ul>	<input type="checkbox"/>
			
	調査地の定点景観	<ul style="list-style-type: none"> <li>初年度に決めた定点から同じ方向の景観を毎回撮影する。</li> <li>必ずランドマークとなるものを入れて撮影する。</li> </ul>	<input type="checkbox"/>
			
環境情報	水温	<ul style="list-style-type: none"> <li>定置網設置場所の近傍で取得する。</li> <li>定置網設置時に取得する。</li> </ul>	<input type="checkbox"/>
	電気伝導度	<ul style="list-style-type: none"> <li>定置網設置場所の近傍で取得する。</li> <li>定置網設置時に取得する。</li> </ul>	<input type="checkbox"/>
位置情報	調査地点を代表する緯度経度	<ul style="list-style-type: none"> <li>測地系は世界測地系 WGS84 を用いる。</li> <li>データは 10 進法、ddd.dddd 形式で記録する。</li> </ul>	<input type="checkbox"/>
	定点撮影地点の緯度経度	<ul style="list-style-type: none"> <li>測地系は世界測地系 WGS84 を用いる。</li> <li>データは 10 進法、ddd.dddd 形式で記録する。</li> </ul>	<input type="checkbox"/>
状況記録	調査地周辺の概況	<ul style="list-style-type: none"> <li>湖岸部の浸食、ヨシ帯の衰退、護岸状況や底質の変化等、魚類相の変化に影響を及ぼす可能性のある要因等について、可能な範囲で記録する。</li> <li>可能であれば、聞き取り調査を実施する。</li> </ul>	<input type="checkbox"/>
	間接的に影響を与える要因等	<ul style="list-style-type: none"> <li>必要に応じて周囲を観察し、気付いた点があれば記録する。</li> <li>気象等の留意すべきイベントがあれば記録する。</li> </ul>	<input type="checkbox"/>
	調査対象以外の生物の確認情報	<ul style="list-style-type: none"> <li>甲殻類、貝類、水生植物等の状況をわかる範囲で記録する。</li> </ul>	<input type="checkbox"/>

### 湿重量の算出・推定方法

- 方法1：種毎にソーティングして各種の湿重量を実測する。この方法がもっとも基本である。
- 方法2：採集個体数が多い場合、全重量を計量した後、サブサンプルを無作為に得てから種毎にソーティングし、各種の湿重量を実測する。その後、全重量とサブサンプルの重量比から各種の湿重量を推定する。サブサンプルに含まれないレア種についても可能な限り算出・推定する。
- 方法3：重量の測定が困難である場合、体長－湿重量の回帰式が利用できる種については、体長から各種の湿重量を推定することも可能である。体長は、全個体の証拠写真の画像を用いて画像処理ソフト上で計測することが可能であるため、写真を撮影しておけばいつでも推定できる。引用可能な回帰式がなく実測データが必要な魚種については、初年度調査の際に、各個体の体長と湿重量を10個体程度（可能な限り最大・最小を含む）測定し、回帰式を作成するとよい。

#### 【推定の例】FishBase (<http://www.fishbase.org/search.php>) の体サイズ－重量関係式を用いて推定



体長 cm (画像計測)	湿重量 g (パラメータ推定)
5.9	2.31
4.0	0.69
3.0	0.28
4.6	1.06
3.8	0.59
3.4	0.41
3.2	0.34

is d'Info | Mais info

Language: [English](#) | [Chinese](#) | [French](#) | [Greek](#) | [Thai](#) |

Length-Weight Parameters for <i>Pseudorasbora parva</i>												
Length-weight (log a vs b) graph										[n=7] Show graph		
Sort by <input type="radio"/> a <input checked="" type="radio"/> b <input type="radio"/> Country <input type="radio"/> Locality												
Score	a	b	Doubtful?	Sex	Length (cm)	Length type	r <sup>2</sup>	SD b	SD log <sub>10</sub> a	n	Country	Locality
0.82	0.00980	3.010		mixed	4.6 - 7.5	TL	0.823			33	Iran	
0.98	0.00850	3.020		unsexed	3.5 - 9.7	TL	0.977	0.080	0.0661	141	China	Tarim River, 2009-10
0.98	0.00740	3.081		mixed	3.0 - 10.7	TL	0.984			107	China	Lake Niushan (30°16'-22" N, 114°27'-38" W), Yangtze River, 2002-2004
0.99	0.01300	3.091		unsexed	4.0 - 6.7	TL	0.985	0.383	0.3010	8	China	Ergis River (47°00'00" - 49°10'45" N; 85°31'57" - 90°31'15" E), 2018
0.99	0.01300	3.120		unsexed	3.5 - 7.9	SL	0.988	0.140	0.0928	30	China	Tian-e-zhou Oxbow, Yangtze River, Mar 2010-May 2011
0.94	0.00660	3.204		unsexed	1.9 - 12.5	TL	0.940	0.018	0.0134	7815	Belgium	Flanders (Yser, Scheldt and Meuse drainage basin), 1992-2009
0.98	0.00780	3.270		mixed	6.1 - 9.5	FL	0.980			245	Greece	Lake Mikri Prespa, 1984-85; 1990-92

[Refresh](#) [Download selected data](#) [Bayesian analysis](#)

Preliminary parameter estimates are provided below, based on your selection of studies and weighted by the scores. You may want to exclude or give less weight to studies that are far from the regression line in the graph.

**Selected studies** = 7, **geometric mean a** = 0.0091, **mean b** = 3.12, **SD log<sub>10</sub>(W)** = 0.1100, **SD log<sub>10</sub>(a)** = 0.1091 **SD b** = 0.0872

Estimate weight for given length: 8.0 (cm) = 5.98 (g) 95% range 3.64 - 9.82 (g)

[Include Genus](#) [Include Family](#)

Search for more references on length-weight: [Scirus](#)

[Back to Search](#) | [Back to Top](#)

Last modified by d.santos 05/08/14

## V. 標本の作製

### 1) 作製方針

淡水魚類調査では、捕獲した魚種の証拠標本として、1 サイトにつき 1 種 1 個体以上の標本を作製し、環境省生物多様性センターに収蔵する。初年度調査の際は必ず作製し、それ以降は 10 年毎に証拠標本を残すことを推奨する。ただし、初記録等の種類が確認された場合はその都度必要に応じて作製する。標本ラベルはモニタリングサイト 1000 の所定の様式を用い、標本情報は全てモニタリングサイト 1000 のクレジットで地球規模生物多様性情報機構（Global Biodiversity Information Facility: GBIF）に登録する。

淡水魚類調査では生息魚類の証拠として標本を残すことを目的としているため、ここで指す標本は、原則として魚体のホルマリン液浸標本である。ただし、体長 50 cm を超えるような大型魚類のホルマリン液浸標本を作製することは困難であるため、その場合は、魚体の写真と DNA 抽出が可能な組織のアルコール液浸標本で代替する。

以下に、本調査で取得する標本の種類と目的を示す。

標本の種類	対象	目的	適用
ホルマリン液浸標本	魚体	生息の証拠	体長 30 cm 以下の魚種を対象とする。保存の際には原則として 70 %エタノールに置換するが、固定は 10 %ホルマリンを用いる。
アルコール液浸標本	組織	DNA 分析	コイやハクレン等の大型個体のみが確認された場合、ヒレや筋肉等の組織をエタノールに浸漬して保存し、魚体の画像と紐付けて保存する。
画像	魚体	記録	全ての魚種について、可能な限り鱗立てをし、画像を残すことを推奨する。ただし、魚体のホルマリン液浸標本が作製できない大型個体については、必ず写真を撮影し、組織のアルコール液浸標本と紐付けておく。

#### 【最良の方法】

右の胸鰭を切除してエタノールで固定し、魚体を鱗立てして左体側を写真撮影し、魚体をホルマリンで固定する。記録用画像（魚体）、生息の証拠となるホルマリン液浸標本（魚体）、DNA 分析用サンプルのアルコール液浸標本（右胸鰭）を紐付けして保存する方法が最良である。

