

平成 29 年度
サロベツ自然再生事業
地下水位観測外モニタリング調査業務

報 告 書

平成 30 年 3 月

環境省北海道地方環境事務所
ア ジ ア 航 測 株 式 会 社

目 次

1. 業務概要.....	1
1.1 業務の目的.....	1
1.2 業務実施期間.....	1
1.3 業務項目.....	1
1.4 調査範囲.....	1
1.5 業務フロー.....	3
1.6 業務内容.....	4
2. 地下水位のモニタリング（地下水位計データの回収等）.....	7
2.1 調査目的.....	7
2.2 調査項目.....	7
2.3 調査方法.....	7
2.4 調査実施日.....	10
2.5 調査結果.....	11
2.5.1 水抜き水路の概要.....	11
2.5.2 A測線.....	12
2.5.3 水抜き水路 1（落合沼）.....	16
2.5.4 水抜き水路 2.....	21
2.5.5 水抜き水路 3.....	24
2.5.6 水抜き水路 4.....	31
2.5.7 水抜き水路 5.....	34
2.5.8 ササ刈り実証試験地.....	37
2.5.9 泥炭採掘跡地.....	39
2.5.10 泥炭採掘跡地開水面.....	41
2.5.11 原生花園園地跡地.....	44
2.5.12 泥炭採掘跡地南東側ササ拡大域.....	46
2.5.13 研究用地下水位観測地点.....	51
2.5.14 丸山地区ササ侵入抑制対策試験地.....	54
2.6 地下水位観測孔の状況のまとめ.....	64
3. 植物調査のモニタリング.....	65
3.1 調査目的.....	65
3.2 調査実施日.....	65
3.3 調査方法.....	65
3.4 調査結果.....	66
3.4.1 水抜き水路 3 及び旧河川跡.....	66
3.4.2 原生花園園地跡地（木道設置跡、A～D 区画）.....	71
3.4.3 泥炭採掘跡地.....	88
3.4.4 泥炭採掘跡地南東側ササ拡大域.....	99
3.4.5 丸山地区ササ侵入抑制対策試験地.....	107

4. 水質調査	120
4.1 調査目的	120
4.2 調査時期及び調査実施日	120
4.3 調査項目	120
4.4 調査結果	121
4.4.1 水抜き水路 3 及び旧河川跡	121
4.4.2 丸山地区ササ侵入抑制対策試験地 1、2	124
5. 土壌水分調査	128
5.1 調査目的	128
5.2 調査時期及び調査実施日	128
5.3 調査項目	128
5.4 調査対象箇所	129
5.5 調査方法	129
5.6 調査結果	130
5.6.1 データ回収の状況	130
5.6.2 土壌水分状況	131
6. その他	132
6.1 施設状況調査	132
6.1.1 落合沼堰き止め工	132
6.1.2 水抜き水路 3 及び旧河川跡堰き止め工	134
6.1.3 原生花園園地跡地	137
6.1.4 泥炭ストックヤード	138
6.2 外来種の確認	138
7. 有識者ヒアリング等	139
7.1 有識者ヒアリング結果	139
7.1.1 北海道大学 井上京教授、富士田裕子教授、岡田氏ヒアリング結果	139
7.1.2 北海道大学 梅田名誉教授ヒアリング結果	140
7.2 上サロベツ自然再生協議会説明資料の作成	141

■資料編

- 資料 1 上サロベツ自然再生協議会第 22 回再生技術部会 説明資料
- 資料 2 植物調査結果
- 資料 3 地下水位調査票
- 資料 4 水質分析計量証明書
- 資料 5 写真票
- 資料 6 落合沼堰き止め工縦断測量図
- 資料 7 旧河川跡堰き止め工縦断測量図

1. 業務概要

1.1 業務の目的

サロベツ原野においては、乾燥化しつつある湿原の復元や、農地の一部に湿原の水位を保つための緩衝帯を設けるなど、農業と湿原の共生を目指した自然再生事業が行われている。

上サロベツ湿原の一部では、農地造成、道路整備、河川改修等の開発や泥炭採掘等、多様な人間活動の影響により、地下水位が低下し乾燥化が進んでいる状況にある。上サロベツ湿原の乾燥化は、ササ類の侵入など湿原の植生環境に影響を与えている。

本業務は、環境省の「上サロベツ自然再生事業実施計画書（以下「実施計画」という。）」に基づき、サロベツ川放水路南側湿原の乾燥化対策、サロベツ原生花園園地跡地及び泥炭採掘跡地（裸地）の湿原植生回復、自然再生工事施工後の経過観察等を行うため地下水位観測等のモニタリング調査を行うものである。

1.2 業務実施期間

本業務の実施期間は以下のとおりである。

平成 29（2017）年 8 月 10 日から平成 30（2018）年 3 月 16 日

1.3 業務項目

- (1) 地下水位のモニタリング（地下水位計データの回収等）
- (2) 植物調査のモニタリング
- (3) 水質調査
- (4) 土壌水分調査
- (5) その他
 - ① 施設状況調査
 - ② 外来種の確認
- (6) 有識者ヒアリング等

1.4 調査範囲

本業務の対象範囲を図 1-1 に示す。



図 1-1 業務対象範囲

1.5 業務フロー

本業務は以下に示すフローに従って実施した。

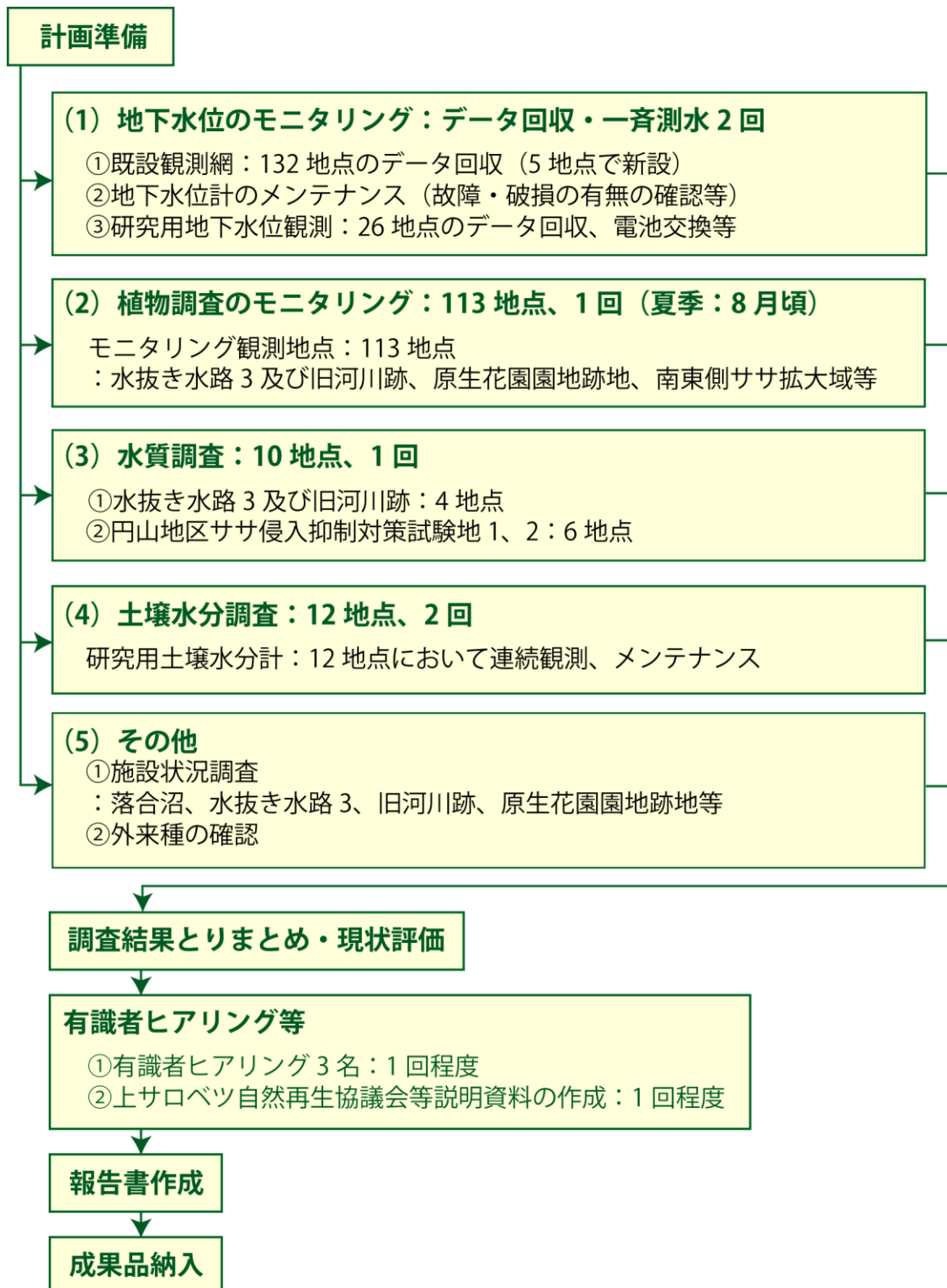


図 1-2 業務フロー

1.6 業務内容

1.6.1 地下水位のモニタリング（地下水位計データの回収等）

（1）地下水位計データの回収・一斉測水

既設観測網において継続して観測している地下水位計（平成 28 年度観測地点 128 箇所、データはロガーに記録）のデータ回収を行うとともに、地下水位計の調整等を行うために必要な大気圧補正用バロメーターのデータ回収も併せて行う。また、地下水位の一斉測水（平成 29 年度観測予定地点 132 地点、地下水位計設置箇所と同じ個所）を 2 回（夏季、秋季）実施した。