## 2) 作製の手順

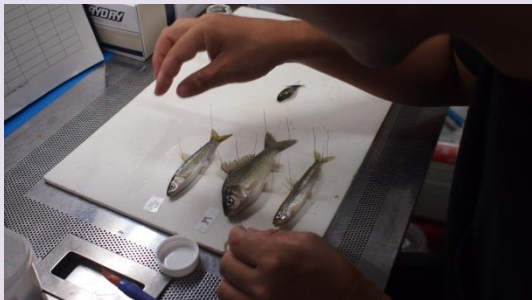
### ① 状態の良い個体を選別



### ② 発泡スチロール製の板にサンプルを左体側で置き、虫ピンで鱗を立てる



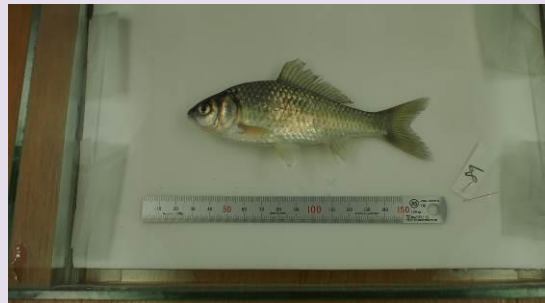
### ③ 鱗全体にホルマリンを筆で塗る



### ④ 鱗が固定されるまで静置し虫ピンを抜く



### ⑤ 水を張ったガラスケース内に入れて写真を撮影



### ⑥ パッキング・10%ホルマリン溶液で固定



### 【ホルマリン液浸標本の作製方法】

✓ 標本作製方法（国立科学博物館）

[http://www.kahaku.go.jp/research/db/zoology/uodas/collection/how\\_to\\_make/index.html](http://www.kahaku.go.jp/research/db/zoology/uodas/collection/how_to_make/index.html)

✓ 魚類標本の作製と管理マニュアル（鹿児島大学総合研究博物館）

<http://www.museum.kagoshima-u.ac.jp/staff/motomura/FishCollectionManual-L.pdf>

✓ 魚類標本作製マニュアル（徳島県立博物館）

<http://www.museum.tokushima-ec.ed.jp/sato/MyOfficialSite/specimens.pdf>



## VI. その他

### 1) 文献調査等

本調査では、原則として各サイトで5年に一度調査を実施し、長期的にモニタリングを実施する。しかし魚類に関する情報は各県の内水面水産試験場や環境研究所、地元の市民団体等が独自に調査を実施し報告書等を公開している場合がある。そこで、調査が一巡する間に当該サイトの調査実施状況を調べるとともに、可能であればそれらの調査データを収集しておくことよい。収集データと本事業で取得される調査データを合わせて、魚類相を把握することが望ましい。

### 2) 環境 DNA 分析用の湖水サンプル

本調査では、主に定置網を用いた方法により淡水魚類のモニタリングを実施しているが、近年、魚体表面の粘液や糞等と共に水中に放出された DNA（環境 DNA）を分析することで、そこに生息する魚種を判定する技術が開発されている。この方法を用いれば、多大な労力と費用をかけなければ確認できなかった淡水魚類相を、大きな労力と時間をかけずに長期間かつ広範囲に調べることが可能となる。

環境 DNA による生物相調査の利点は、調査者の能力によって結果が異なるというような人為的影響をおさえることができ、少量の水（数リットル以下）を汲んで濾過するだけで分析に供することができる点等が挙げられる。

現状では様々な課題があるものの、今後、生物モニタリングの効率化や簡略化に変革をもたらす技術であるため、分析用サンプルを蓄積しておくことの利点は大きい。

環境 DNA 調査（環境省生物多様性センターウェブページ）

[http://www.biodic.go.jp/edna/edna\\_top.html](http://www.biodic.go.jp/edna/edna_top.html)

### 3)新型コロナウイルス感染症への対応方針(2020年4月時点)

現在、国内において新型コロナウイルス感染症の感染拡大が見られており、外出自粛の要請等、接触機会の低減を実施することで感染拡大の速度を可能な限り抑制する措置がとられている。

こうした状況を鑑み、本調査については継続的なデータの取得が望ましいものの、調査者の安全の確保及び感染症のまん延防止等の観点から、以下の方針で調査の中止も含めて慎重に対応されたい。

#### 【対応方針】

- 感染を拡大させるリスクが高いと考えられている、①密閉空間（換気の悪い密閉空間である）、②密集場所（多くの人が密集している）、③密接場面（互いに手を伸ばしたら届く距離での会話や発声が行われる）という3つの条件（以下「3密」という。）を避けられない場合は、調査の中止を検討する。
- 調査を実施する場合には、以下の点を遵守する。
  - ・ マスクの着用、こまめな手洗い・消毒を実施する
  - ・ 感染リスクが高い地域を経由せず、できるだけ自動車などを使用して移動する。自動車で移動する場合には交通事故等を起こさないよう留意する。
  - ・ 風邪症状や体調不良の調査者がいる場合は、当該調査者の参加を避ける、若しくは調査を取りやめる。また、感染による肺炎等を発症するリスクの高い調査員は参加を避ける。
  - ・ 必要最小限の人数で実施する。

#### <調査の中止に関する考え方の例>

- ① 調査地における感染リスクが高い場合
  - ・ 調査地が人の密集する場所である場合
  - ・ 調査人数が多い場合
  - ・ 宿泊場所、休憩・作業場所が「3密」となる場合
  - ・ 外出自粛が要請されている地域である場合  
(離島など十分な安全確保ができる場合を除く)
- ② 調査地までの移動手段における感染リスクが高い場合
  - ・ 乗車率の高い公共交通機関しか使えない場合
  - ・ 自動車での移動であるが乗車人数が多い場合（定員上限での乗車など）
- ③ 調査者の居住地・勤務先の状況で調査が困難な場合
  - ・ 調査者が外出自粛地域に居住している場合
  - ・ 勤務先等から出張等が禁止されている場合
- ④ 必要な調査員の人数が確保できない場合
- ⑤ 調査に必要な船、道具や施設が確保できない場合





## 2) 文献等

細谷 和海 [編・監修] (2019) 増補改訂 日本の淡水魚. 山と溪谷社, 東京

加納 光樹, 碓井 星二, 川島 裕太, 横井 謙一 (2017) 富栄養湖のヨシ帯における魚類相のモニタリング方法の比較. 魚類学雑誌, 64:1-10

水野 信彦, 後藤 晃 (1987) 日本の淡水魚類. その分布, 変異, 種分化をめぐって. 東海大学出版会, 東京

中坊 徹次 [編] (2013) 日本産魚類検索全種の同定 第3版. 東海大学出版会, 秦野

## 3) URL 情報

✓ **モニタリングサイト 1000 ウェブサイト**

<http://www.biodic.go.jp/moni1000/index.html>

✓ **モニタリングサイト 1000 陸水域調査 (湖沼・湿原) 調査報告書**

<http://www.biodic.go.jp/moni1000/findings/reports/index.html>

✓ **モニタリングサイト 1000 陸水域調査 (湖沼・湿原) 速報**

<http://www.biodic.go.jp/moni1000/findings/newsflash/index.html>

✓ **いきものログ 生物情報 収集・提供システム**

<http://ikilog.biodic.go.jp/>

✓ **日本魚類学会自然保護委員会**

<http://www.fish-isj.jp/iin/nature/index.html>

✓ **河川環境データベース (河川水辺の国勢調査)**

<http://mizukoku.nilim.go.jp/ksnkankyo/>

✓ **地球規模生物多様性情報機構 (Global Biodiversity Information Facility: GBIF)**

<http://www.gbif.org/>

✓ **地球規模生物多様性情報機構日本ノード (Japan Node of GBIF: JBIF)**

<http://www.gbif.jp/>

✓ **GEMS/Water ナショナルセンター**

**(Global Environmental Monitoring System/Water Program)**

[http://db.cger.nies.go.jp/gem/inter/GEMS/gems\\_jnet/index\\_j.html](http://db.cger.nies.go.jp/gem/inter/GEMS/gems_jnet/index_j.html)

✓ **Global Lake Ecological Observatory Network (GLEON)**

<http://www.gleon.org/>

✓ **世界湖沼データベース (World Lake Database)**

<http://wldb.ilec.or.jp/>

\* 作成に携わった専門家

鬼倉徳雄	九州大学大学院農学研究院
加納光樹	茨城大学地球・地域環境共創機構水圏環境フィールドステーション
中島 淳	福岡県保健環境研究所
藤本泰文	宮城県伊豆沼・内沼環境保全財団
松崎慎一郎	国立環境研究所 生物・生態系環境研究センター
渡辺勝敏	京都大学大学院理学研究科
横井謙一	日本国際湿地保全連合
加藤 将	日本国際湿地保全連合

\* このマニュアルは、平成 28 年 12 月 26 日に開催された平成 28 年度モニタリングサイト 1000 陸水域調査湖沼分科会の合意を得て、平成 29 年 3 月に施行されました。

改訂履歴

平成 29 年 3 月 発行

令和 2 年 8 月 改定

モニタリングサイト 1000 陸水域調査  
湖沼：淡水魚類調査マニュアル

第 1 版発行日 2017 年 3 月  
第 2 版発行日 2020 年 8 月

編集・発行  
環境省自然環境局生物多様性センター  
〒403-0005 山梨県富士吉田市上吉田剣丸尾 5597-1  
Tel : 0555-72-6033 Fax : 0555-72-6035  
URL: <http://www.biodic.go.jp/>

制作・お問い合わせ先 (2020 年 8 月現在)  
Wetlands International Japan  
(特定非営利活動法人 日本国際湿地保全連合)  
〒103-0011 東京都中央区日本橋大伝馬町 17-1  
城野ビルⅡ 2 階  
Tel : 03-5614-2150 Fax : 03-6806-4187



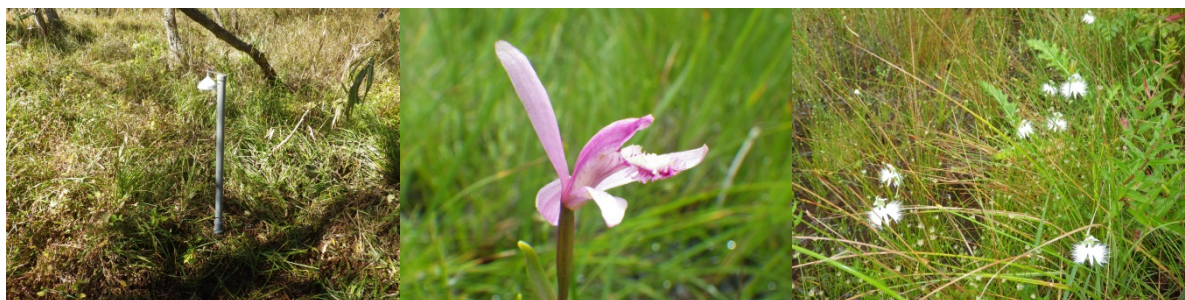
重要生態系監視地域モニタリング推進事業(モニタリングサイト 1000)

# モニタリングサイト 1000 陸水域調査 湿原調査マニュアル

第5版



Monitoring Sites 1000  
Since 2003







# 目次

I. 調査概要 .....	1
1) 背景と目的 .....	1
2) 調査対象（湿原植生とは） .....	1
3) 調査内容 .....	2
4) 調査頻度 .....	2
5) 調査体制 .....	2
6) 調査手順 .....	3
II. 事前準備 .....	4
1) 資料の収集 .....	4
2) 許認可申請 .....	4
III. 現地調査 .....	6
1) 調査道具 .....	6
2) 実施時期 .....	7
3) 調査ラインの設定 .....	7
4) 方形区の設置 .....	7
5) 観測機器の設置 .....	9
6) 調査の実施 .....	12
7) データの取得 .....	15
IV. 調査データの記録 .....	17
1) 調査データの記録 .....	17
V. 参考情報 .....	19

1) 文献等 .....	19
2) URL 情報.....	19

## I. 調査概要

### 1) 背景と目的

地表面よりも水位が高いかほぼ等しい土地を湿地と呼ぶが、そのうち、少なくとも 20 cm 程度の泥炭で覆われている土地を泥炭地と呼ぶ。ここで泥炭とは、未分解の植物の遺体を含む土壌のうち、乾燥重量当たりの有機物量が 20～35%のものを指す。さらに、泥炭地のうちで、植物が生育し、現在も植物遺体が堆積し続けている生態系を湿原と呼んでいる。

地表面が地下水面より常に低い湿原を低層湿原と呼ぶ。低層湿原には地下水や表流水が流れ込み、pH は弱酸性から中性で栄養度は比較的高い。水に覆われる期間が長いいため、根茎部への通気組織を持つヨシやスゲ類が優占する。湿原は、分解の遅いミズゴケ、スゲ、ヌマガヤ等の植物遺体が、分解速度を上回って堆積することで、長い年月の間に鉛直方向に成長する。泥炭が堆積して地表面が地下水面より常に高い湿原を高層湿原と呼ぶ。高層湿原では、水と養分の供給源は雨水、雪、霧等に限定されるため、酸性で栄養度の低い環境となる。植物体が直接養分を吸収するミズゴケ類、モウセンゴケ等の食虫植物や他の植物から養分を得る寄生性の植物が生育する。高層湿原と低層湿原の中間の性質を持つものを中間湿原と呼ぶことがある。この他、沼沢湿原は特に樹木に覆われた湿地を指し、熱帯では泥炭湿地林が数メートルに及ぶ泥炭層の上に形成されている。

湿原には陸域及び水域環境に共通した動植物分類群が出現するが、湿潤な条件に適応した湿原特有の種類が生息している。植生は生態系エンジニア（生態系の中で、他の生物の生息環境を変える能力のある生物）や生産者として、湿原生態系の基盤を形成する。また、湿原内の生物の生息・生育環境を形成し、各種動物の餌資源になっている。

脆弱な環境のため人間や動物が湿原に与える影響は大きい。大型動物ではニホンジカやエゾシカによる湿原周辺の樹木の剥皮、湿原植物の食害、さらには湿原の泥炭層の破壊等が報告されている。開発のために排水溝を設けて水抜きをすると、乾燥化が進行し、高層湿原植生が変化する。逆に、地下水に涵養されていた低層湿原で、流域からの地下水の供給がなくなることで降水に涵養される高層湿原に変化した例もある。

モニタリングサイト 1000 湿原調査では、各サイトを代表する植物群落の構成種を把握し、サイト毎の生物多様性の状況把握やその変化（異変）を捉えることを主たる目的として、湿原植生調査を中心にモニタリングを進める。

### 2) 調査対象(湿原植生とは)

本調査では、湿原で確認される植物の内、草本層（H 層）とコケ層（M 層）に生育する植物を主な調査対象とする。原則として、方形区内に出現する維管束植物、コケ植物、大型藻類、地衣類は全て記録する。なお、木本の実生や低木等、草本層に出現する木本も対象とする。

### 3) 調査内容

本調査では、ライントランセクト法を用いた植生の記録を主な調査項目として実施する。また、湿原の成立や植生の変化に深く関わる水文環境の長期変化を把握するため、データロガーを用いた物理環境調査を実施する。さらに、周辺景観の経時的変化を追跡するため、調査ラインの始点と終点を定点とし、一定方向の景観を画像として記録する。

調査項目	目的
植生調査	ライントランセクト法を用いて植物の量的・質的变化を把握する。
物理環境調査	データロガーを用いて地下水位や地温を連続的に記録する。
定点撮影調査	湿原植生や地形の景観を定点から撮影して変遷を記録する。

### 4) 調査頻度

植生調査は原則として3年に一度の頻度で実施する。また、物理環境を記録するためのデータロガーは原則通年設置とし、機器の交換やパイプ類のメンテナンスは年1回の頻度で実施する。