（2）地下水位計のメンテナンス

地下水位計のメンテナンスとして、故障・破損等の有無の確認を行い、異常がある場合は速やかに調査職員に報告した。

また、回収したデータの大気圧補正を行い、地下水位標高に換算して各測線毎にグラフ化し、水位変動についての原因分析を行い、観測座標値を整理して記録した。

（3）地下水位計の新規設置及び移設

丸山地区におけるササ侵入抑制対策試験地では、地下水位計を新規購入（1 個）し、既存観測地点 1 箇所（4 D 地点）において地下水位計を交換した。

泥炭採掘跡地では、水面水位観測用に新規に 5 箇所の観測孔を設置（設置箇所については調査職員と協議）し、観測孔の測量を実施した。

（4）研究用地下水位計のメンテナンス

研究用地下水位観測地点については、地下水位計が上記既設観測網の地下水位計と異なる機種であり、電池の交換等が必要であることから作業実施前に調査職員と回収方法等を協議した。データ回収・整理後は調査職員が指示した研究者（1 名程度）にも電子メール等でデータを提供した。

なお、不要となった地下水位計は、取り外した後、調査職員の指示した場所に保管した。

上記について、観測網、観測機器、とりまとめ手法の詳細については、既往報告書を参照した。

表 1-1 地下水位観測地点（自動観測）：平成 29（2017）年度 132 地点（新設 5 地点）

観測地点名	観測地点数
A 測線	11
水抜き水路 1（落合沼）	12
水抜き水路 2	4
水抜き水路 3	23
水抜き水路 4	7
水抜き水路 5	7
ササ刈り実証試験地	2
泥炭採掘跡地	11（新設 5）
原生花園園地跡地	3
南東側ササ拡大域	8
研究用地下水位観測地点	26
丸山地区ササ侵入抑制対策試験地（新規）	
試験地 1	5
試験地 2	13

1.6.2 植物調査のモニタリング

既存調査との比較を行うことから、夏季（8 月頃）に 1 回実施した。

コドラート内の平均高・植被率、全生育種の草丈・植被率・開花結実状況を記録して、定点撮影（真上・近景）を行った。これらの調査結果を過去データと比較して評価指標となる植物の遷移を把握して現況を評価した。また、その基盤条件となる地下水位と種組成の変化の対応を解析した。

表 1-2 植物調査モニタリング地点（コドラート）：113 地点

調査地点名	調査地点数
水抜き水路 3 及び旧河川跡	14
原生花園園地跡地（歩道設置跡）	6
原生花園園地跡地（A～D 区画） （うち A 区画、D 区画 2 地点について新規）	7
泥炭採掘跡地	26
南東側ササ拡大域	10
丸山地区ササ侵入抑制対策試験地	
試験地 1	29
試験地 2	21

1.6.3 水質調査

昨年度対策工事を実施した水抜き水路 3 及び旧河川跡において 4 地点、円山地区ササ侵入抑制対策試験地 1、2 において 6 地点、合計 10 地点において水質を調査した。

分析項目は、pH、全有機炭素、全窒素、アンモニア態窒素、亜硝酸態窒素、硝酸態窒素、全リン、有機体リン、ケイ酸、カルシウムイオン、マグネシウムイオン、カリウムイオン、ナトリウム、硫酸イオン、炭酸イオン、塩素イオンとした。

1.6.4 土壌水分調査

研究用土壌水分計として、TDR (ThetaProbe) センサーとロガーが 12 箇所設置されている。これらの土壌水分計の連続観測及びメンテナンス（電池交換等）を行った。データ回収・整理後は調査職員が指示した研究者（1 名）にデータを提供した。

1.6.5 その他

(1) 施設状況調査

落合沼などの水抜き水路堰き止め実施箇所や原生花園園地跡地等、堰や埋め立て、盛土箇所の損傷の有無を地下水位または植物の調査時に観察し記録した。落合沼及び水抜き水路 3 においては、堰き止め後の圧密の調査として、天端高について縦断測量を実施した。

(2) 外来種の確認

水抜き水路堰き止め箇所、原生花園園地跡地等各調査地点で外来種の生育を確認した場合は、速やかに調査職員に報告した上で可能な限り抜き取りを実施した。

1.6.6 有識者ヒアリング等

自然再生事業に係る調査、モニタリング結果の評価等について、サロベツ湿原に関して豊富な知見を持つ有識者（大学教授級 3 名）からの意見を聞き取るためのヒアリングを実施した。また、上サロベツ自然再生協議会等において説明する資料等を作成した。

1.6.7 報告書作成

以上の調査結果を図・表を用いて分かり易く簡潔にとりまとめ、報告書を作成した。

2. 地下水位のモニタリング（地下水位計データの回収等）

2.1 調査目的

上サロベツ湿原では経年的な地下水位の動向を把握するための観測孔が設けられており、平成 19（2007）年度に連続計測が可能な地下水位計が数多く設置されて以後、連続観測データが得られている。

本調査は、平成 29（2017）年度の地下水データを回収、整理し、過年度のデータと合わせ、地下水位の変動状況を把握することを目的として実施した。

2.2 調査項目

本年度の調査項目は表 2-1 に示すとおりである。

表 2-1 地下水位のモニタリング調査項目・内容・地点数

調査項目	内容	地点数
1.地下水位計データの回収・一斉測水	既存水位計のデータ回収 一斉測水、管頭測量	地下水位計 132 地点
2.地下水位計のメンテナンス （研究用以外）	既設水位観測孔の故障、 破損状況の確認	地下水位計 106 地点
3.地下水位計の新規設置	地下水位観測孔の設置 管頭高・位置情報の把握	泥炭採掘跡地：5 地点
4.研究用地下水位計の メンテナンス	電池等交換 不具合機器の回収	地下水位計 26 地点

2.3 調査方法

2.3.1 地下水位計データの回収・一斉測水

既設の観測孔及び、新設した観測孔において、連続観測データの回収および観測孔のメンテナンスを実施した。

地下水位計（応用地質（株）製 S&DLmini）のデータ回収には、専用のクレードル（環境省所有）及び自社パソコンにインストールした回収用ソフトウェアを使用した。

なお、研究用地下水位測線では前述の地下水位計（応用地質（株）製 S&DLmini）の他に 2 種の地下水位計（応用地質（株）製 S&DL 水位計 WL05、北海道大学自作地下水位計）が使用されている。S&DL 水位計 WL05 のデータ回収には、RS232C ケーブルで接続する専用のハンディターミナル（環境省所有）を使用した。北海道大学自作の地下水位計は、（株）ハイネット製のプレッシャーセンサーと（株）ウイジン製のデータロガーの組み合わせによるものであり、ウイジン製のデータロガーのデータ回収には、専用のコミュニケーションベース（自社所有）を使用した。また、データ回収時にはロープ式水位計による一斉測水を実施して、連続観測データの補正に活用した。

表 2-2 地下水位計の製造元・データの取り出し方法

項目	設置している水位計	製造元	データの取り出し方法
地下水位計（環境省設置）	S&DLmini	応用地質（株）	・専用のクレードル ・回収用ソフトウェア
地下水位計（研究用）	S&DLmini	応用地質（株）	・専用のクレードル ・回収用ソフトウェア
	S&DL（WL05）	応用地質（株）	・専用のハンディターミナル ・RS232C ケーブル
	北大自作地下水位計	北海道大学	専用のコミュニケーションベース

- ・北大自作地下水位計は、ハイネット製のプレッシャーセンサーと（株）ウイジン製のデータロガーの組み合わせによる水位計である。
- ・ウイジン製のデータロガーおよび専用のコミュニケーションベース（HIOKI）は、現在廃盤となっている。

2.3.2 地下水位計のメンテナンス

地下水位計データ回収時に水位計の故障、電池容量を確認した。なお、回収時には、管高、地下水位をあわせて記録し、データ補正に活用した。

回収データは、現地に設置されている大気圧バロメーターのデータにより補正をかけ、グラフ化してとりまとめた。

2.3.3 地下水位計の新規設置

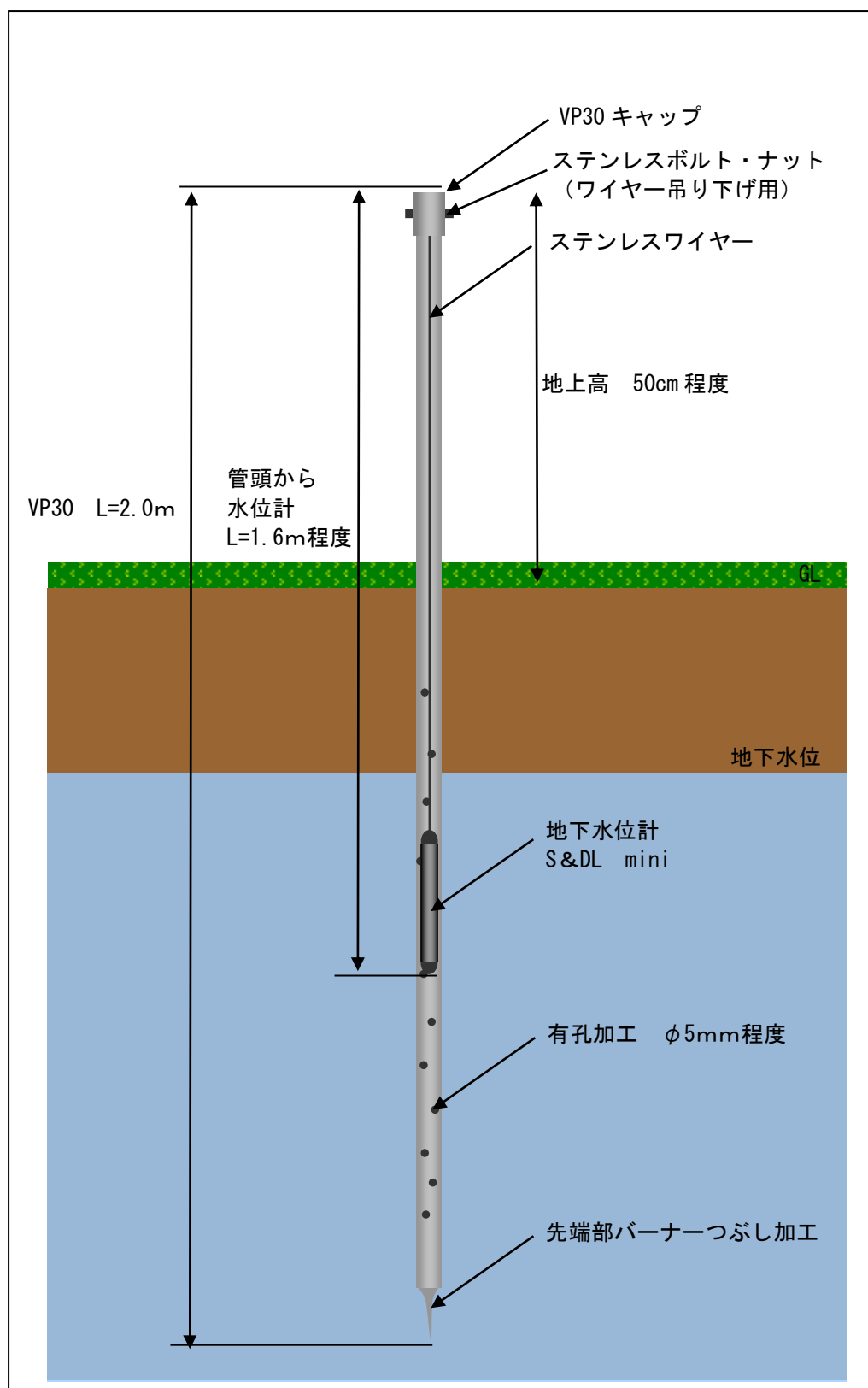
本年度は、泥炭採掘跡地の開水面 5 地点に水面水位を観測するための水位計を新設した。

観測孔は既存のものと同様に塩ビ管（VP30）で製作し、新規購入した地下水位計（応用地質（株）製 S&DLmini）を設置した。

設置後には観測孔の位置及び標高を測量した。



写真 2-1 観測孔の新規設置状況



※「平成 26 (2014) 年度サロベツ自然再生事業地下水位観測外モニタリング調査業務報告書」より引用

図 2-1 地下水位計の設置状況

2.3.4 研究用地下水位計のメンテナンス

研究用地下水位測線のうち、2 種の地下水位計（S&DL 水位計 WL05、北海道大学自作地下水位計）については電池交換が必要であり、第 1 回目調査時に交換した。S&DL 水位計 WL05 は単 1 乾電池を 3 本、北海道大学自作地下水位計のハイネット製プレッシャーセンサーは 9V 電池を 2 本、ウイジン製データロガーは単 4 電池を 2 本使用している。

なお、本年度は研究用地下水位計 3 箇所（S28、C206、S104）において、夏季調査時に機器の破損を確認し、1 箇所（S27）においてデータの不具合を確認した。いずれも代替機は設置していない。

2.4 調査実施日

地下水位調査実施日を表 2-3 に示す。

第 1 回目調査は平成 29 (2017) 年 8 月 28 日から 31 日に、第 2 回目調査は平成 29 (2017) 年 10 月 16 日から 18 日にかけて実施した。

表 2-3 地下水位調査実施日

調査回	調査実施日
第 1 回	平成 29 (2017) 年 8 月 28 日～31 日
第 2 回	平成 29 (2017) 年 10 月 16 日～18 日

2.5 調査結果

2.5.1 水抜き水路の概要

サロベツ川放水路南側一帯では、開削時に浚渫船で吸い上げられた浚渫土からの水分を抜くために水抜き水路が一定間隔で設けられており、湿原からの水分流出による乾燥化が課題となっている。これらの背景を受け、環境省の「上サロベツ自然再生事業実施計画」では、サロベツ川放水路南側湿原周辺の乾燥化対策が自然再生事業の一つとして位置づけられ、5つの水抜き水路が対策の対象として選定された。各水路における対策実施状況を表 2-4 に整理した。本調査は、水抜き水路における対策工の効果を検証するために実施したものである。

表 2-4 各水路における対策実施状況

名称	対策概要
水抜き水路 1	平成 17 (2005) 年 11 月：水路の仮堰上げ 平成 22 (2010) 年 6 月：水路の埋戻し、落合沼堰き止め工
水抜き水路 2	平成 17 (2005) 年 11 月：水路の仮堰上げ 平成 23 (2011) 年 3 月：水路の埋戻し
水抜き水路 3	平成 23 (2011) 年 12 月：水路の仮堰上げ 平成 28 (2016) 年 5 月：水路の埋戻し、旧河川跡堰き止め工
水抜き水路 4	平成 23 (2011) 年 12 月：水路の仮堰上げ 平成 26 (2014) 年 2 月：水路の埋戻し
水抜き水路 5	平成 23 (2011) 年 12 月：水路の仮堰上げ 平成 26 (2014) 年 2 月：水路の埋戻し



図 2-2 サロベツ川放水路周辺における乾燥化対策の実施位置図

2.5.2 A測線

A 測線の観測位置は図 2-3 に示す 11 地点である。

A 測線の地下水位観測結果を図 2-4～図 2-7 に示す。

本年度は 4 地点で地下水位計の不具合が確認され、秋季調査時に新規購入した水位計を設置した（A1 水路 1、A1W40、A1W100、A2W300）。4 地点の地下水位計は、2013 年 10 月に設置されたものであり、約 4 年が経過していた。メーカー公表の電池寿命は 6～8 年だが、サロベツ湿原は寒冷地のため、通常よりも早く電池が消耗したことが不具合の要因と考えられる。



図 2-3 A 測線観測孔位置図

(1) 測線の特徴

- ・ 落合沼の東南側に緩衝帯まで直線状に設置された測線である。
- ・ A2-W300 が最も標高が高く、排水路側に向かって低くなっている。A1-W200 は落合沼に近い箇所であり、A1-W100 よりも若干標高は低い。
- ・ 緩衝帯設置工事が平成 21（2009）年 8 月に一部施工され、平成 23（2011）年度には延伸工事が完了している。

(2) モニタリング結果

- ・ 本年度はやや水位低下の傾向にあったが、これはサロベツ湿原全体の傾向と考えられる。
- ・ 緩衝帯の施工後、緩衝帯近傍の A1W10、A1W20 に加え、緩衝帯から遠い A1W40 以奥においても、夏季の水位低下が緩和されている。また水位が低下している期間も短く、年間を通した地下水位の変動幅が小さくなっている。
- ・ 高層湿原に位置する A1W200 は緩衝帯からの距離は遠いが、平成 22（2010）年以降、地下水位がやや高くなっている。落合沼堰き止め工が平成 22（2011）年 6 月に完成していることから、この効果も現れていると考えられる。
- ・ 以上のように、緩衝帯と落合沼の両方の効果が発揮され、高い地下水位が維持されていると考えられる。