【イメージ】	H26	H27	H28	H29	H30	H31	H32	H33	H34
植生		●			●			●	
物理環境	●	●	●	●	●	●	●	●	●

### 5) 調査体制

植生調査は6人日（3名×2日）で実施する。また、データロガーの設置回収やメンテナンスは2人日（2名×1日）で実施する。初年度は調査ラインの設定や方形区の設定等があるため、15人日（5名×3日）で実施する。安全面に配慮し、原則2名以上で作業を実施する。

## 6) 調査手順

### 調査サイトでの作業

作業手順	留意点	✓
調査手順、安全面の確認	避難経路や連絡先の情報を調査者間で共有する。	<input type="checkbox"/>
景観の撮影(定点撮影)	自然の移り変わりを捉えられるように、調査ラインの始点と終点から、初年度調査の際に取り決めた方向の遠景写真を撮る。	<input type="checkbox"/>

### 調査地での作業

作業手順	留意点	✓
目印杭の点検	目印杭の消失・歪み・ぐらつき等がないか確認する。必要に応じて補修する。	<input type="checkbox"/>
方形区の作製	目印杭にロープ等をつけて、方形区を作製する。	<input type="checkbox"/>
方形区の撮影	<ul style="list-style-type: none"> <li>・全ての方形区の写真をできるだけ真上から撮る。</li> <li>・方形区の向きがわかるようにするため、調査ラインの進行方向(終点)に向かって左下の杭付近に調査サイト名、方形区番号、調査日を記したラベルを配置し撮影する。</li> <li>・その際の撮影方向は調査年度間で統一する。</li> </ul>	<input type="checkbox"/>
方形区全体の植被率(%)	草本層・コケ層を対象とする。	<input type="checkbox"/>
出現種毎の被度(%)	<ul style="list-style-type: none"> <li>・草本層を対象とする。</li> <li>・コケ層についても実施する場合、同定が困難なコケ類では上位分類群での記録に留めておいてもよい。</li> </ul>	<input type="checkbox"/>
出現種毎の草高(cm)	草本層を対象とする。	<input type="checkbox"/>
ロープ等の撤去	調査実施後は景観の保護上支障のないように元に戻す。	<input type="checkbox"/>

### 現地調査実施後の作業

作業手順	留意点	✓
データ入力	エクセルの提出ファイルにデータを入力する。	<input type="checkbox"/>
速報原稿の作成	一般の方にも内容が伝わるように表現に留意する。	<input type="checkbox"/>
報告書原稿の作成		<input type="checkbox"/>
データと写真の送付	データと写真をメールで送付する。	<input type="checkbox"/>

## II. 事前準備

### 1) 資料の収集

調査開始に当たっては、調査ラインや方形区の設定場所を検討するため、現場の地形がわかる地形図や航空写真等を収集するとともに、植生図や保護地域の区域図等を参照するとよい。

表. 基礎資料一覧

✓	資料	備考
<input type="checkbox"/>	地図・地形図 (1/25,000)	国土地理院における最新の地形図を入手し、湿原周辺の地形及び水文環境を把握し調査地を選定する。
<input type="checkbox"/>	航空写真	既存の最新の航空写真(解像度 50 cm 以上)を入手し現況の景観的な要素を把握する。
<input type="checkbox"/>	植生図	自然環境保全基礎調査による縮尺 1/50,000 の植生図が全国で、縮尺 1/25,000 の植生図が一部の地域で整備されている。この他、既往の調査や地方公共団体により湿原独自に植生図が作成されている場合には入手する。入手した植生図からおおよその植生を把握し、特に高層湿原と中間・低層湿原を区別する。方形区の設置予定場所をあらかじめ記入しておき実際の調査地設置に役立てる。
<input type="checkbox"/>	自然公園等の保護地域図及び森林計画図	調査サイトによっては、立入り、採取・捕獲、工作物の設置等について許可が必要な自然公園法に基づく特別保護地区や特別地域内、森林法に基づく保安林内等に位置する場合がある。事前にこれら法規制の有無を確認するため、環境省、林野庁、文化庁、国土交通省、各地方公共団体等の行政機関から、自然公園等の保護地域図及び森林計画図を入手する。
<input type="checkbox"/>	都市計画図等	各市町村が作成している約 1/1,000 の白地図を役所等で購入し、詳細な地形、木道等の基礎資料とする。
<input type="checkbox"/>	許認可申請に必要な資料	調査地の位置図・景観写真(遠景及び近景)、調査道具の大きさや材質等の情報一覧、指定動植物リスト等
<input type="checkbox"/>	レーザープロファイラー	すでに調べられているサイトについては入手する。
<input type="checkbox"/>	既存の文献	CiNii 論文検索サイト等を活用して収集する。

### 2) 許認可申請

- 調査の実施や生物採取に当たり、各種の許認可申請手続きを事前に済ませておく。許可を得るには数ヶ月の申請日数が必要な場合があるため早めに準備を行う。

- ・ 自然公園法、自然環境保全法、鳥獣保護法、種の保存法、外来生物法、文化財保護法、森林法等の諸法令の許可申請が必要かどうかを事前に確認し、必要な場合は申請し承認を得る。
- ・ 湿原への立ち入りに際し、土地所有者の許諾が必要か否かを確認し、必要に応じて申請して承認を得る。
- ・ 調査の際は、関連する許可証等を携帯し、調査中であることがわかるように、旗や腕章等を表示する。

表. 事前調整が必要な関係法令等

法令等	関係省庁等	参考情報 URL
自然公園法	環境省	<a href="http://www.env.go.jp/park/apply/basic/">http://www.env.go.jp/park/apply/basic/</a> <a href="http://law.e-gov.go.jp/htmldata/S32/S32HO161.html">http://law.e-gov.go.jp/htmldata/S32/S32HO161.html</a>
自然環境保全法	環境省	<a href="http://www.env.go.jp/nature/hozen/index.html">http://www.env.go.jp/nature/hozen/index.html</a> <a href="http://law.e-gov.go.jp/htmldata/S47/S47HO085.html">http://law.e-gov.go.jp/htmldata/S47/S47HO085.html</a>
鳥獣保護法	環境省	<a href="https://www.env.go.jp/nature/choju/index.html">https://www.env.go.jp/nature/choju/index.html</a> <a href="http://law.e-gov.go.jp/htmldata/H14/H14HO088.html">http://law.e-gov.go.jp/htmldata/H14/H14HO088.html</a>
種の保存法	環境省	<a href="https://www.env.go.jp/nature/kisho/hozen/hozonho.html">https://www.env.go.jp/nature/kisho/hozen/hozonho.html</a> <a href="http://law.e-gov.go.jp/htmldata/H04/H04HO075.html">http://law.e-gov.go.jp/htmldata/H04/H04HO075.html</a>
外来生物法	環境省	<a href="https://www.env.go.jp/nature/intro/index.html">https://www.env.go.jp/nature/intro/index.html</a> <a href="http://law.e-gov.go.jp/htmldata/H16/H16HO078.html">http://law.e-gov.go.jp/htmldata/H16/H16HO078.html</a>
文化財保護法	文化庁	<a href="http://www.bunka.go.jp/seisaku/bunkazai/">http://www.bunka.go.jp/seisaku/bunkazai/</a> <a href="http://law.e-gov.go.jp/htmldata/S25/S25HO214.html">http://law.e-gov.go.jp/htmldata/S25/S25HO214.html</a>
森林法	林野庁	<a href="http://www.rinya.maff.go.jp/index.html">http://www.rinya.maff.go.jp/index.html</a> <a href="http://law.e-gov.go.jp/htmldata/S26/S26HO249.html">http://law.e-gov.go.jp/htmldata/S26/S26HO249.html</a>
都道府県・市町村等自治体の条例（文化財保護条例・環境保全条例等）	都道府県・市町村	

### III. 現地調査

現地調査では、各サイトを代表する植物群落の構成種を把握し、サイト毎の生物多様性の変化や地下水位及び地温等の物理環境を長期的に追跡することを目的としている。また、各サイトで顕在化している固有の異変（ササの分布拡大、外来種の侵入と分布拡大、シカの食害等）を監視することも目的の一つである。調査は、ライントランセクト法を用いた植生調査とデータロガーを用いたデータの取得を基本とし、当該サイトの湿原植生並びに物理環境を可能な限り把握する。