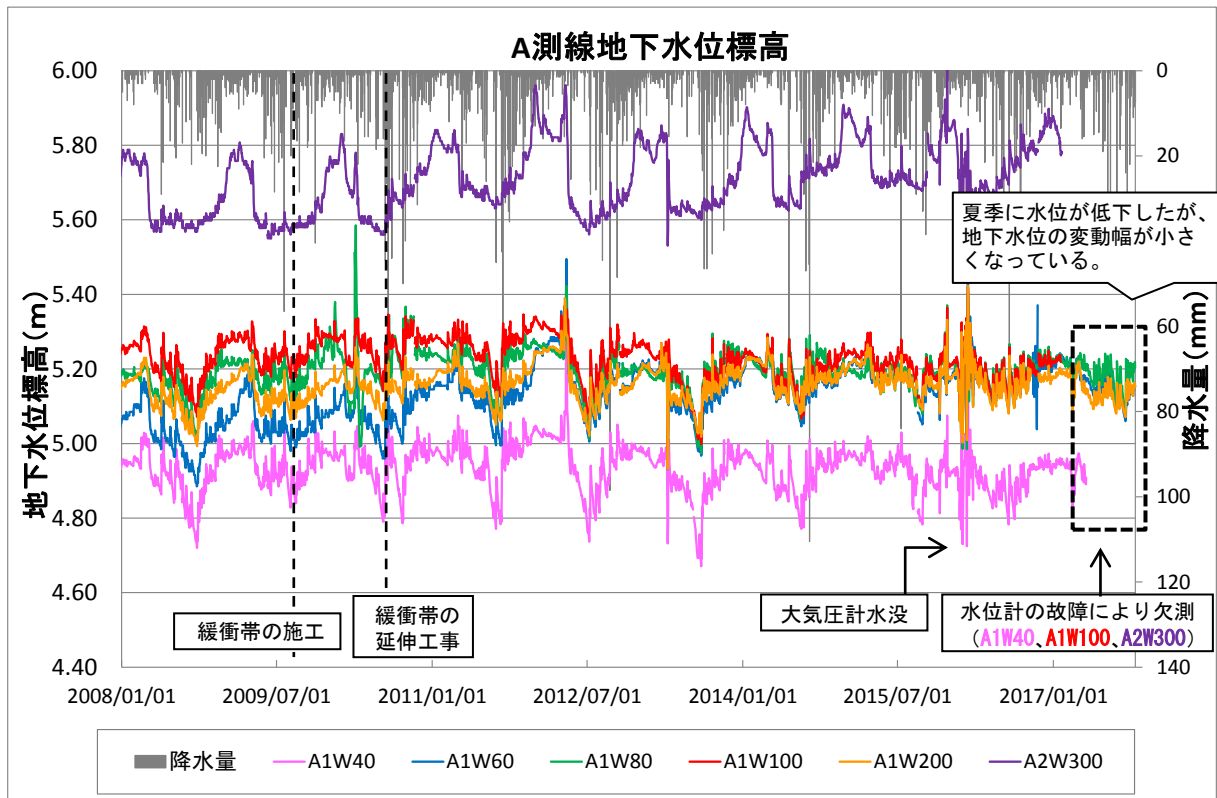


図 2-4 A1W40～A2W300 の地下水位標高

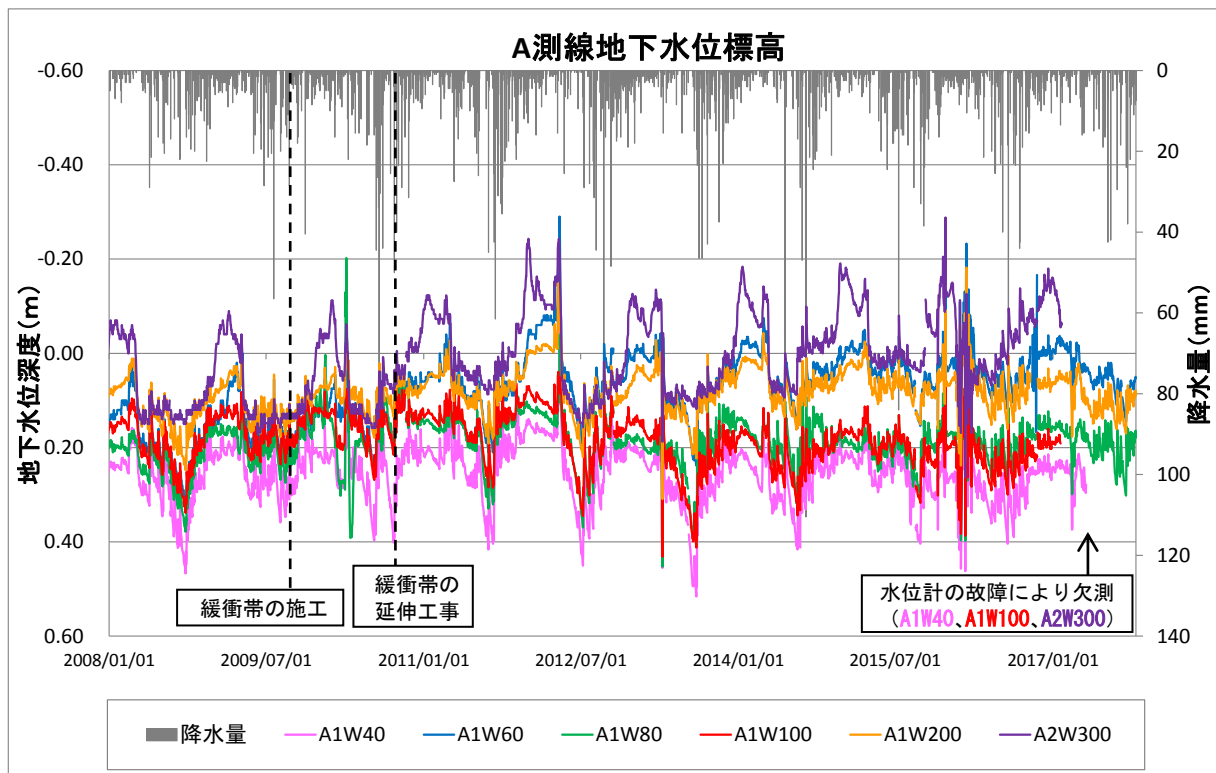


図 2-5 A1W40～A2W300 の地下水位深度

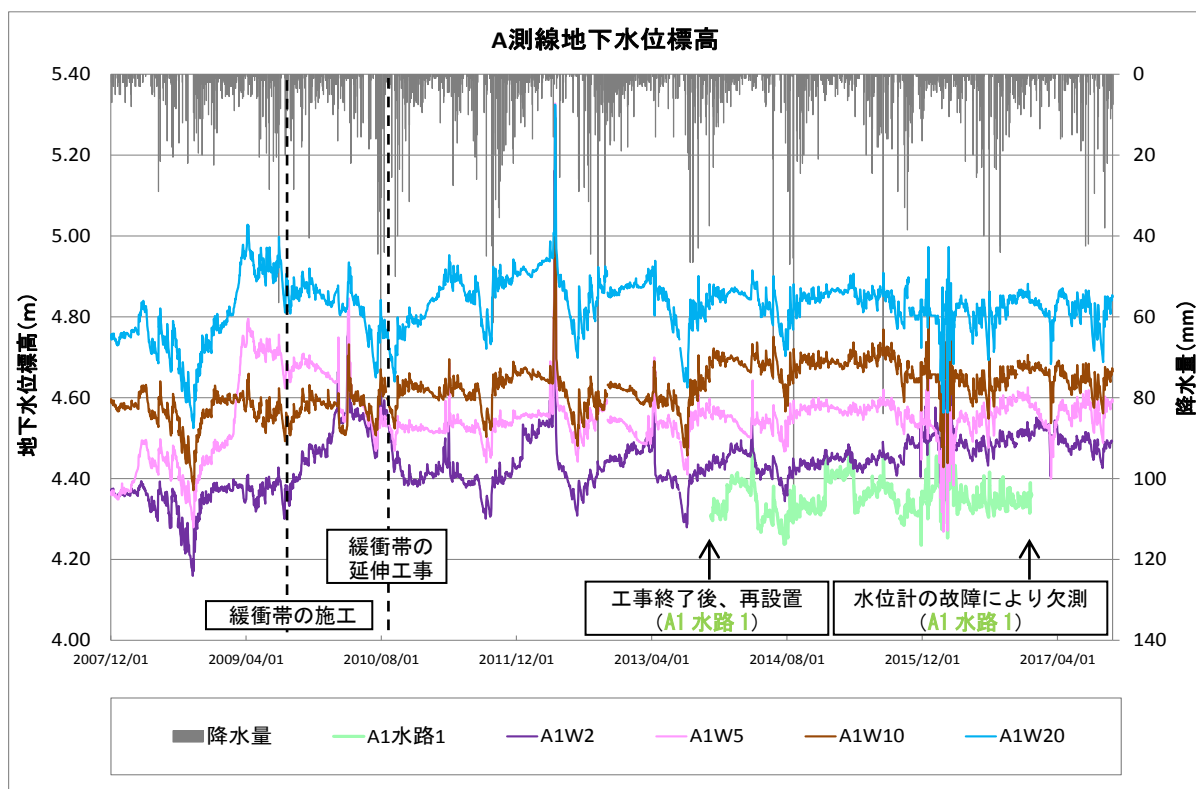


図 2-6 A1 水路 1～A1W20 の地下水位標高

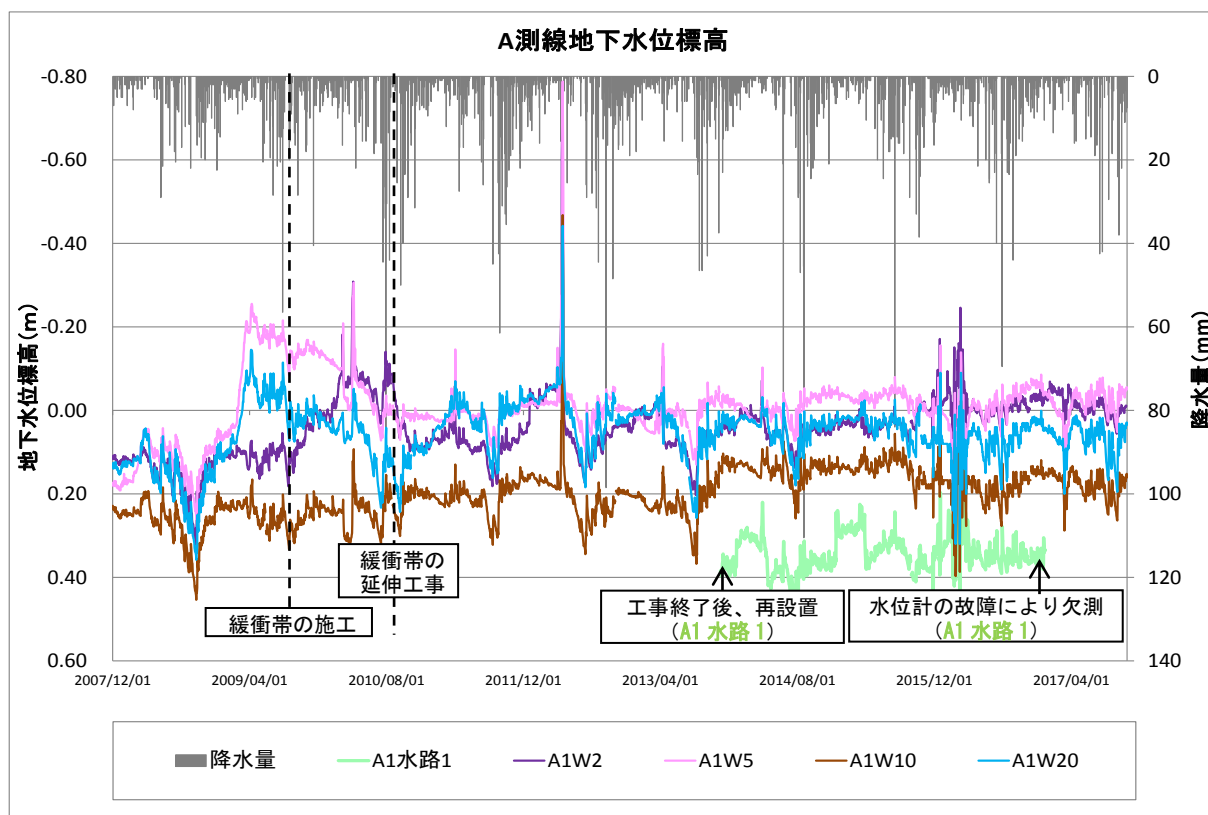


図 2-7 A1 水路 1～A1W20 の地下水位標高

2.5.3 水抜き水路 1（落合沼）

水抜き水路 1（落合沼）の観測位置は図 2-8 に示す 12 地点である。

水抜き水路 1（落合沼）の地下水位観測結果を図 2-9～図 2-14 に示す。

本年度は 8 地点で地下水位計の不具合が確認され、秋季調査時に新規購入した水位計を設置した（No.3、No.8、No.11、No.15、No.34、No.3-1、落合沼、A2W300）。8 地点の地下水位計は、2013 年 10 月に設置したものであり、約 4 年が経過していた。メーカー公表の電池寿命は 6～8 年だが、サロベツ湿原は寒冷地のため、通常よりも早く電池が消耗したことが不具合の要因と考えられる。

（1）測線の特徴

地下水位流出の要因とされる水抜き水路 1 および水路上流にある落合沼周辺の観測地点と、落合沼の東南側に設置された測線である。

後背湿原の地下水位の維持のため、平成 22（2010）年 5 月に水抜き水路の埋め戻しおよび堰き止め工が完了し、落合沼の湛水面が再生している。

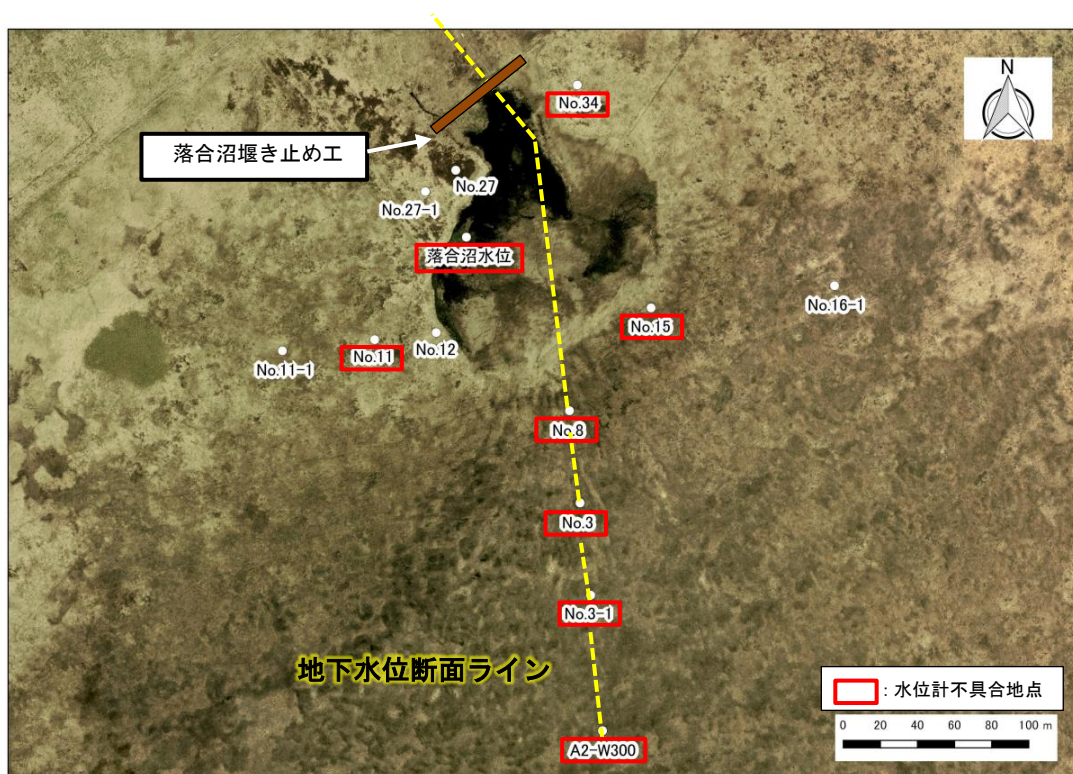


図 2-8 水抜き水路 1（落合沼）観測孔位置図

(2) モニタリング結果

- 堰き止め工施工後、落合沼に水が湛水し、維持されている。また、周辺の地下水位の低下も確認されず、維持されている。
- 落合沼後背部に着目すると、No.3 や No.3-1、No.15、A2W300 では、堰き止め工施工後は、夏季の水位低下が抑制されている傾向がみられる。
- 落合沼周辺に着目すると、No.12 や No.27、No.27-1、No.34 では、緩衝帯施工後に緩やかに水位が上昇している。
- 落合沼近傍の No.15（黄緑）や No.34（空色）の地下水位は落合沼水面によりコントロールされている傾向がみられる。