調査の実施に当たっては、事故防止に努めるとともに、環境や生物にできるだけ影響を与えないよう十分配慮して作業を行う。特に希少種や特定外来生物の取り扱いには十分留意して調査を実施する。

#### 1) 調査道具

✓	品目	数量	備考
<input type="checkbox"/>	調査マニュアル	1部	サイト代表者が携行
<input type="checkbox"/>	各種許可証	1セット	サイト代表者が携行
<input type="checkbox"/>	腕章	1個	サイト代表者が携行
<input type="checkbox"/>	緊急連絡先リスト	1枚	サイト代表者が携行
<input type="checkbox"/>	地図・航空写真、植生図、地形図等	1セット	サイト代表者が携行
<input type="checkbox"/>	デジタルカメラ	1台	
<input type="checkbox"/>	GPS	1台	
<input type="checkbox"/>	メジャー(50 m 又は 100 m)	2個	
<input type="checkbox"/>	コンベックス、メジャー(1 m 又は 2 m)	2個	
<input type="checkbox"/>	赤白ポール(スタッフ)	4本	
<input type="checkbox"/>	方形区作製用の杭(エタプロン K-55、ダンポール等)	120本	サイトの状況にあわせて、素材、形状、色等を決定
<input type="checkbox"/>	方形区作製用の枠(木枠、PV ロープ等)	2セット	
<input type="checkbox"/>	ナンバリングテープ、ビニールテープ(白)	2個	
<input type="checkbox"/>	写真撮影用の情報プレート	2個	
<input type="checkbox"/>	色見本、矢印	2枚	
<input type="checkbox"/>	作業チェックシート、各種記録シート、調査票(野帳)	1セット	
<input type="checkbox"/>	過去の調査票(過去データ確認用)	1セット	
<input type="checkbox"/>	ビニール袋	数枚	
<input type="checkbox"/>	フェルトペン(マジックペン)	2本	
<input type="checkbox"/>	荷札等	適宜	



## 2) 実施時期

植生調査は夏季に行う。低地の湿原では、バイオマスが最大となる8月が調査に最適であるが、7月や9月上旬としてもよい。山岳湿原では7月下旬～8月上旬が最適時期である。

物理環境調査のデータロガーは通年設置とし、機器の交換やメンテナンスは雪解け後の春、山開きの直後等の早い時期に行う。

## 3) 調査ラインの設定

### 調査場所の選定

- ・ 航空写真、地形図、植生図等の資料を参照し、現地の地形や植物群落の分布状況等を考慮して調査ラインの設定場所を選定する。
- ・ 湿原の形状が重要であるため、その形状にあわせて調査ラインを決定する。

### 調査ラインの設定方針

- ・ 過去の調査記録がある場合には、可能な限り比較可能な方法で設定する。
- ・ 各湿原の典型的な植生タイプ（植生帯）を横断するように設定する。
- ・ ドーム状になっている高層湿原の場合、ドームを横・縦断するように設定する。
- ・ 植生タイプが複数見られる場合には、環境傾度を貫くように設定する。
- ・ 各植生タイプでは、反復データが取得できるように方形区を複数（3箇所以上）設置する。
- ・ 可能であれば、基盤的なモニタリングに加えて、すでに顕在化している各サイト固有の異変に対する戦略的なモニタリングの視点も含めて検討する。
- ・ 現地の状況によっては群落の移行帯、変化が予測される群落等を含むように配置する場合もある。

#### ※山地の傾斜湿原のような場合

- ・ 傾斜に沿って調査ラインを設ける。
- ・ ラグ<sup>1</sup>が存在する場合は含めるとよい。

## 4) 方形区の設置

- ・ 想定上の調査ラインを設け、原則としてそのライン上に方形区を設定する。
- ・ 方形区の設置総数は湿原の規模や植生の種類数、対象とする群落数によるが、20～30個程度を目安とする。
- ・ 方形区の角には、4箇所又は2箇所に杭を設置する。木杭、プラスチック杭（エタプロン

<sup>1</sup>高層湿原の縁辺部で水の集まる凹地。低層湿原植生が成立する。

- K-55)、塩ビパイプ、FRP製の支柱（ダンポール 5.5 mm × 150 cm）等、各サイトに適したものを使用する。特に保護地域では景観に配慮した素材や色を選択する。
- ・ 目印杭には方形区番号や事業名を油性ペンで書き記した白色ビニールテープを、先端部 10 cm の箇所に装着する。
  - ・ 方形区のサイズは、方形区内の植物種を探しやすく、植物種の見落としが少ない 1 m × 1 m を基本とするが、場合によっては 2 m × 2 m でも良い。ただし、調査年間で結果が比較できるように、方形区サイズは変更しない。例外的な方形区サイズを採用しようとする場合には、調査初年度の方形区設置前に十分に検討する。
  - ・ 方形区の設置予定場所にブルテ<sup>2</sup>やシュレンケ<sup>3</sup>が存在する場合、ブルテとシュレンケが同一の方形区内に入らないように方形区を配置する。
  - ・ GPS で方形区の中心の位置情報を記録する。位置精度もあわせて記録する。
  - ・ 杭は通年設置とし、植生調査は 3 年に一度の頻度で実施する。
  - ・ 方形区の設置時には、最小限の人数で作業する等、踏圧による植生への影響を配慮する。
  - ・ 調査時には、一時的にロープ等で 4 つの「辺」を作製する。

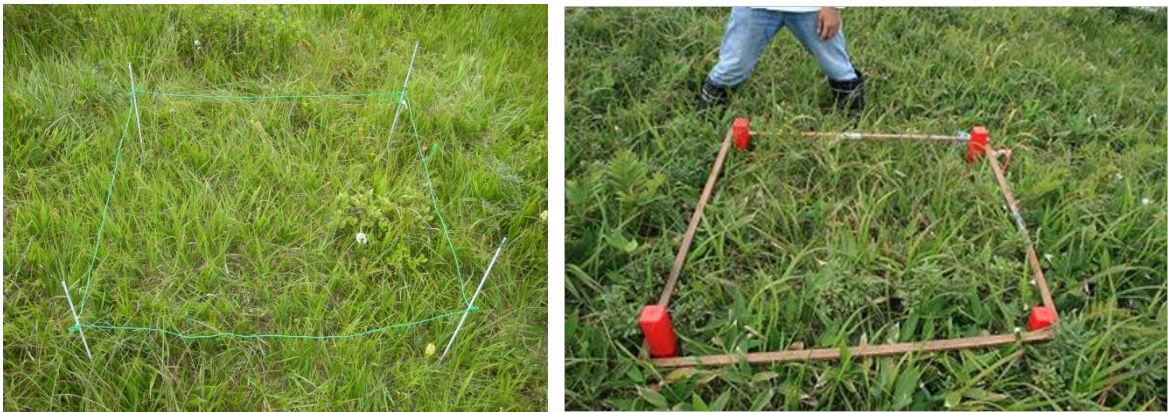


図. 方形区の設置例. グラスファイバーで作製した方形区(左), プラスチック杭で作製した方形区(右).