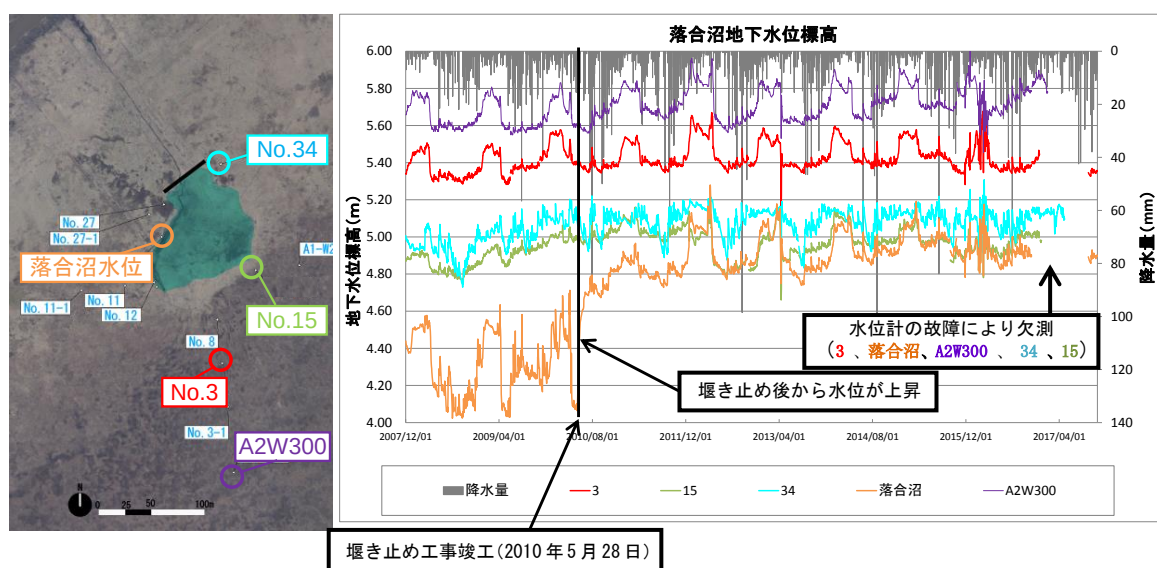


図 2-9 水抜き水路 1（落合沼）の代表地点における地下水位標高

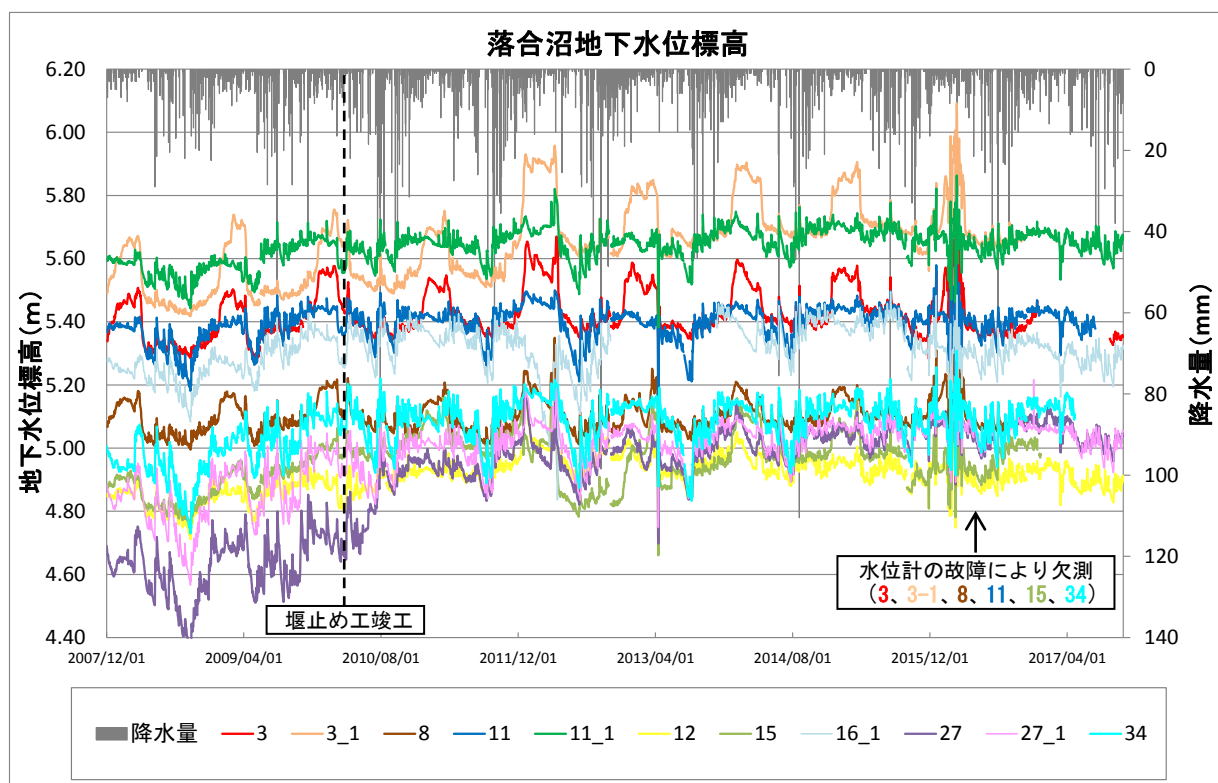


図 2-10 水抜き水路 1（落合沼）における地下水位標高

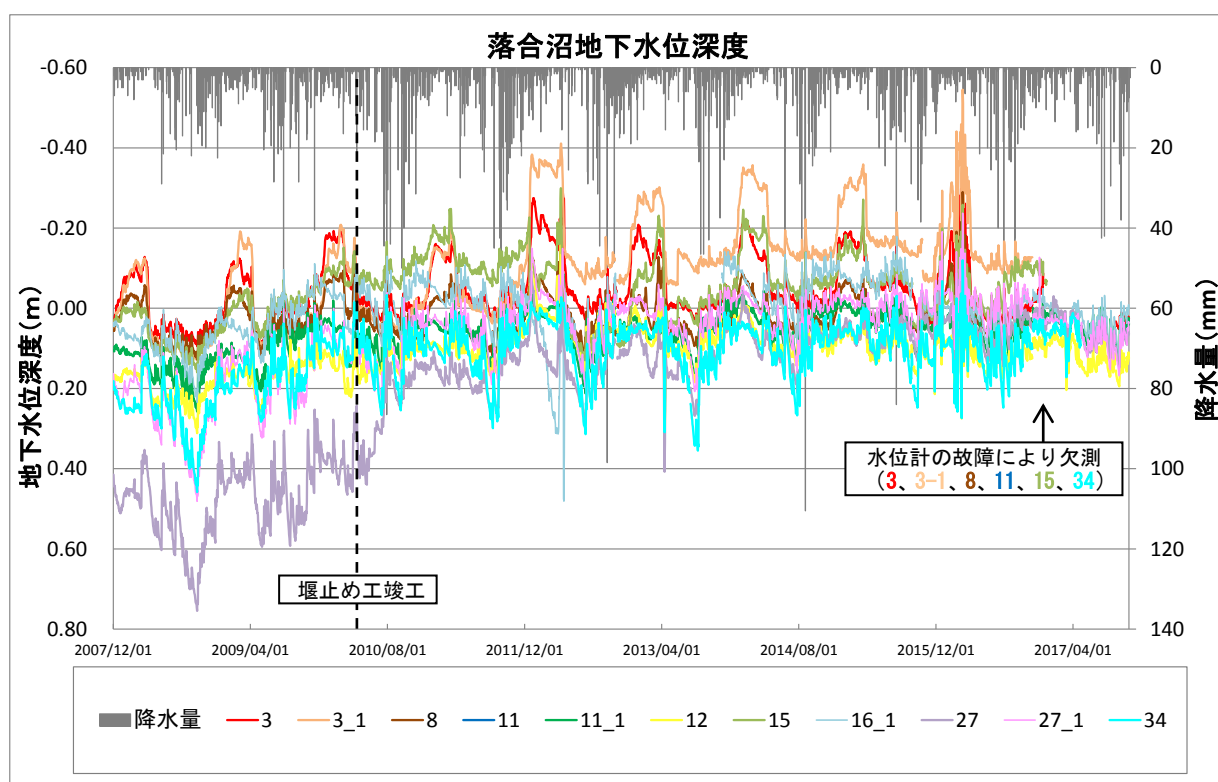


図 2-11 水抜き水路 1（落合沼）における地下水位深度

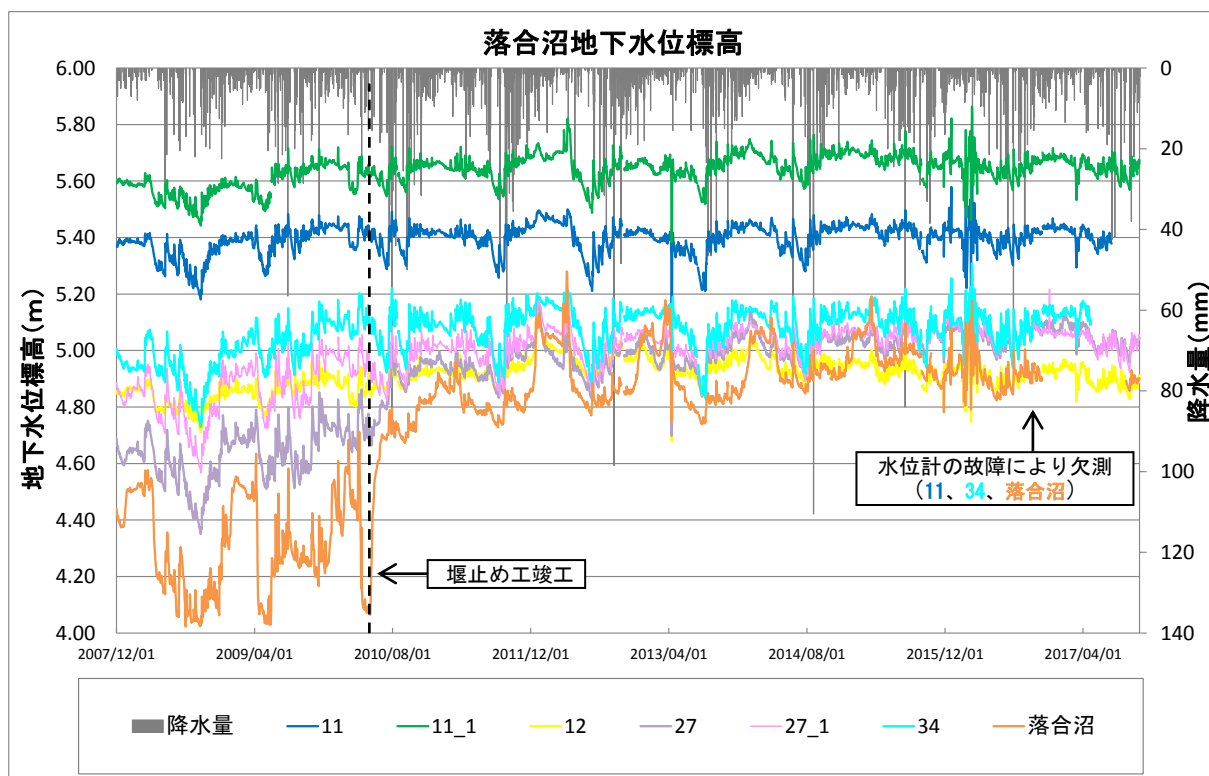


図 2-12 落合沼周辺の地下水位標高

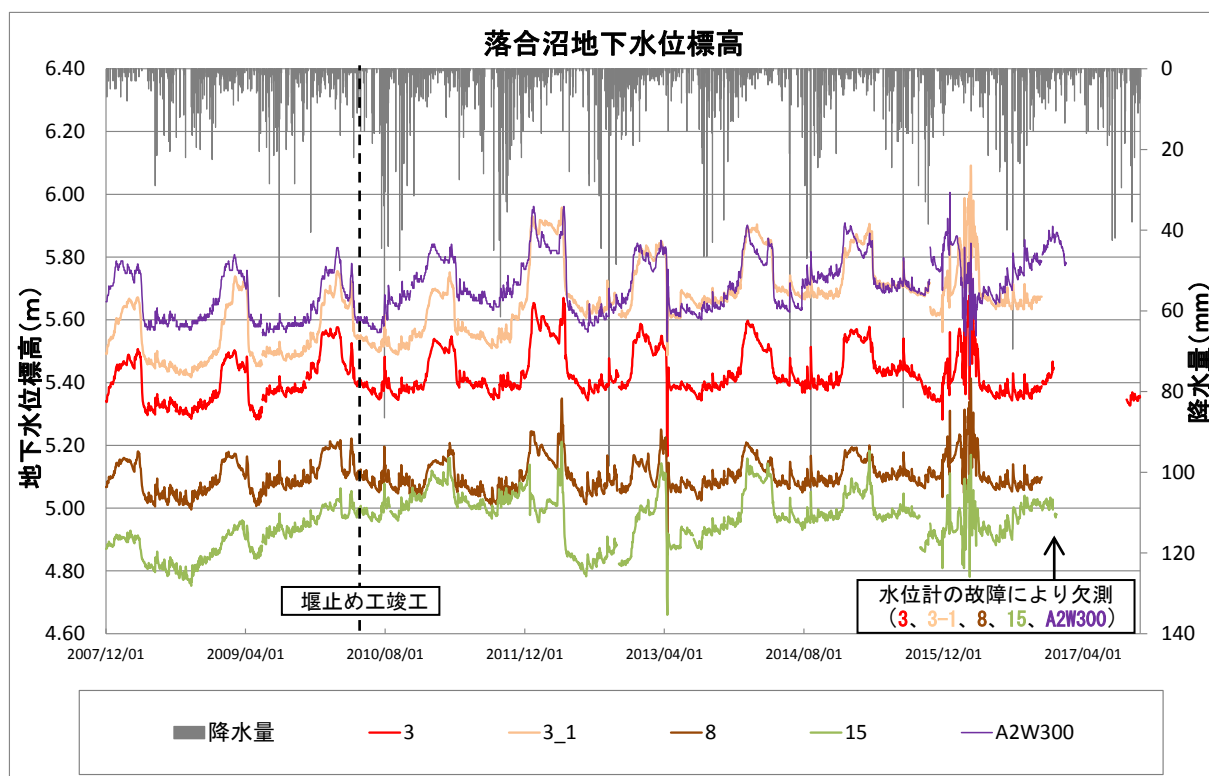


図 2-13 落合沼後背部の地下水位標高

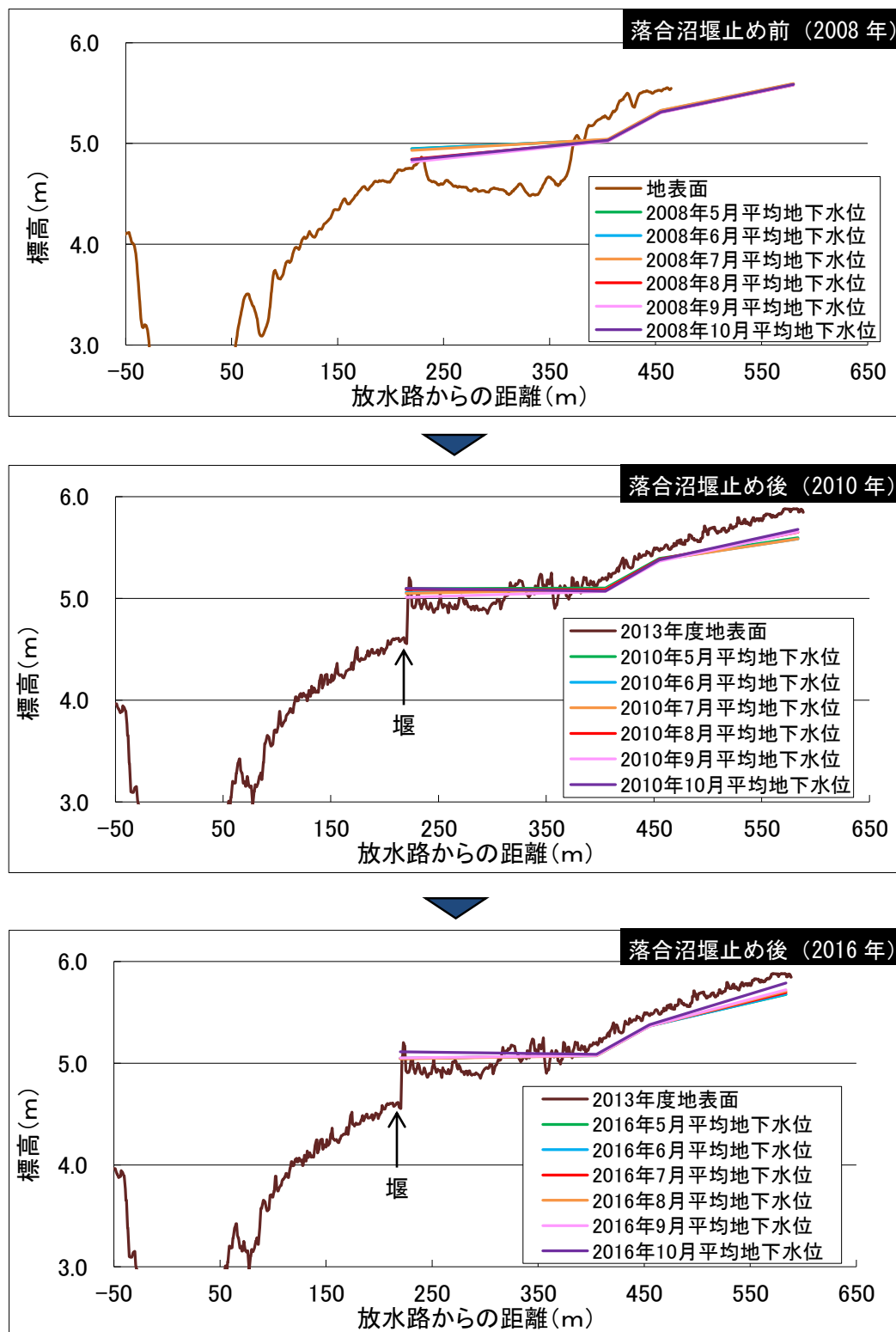


図 2-14 水抜き水路 1 に沿った調査断面における地下水位の変化
（平成 28（2016）年度の観測結果をもとに作成）

2.5.4 水抜き水路 2

水抜き水路 2 の観測位置を図 2-15 に示す。

平成 27（2015）年度より 4 地点において地下水位の観測が行われている。

水抜き水路 2 の地下水位観測結果を図 2-16～図 2-18 に示す。

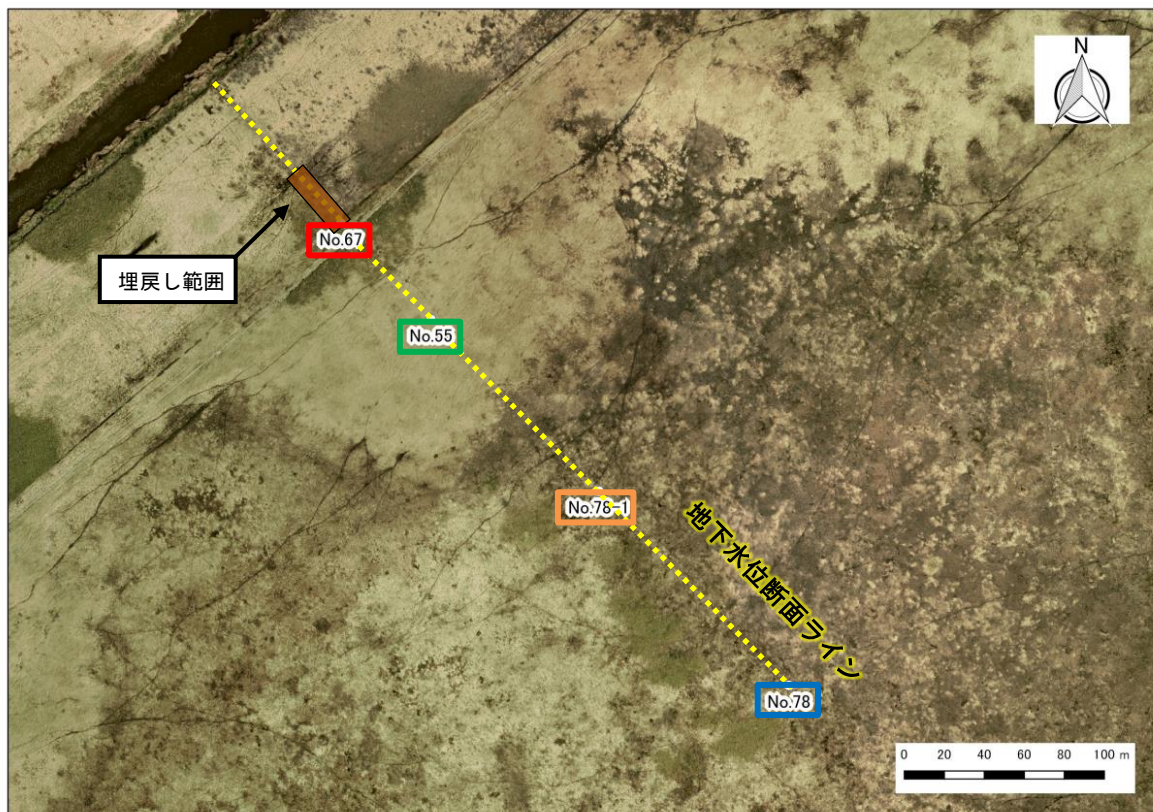


図 2-15 水抜き水路 2 観測孔位置図

(1) 測線の特徴

地下水位流出の要因とされる水抜き水路 2 周辺に設置された観測地点である。

平成 26（2014）年度までは水抜き水路 2 周辺で 20 地点の地下水位観測孔が設置されていたが、平成 27（2015）年度より後背湿原への効果に対するモニタリングに重点化するため、地下水位調査地点は 4 地点となった。

(2) モニタリング結果

- ・ 埋戻し工の直上の No.67 では水位標高が低く、湿原奥部に向かって水位標高は高くなっている。No.78、No.78-1 では、埋戻し後も高い水位が維持されている。
- ・ No.55 では、原因は不明であるが水位低下の傾向がみられており、今後の推移に注意するとともに、観測孔の目詰まり等の可能性も考えられるため次年度調査時に精査する必要がある。