<sup>2</sup>高位泥炭地の平坦部にみられる塚状の高まり。凸地。

<sup>3</sup>ブルテやケルミ（高位泥炭地の傾斜部にみられる帯状の高まり）の周辺の凹地。

## 5) 観測機器の設置

湿原内の地下水位や地温の長期変化をモニタリングするため、データロガーを取り付けた水位管等を湿原内に設置する。設置後は、四季を通じて継続的に設置し続けるため、積雪、降雨、強風、温度変化等の自然現象の影響で観測機器が破損しないように設置することが望ましい。以下に観測機器の設置方法等を示す。

### 設置方法

- ・ 水位センサーのみを装着した水位管を地表面まで埋め、大気圧センサーは直射日光等が温度変化に影響を及ぼさないよう遮光した状態で近傍の樹木や小屋等の別の場所に設置する。湿原周辺に百葉箱等があれば、その中に設置してもよい。
- ・ 地温計は細い硬質ポリ塩化ビニル管に装着した上で、水位管の近傍に管ごと埋設する。
- ・ 埋設した水位管等を見失わないよう、杭やFRP製の支柱等を目印として設置する。

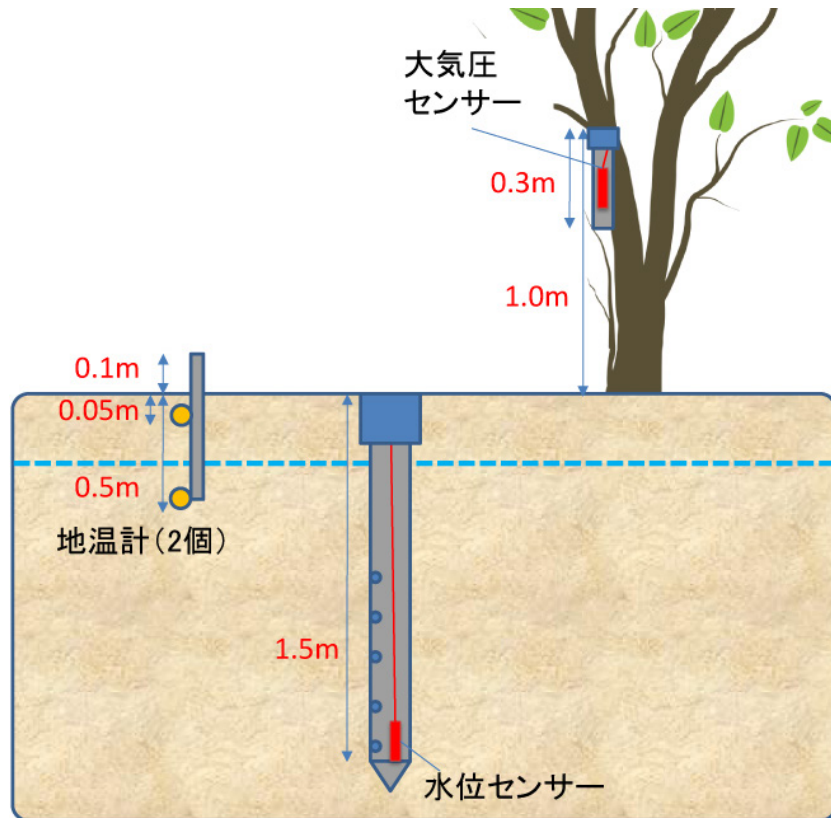


図. 物理環境調査で用いる機器類の設置例. 水位管を設置するには杭とカケヤを用いて地面にあらかじめ小さな穴をあけておくとよい.

## 水位計

- ・ 水位管は灰色の硬質ポリ塩化ビニル製（VP-50、直径 6.5 cm、長さ 1.5 m）とする。水位管の頭頂部には直径 7 cm、高さ 3 cm の硬質ポリ塩化ビニル製キャップ（灰色）を、先端部には直径 6 cm、高さ 7 cm の硬質ポリ塩化ビニル製コーン（灰色）を装着する。
- ・ 水位管内部にステンレスワイヤーとカラビナで接続した水位センサー（Onset 社 HOBO U20 ウォーターレベルロガー、径 2 cm、長さ 15 cm）を装着し、湿原内に埋設する。
- ・ 水位管を設置する際には、杭とカケヤを用いて地面にあらかじめ小さな穴をあけておくとよい。
- ・ 水位管の側面には、地下水位と井戸内の水位に大きな誤差を生じないように、十分な数の穴もしくはスリットをあける。
- ・ 水位管設置時に透水孔から管内に水が浸透する前に、ペットボトル等で水を管内に入れて、素早く管内と外部の水位の差を調整することで土壌の侵入を防ぐ。
- ・ 水位の自動測定の間隔は 1 時間に 1 回とする。
- ・ 設置本数は 1 サイト 1 本とし通年設置とする。

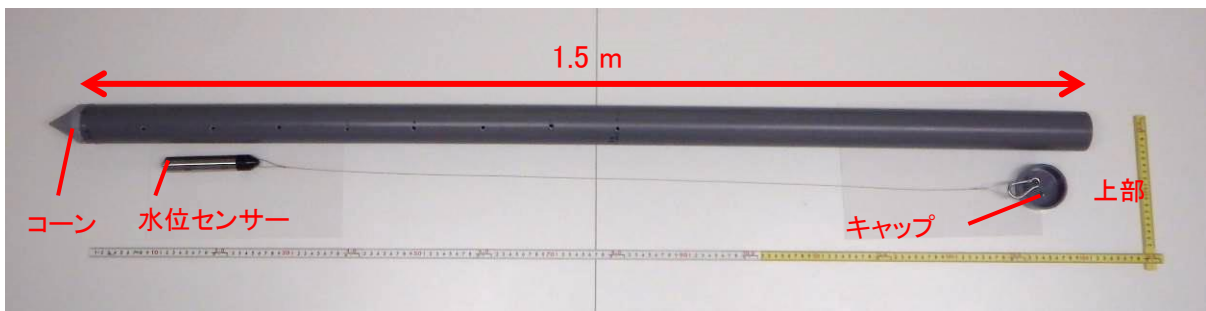


図. 水位センサーを設置するパイプ類の構造.

- ※ 地下水位管等の「規格」、「構造」、「材料」、「外部の仕上げ及び色彩」等については、各サイトにおける許認可申請の内容に従う。
- ※ 水位管は原則として VP-50 以下の直径とし、状況に応じて VP-30 に変更にしてもよい。
- ※ 現場の泥炭層が薄く、十分に埋設できない場合は、現場で適宜長さを調整してもよい。

## 大気圧計

- ・ 大気圧補正用の大気圧センサー（Onset 社 HOBO U20 ウォーターレベルロガー、径 2 cm、長さ 15 cm）は、水位管とは別に、直径 5 cm、長さ 30 cm の硬質ポリ塩化ビニル管の内部にステンレスワイヤーとカラビナで装着し、管の頭頂部には直径 6 cm、高さ 3 cm の硬質ポリ塩化ビニル製キャップ（灰色）を装着する。
- ・ 耐候性結束バンドを用いて湿原内の立木に約 1.0 m の高さで設置する。設置の際にはタオル等で幹を保護した上で設置する。
- ・ 気圧の自動測定の間隔は 1 時間に 1 回とする。
- ・ 設置本数は 1 サイト 1 本とし通年設置とする。

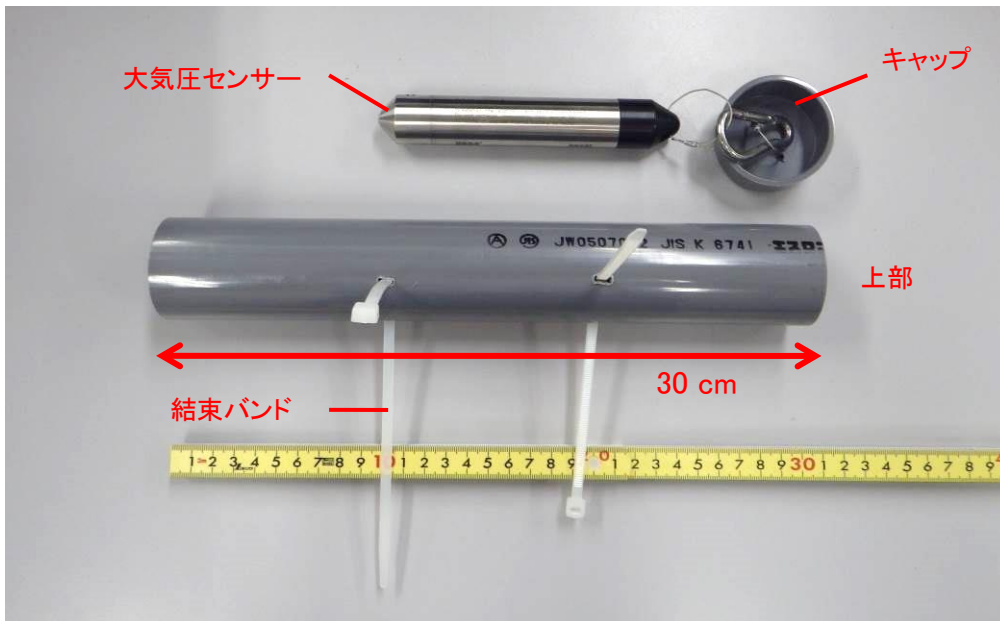


図. 大気圧センサーを設置するパイプ類の構造.

## 地温計

- ・ 直径 2 cm、長さ 60 cm の灰色の硬質ポリ塩化ビニル管に、ステンレスワイヤーを用いて温度データロガー（Onset 社 ティドビット v2）を 2 個取り付け、温度データロガーが地表面から 0.05 m 及び 0.5 m 深の位置になるよう湿原内に埋設する。
- ・ 地温の自動測定の間隔は、1 時間に 1 回とする。
- ・ 温度データロガーは通年設置とする。
- ・ 1 サイト当たりそれぞれ 1 個設置する（同地点）。

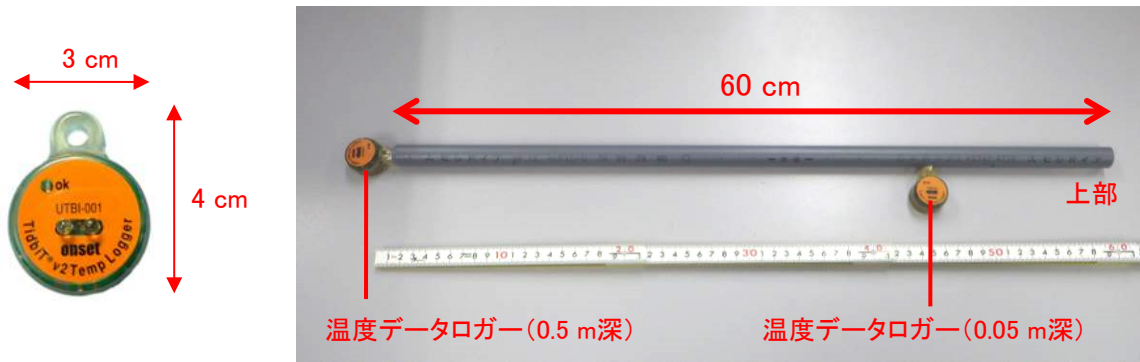


図. 地温計(温度データロガー)と設置するパイプ類の構造.

## 6) 調査の実施

### 植生データの記録

- ・ モニタリングの継続性を担保するため簡便な方法を採用することとし、各種のブラウンブランケの優占度・群度のデータは取得せず、出現種毎の被度(%)データを取得する。
- ・ 被度データは、10%以上は10%刻みで、10%未満は1%刻みの精度で取得する。
- ・ 現場で植物の同定ができない場合、高等植物及びコケ類を1種につき最大3株、根元から剪定ばさみにより切断して採取し、植物標本とする。

項目	対象とする層
方形区全体の階層別の植被率(%)	草本層・コケ層
出現種毎の被度(%)	草本層・(*コケ層)
出現種毎の植物の草高(cm)	草本層

※ コケ類の同定は可能な範囲で実施する。可能であれば標本を保存しておき、同定費用の目処が立てば同定を依頼する。同定が困難な場合は上位分類群名(例: ミズゴケ類、スギゴケ類)の記録に留めてもよい。

### 周辺状況の記録

- ・ 調査ライン上及び調査地周辺の状況を記録する。

- ✓ 外来種の侵入や希少種の生育数の減少等、注意を要する注目種の動向
- ✓ シカの食害の影響
- ✓ 植物以外の動物(哺乳類や昆虫等)の情報等

## 写真撮影

- 以下の項目の写真を撮影する。

項目	枚数等
定点からの景観	<ul style="list-style-type: none"> <li>1ライン当たり4枚(始点と終点で各2枚撮影)</li> <li>全てのラインの始点と終点で撮影する。</li> </ul>
方形区	<ul style="list-style-type: none"> <li>全ての方形区の写真を撮影する。(20~30枚)</li> <li>できるだけ真上から撮影する。</li> <li>可能な限り影の映り込みは避ける。</li> <li>調査ラインの進行(終点)方向に向かって左下の杭付近に調査サイト名、方形区番号、調査日等を記したラベルを配置して撮影する。(撮影方向を固定することが重要!)</li> <li>撮影方向は調査年度間で統一し、色見本を兼ねた矢印板を映しこむとよい。</li> </ul>
確認された植物種	<ul style="list-style-type: none"> <li>4~5枚程度</li> </ul>

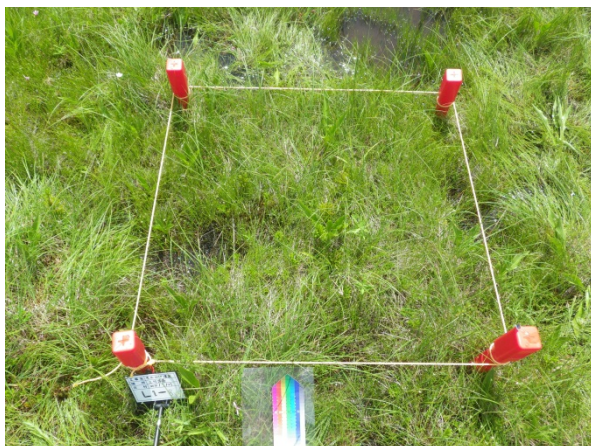
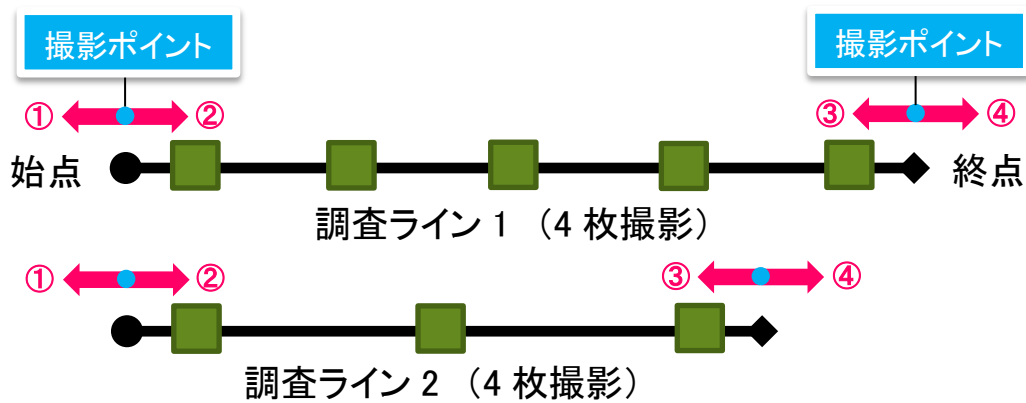
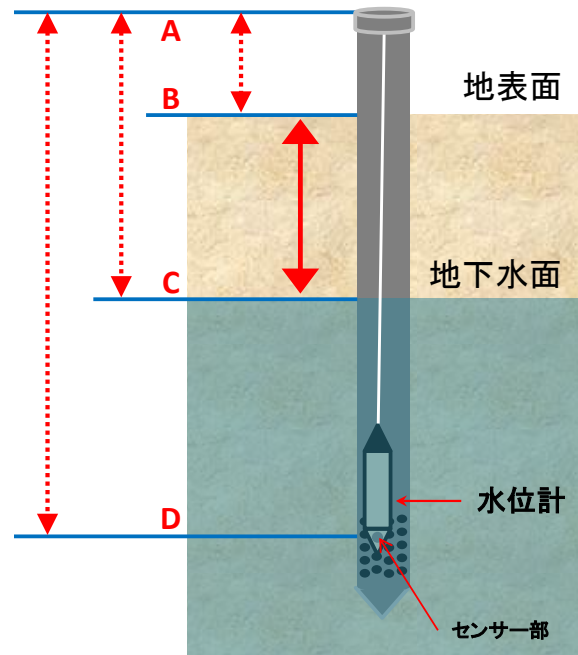


図. 方形区の写真撮影. 進行方向に向かって左下の杭付近にラベルを配置して撮影(左). ラベルと色見本を兼ねた矢印板(右).

### データロガーの交換と保守点検

- ・ 地下水位のデータは地表面を基準にして“地表面－地下水面 (B - C)” の距離で表示する。そこで、データロガーで測定された生データを補正するため、年に一度、データロガーの回収や交換を行う際に、必ず現地で地表面と地下水面の位置関係を手測りで実測する。
- ・ 地表面の測定に際しては、“パイプ上端－地下水面 (A - C)” と “パイプ上端－地表面 (A - B)” を 3 回以上測定して平均値を出した上で、差し引きして“地表面－地下水面 (B - C)” の距離を算出する。
- ・ データロガー交換前後に実測する。
- ・ 水位管の保守点検や補修等を行う。
- ・ 全てのデータロガーを回収し、交換用に持参した新しいデータロガーに付け替える。回収したデータロガーは全て事務局に郵送する。



調査サイト名: \_\_\_\_\_ サイト \_\_\_\_\_ 調査者: \_\_\_\_\_

測定項目		設置時	回収時
交換日		/ /	/ /
交換時間		:	:
水位管の地上高	A-B	cm	cm
水位管の頭頂部から 地下水面までの高さ	A-C	cm	cm
水位センサーの設置高	A-D	cm	cm
地表面から地下水面までの高さ	B-C 計算可	cm	cm
大気圧センサー シリアル値	ID		
水位センサー シリアル値	ID		
地表面標高値(任意)			



## 7) データの取得

湿原調査では、以下のデータを取得する。

カテゴリ	項目	留意点	✓
生物情報	種名	・ いきものログの生物名データベースの登録名を使用する(案)。	<input type="checkbox"/>
	各方形区の草本層の植被率	・ 10%以上は10%刻みで、10%未満は1%刻みの精度で取得する。	<input type="checkbox"/>
	各方形区のコケ層の植被率	・ 10%以上は10%刻みで、10%未満は1%刻みの精度で取得する。	<input type="checkbox"/>
	各方形区における各種の被度	・ 10%以上は10%刻みで、10%未満は1%刻みの精度で取得する。	<input type="checkbox"/>
	各方形区における各種の最大草高	・ 自然高を測定する。	<input type="checkbox"/>
写真情報	調査ライン起点及び終点からの景観	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 1ライン当たり4枚(始点と終点で各2枚撮影)</li> <li>・ 全てのラインの始点と終点を定点として撮影する。</li> </ul>	<input type="checkbox"/>
	全方形区	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ できるだけ真上から撮影する。</li> <li>・ 可能な限り影の映り込みは避ける。</li> </ul>	<input type="checkbox"/>
	調査実施風景	・ 方形区の設置状況や調査風景がわかる写真を撮影する。	<input type="checkbox"/>
	確認生物	・ 生態写真、標本写真のどちらでもよい。	<input type="checkbox"/>
物理環境情報	地下水位	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 水頭圧及び大気圧データから補正して算出する。</li> <li>・ 回収した機器は事務局に送付する。</li> <li>・ データ回収は事務局で行う。</li> </ul>	<input type="checkbox"/>
	地温(0.05m)	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 回収した機器は事務局に送付する。</li> <li>・ データ回収は事務局で行う。</li> </ul>	<input type="checkbox"/>
	地温(0.5m)	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 回収した機器は事務局に送付する。</li> <li>・ データ回収は事務局で行う。</li> </ul>	<input type="checkbox"/>
	気温	・ 大気圧センサーで計測される温度データで代替する。	<input type="checkbox"/>

カテゴリ	項目	留意点	✓
位置情報	調査地点を代表する緯度経度	<ul style="list-style-type: none"> <li>測地系は世界測地系 WGS84 を用いる。</li> <li>データは 10 進法、ddd.dddd 形式で記録する。</li> </ul>	<input type="checkbox"/>
	各方形区の緯度経度	<ul style="list-style-type: none"> <li>測地系は世界測地系 WGS84 を用いる。</li> <li>データは 10 進法、ddd.dddd 形式で記録する。</li> <li>保護情報とする。</li> </ul>	<input type="checkbox"/>
	環境計測機器設置地点の緯度経度	<ul style="list-style-type: none"> <li>測地系は世界測地系 WGS84 を用いる。</li> <li>データは 10 進法、ddd.dddd 形式で記録する。</li> <li>保護情報とする。</li> </ul>	<input type="checkbox"/>
状況記録	調査地周辺の状況(変化)の概況	<ul style="list-style-type: none"> <li>乾燥化の影響や外来種の侵入状況等、湿原植生に直接的な影響を及ぼす可能性のある要因等について、可能な範囲で記録する。</li> </ul>	<input type="checkbox"/>
	間接的に影響を与える要因等	<ul style="list-style-type: none"> <li>必要に応じて周囲を観察し、気付いた点があれば記録する。</li> <li>近年の気象等で留意すべきイベントがあれば記録する。</li> </ul>	<input type="checkbox"/>
	調査対象以外の生物の確認情報	<ul style="list-style-type: none"> <li>湿原植生に影響を及ぼしうる動物等(シカ等)の状況をわかる範囲で記録する。</li> </ul>	<input type="checkbox"/>





## V. 参考情報

### 1) 文献等

### 2) URL 情報

- ✓ モニタリングサイト 1000 ウェブサイト  
<http://www.biodic.go.jp/moni1000/index.html>
- ✓ モニタリングサイト 1000 陸水域調査（湖沼・湿原） 調査報告書  
<http://www.biodic.go.jp/moni1000/findings/reports/index.html>
- ✓ モニタリングサイト 1000 陸水域調査（湖沼・湿原） 速報  
<http://www.biodic.go.jp/moni1000/findings/newsflash/index.html>
- ✓ いきものログ 生物情報 収集・提供システム  
<http://ikilog.biodic.go.jp/>
- ✓ 地球規模生物多様性情報機構（Global Biodiversity Information Facility: GBIF）  
<http://www.gbif.org/>
- ✓ 地球規模生物多様性情報機構日本ノード（Japan Node of GBIF: JBIF）  
<http://www.gbif.jp/>

\* 作成に携わった専門家

井上 京	北海道大学大学院農学研究院
岩熊敏夫	函館工業高等専門学校
占部城太郎	東北大学大学院生命科学研究科
小熊宏之	国立環境研究所 環境計測研究センター
野原精一	国立環境研究所 生物・生態系環境研究センター
波田善夫	岡山理科大学
富士田裕子	北海道大学北方生物圏フィールド科学センター植物園

\* このマニュアルは、平成27年12月14日に開催された平成27年度モニタリングサイト1000  
陸水域調査第二回湿原分科会の合意を得て、平成28年3月31日に施行されました。

改訂履歴

平成22年3月改訂

平成23年2月改訂

平成25年3月改訂

平成28年3月大幅改訂

モニタリングサイト 1000 陸水域調査  
湿原調査マニュアル

発行日 2016年3月

編集・発行

環境省自然環境局生物多様性センター

〒403-0005 山梨県富士吉田市上吉田剣丸尾 5597-1

Tel : 0555-72-6033 Fax : 0555-72-6035

URL: <http://www.biodic.go.jp/>

制作・お問い合わせ先 (2016年3月現在)

Wetlands International Japan

(特定非営利活動法人 日本国際湿地保全連合)

〒103-0013 東京都中央区日本橋人形町 3-7-3

NCC 人形町ビル 6F

Tel : 03-5614-2150 Fax : 03-6806-4187





---

2022 年度  
モニタリングサイト 1000 陸水域  
調査報告書

令和 5（2023）年 3 月

環境省自然環境局 生物多様性センター  
〒403-0005 山梨県富士吉田市上吉田剣丸尾 5597-1  
電話：0555-72-6033

---

業務名 令和 4 年度重要生態系監視地域モニタリング推進事業  
（陸水域調査）  
請負者 特定非営利活動法人 日本国際湿地保全連合  
〒103-0011 東京都中央区日本橋大伝馬町 17-1 城野ビル II 2 階

---





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。