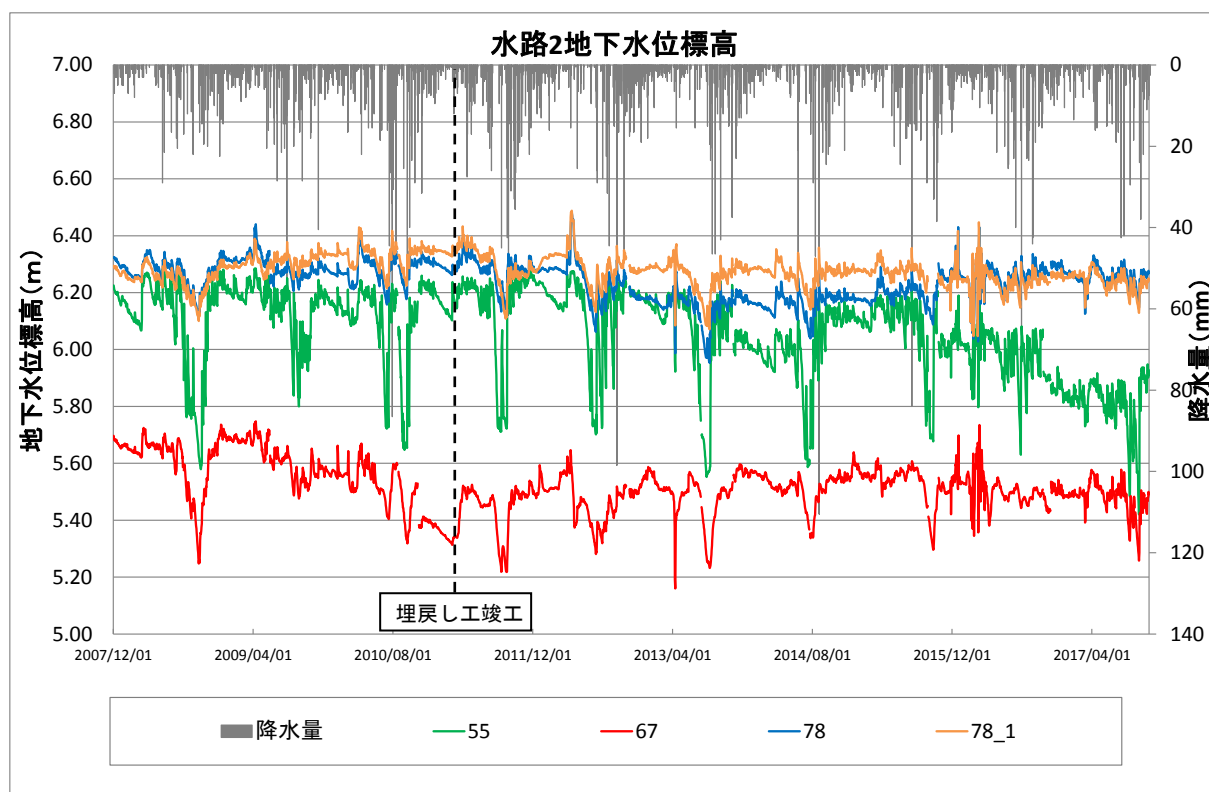


図 2-16 水抜き水路 2 の地下水位標高

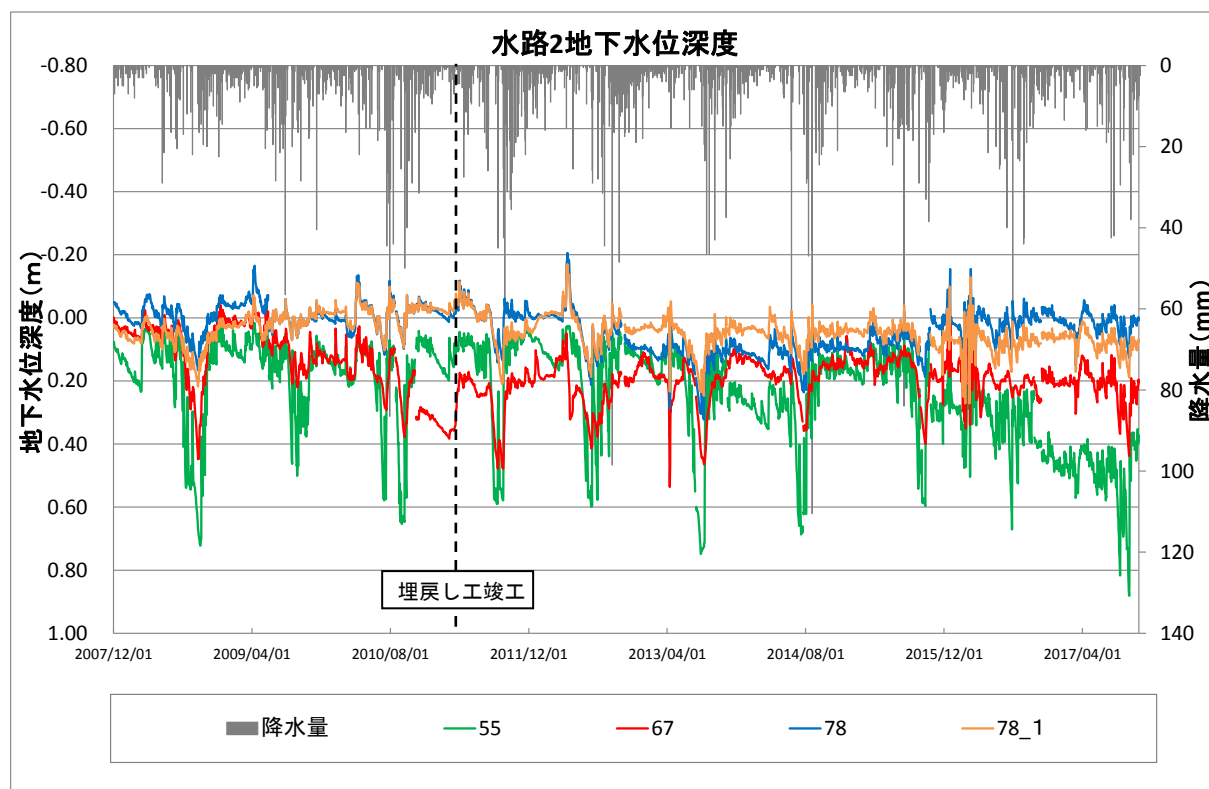


図 2-17 水抜き水路 2 の地下水位深度

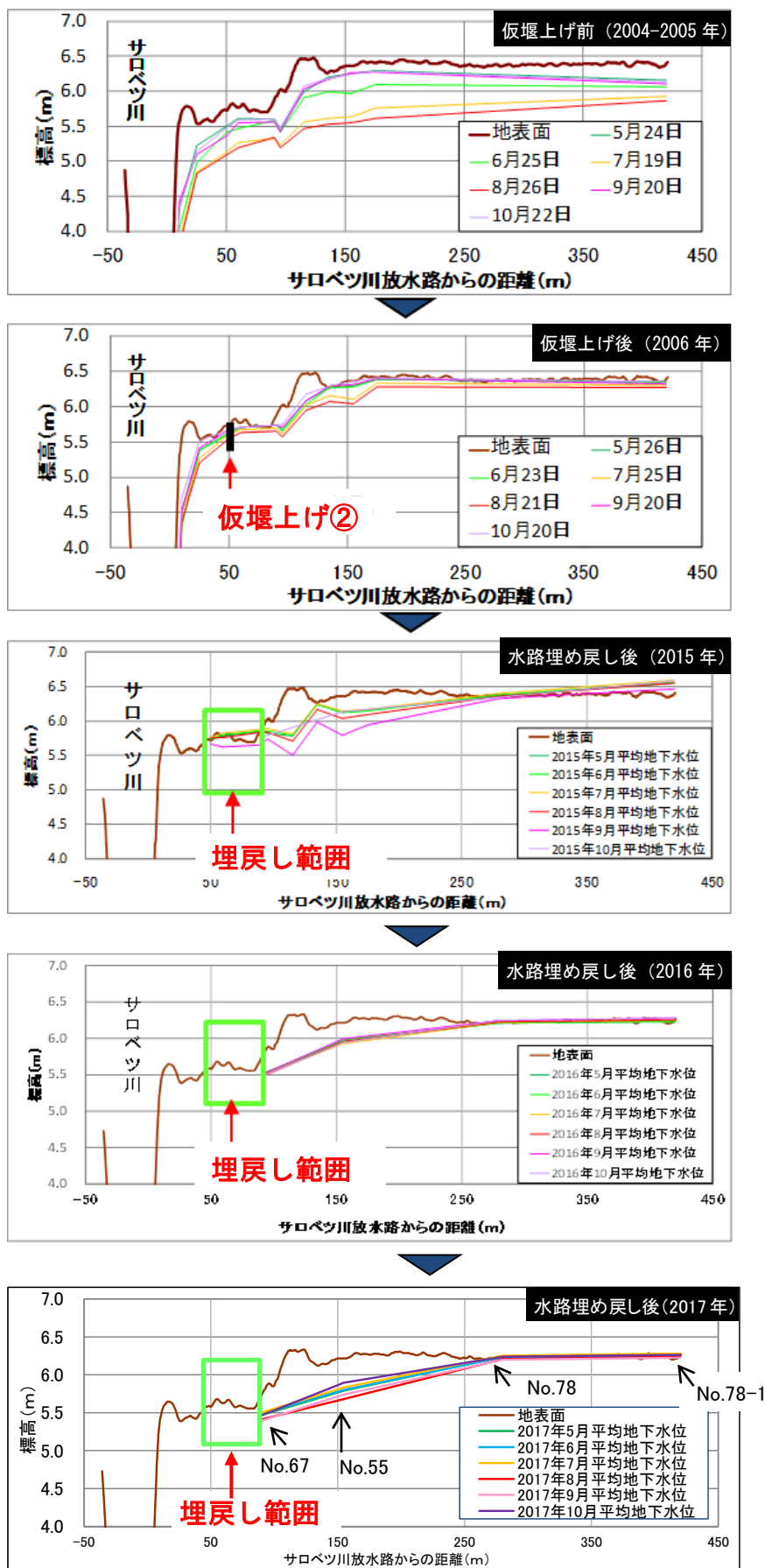


図 2-18 水抜き水路 2 に沿った調査断面における地下水位の変化

2.5.5 水抜き水路 3

水抜き水路 3 及び旧河川跡における地下水位観測位置は図 2-19 に示す 23 地点である。

本年度は 2 地点で地下水位計の不具合が確認され、秋季調査時に新規購入した水位計を設置した (No.93、99)。地下水位計は、2013 年 10 月に設置したものであり、約 4 年が経過していた。メーカー公表の電池寿命は 6～8 年だが、サロベツ湿原は寒冷地のため、通常よりも早く電池が消耗したことが不具合の要因と考えられる。

平成 26 (2014) 年度より旧河川跡内に 103～108 の計 6 地点の観測孔が新たに設置され、このエリアでの観測位置が計 23 地点となった。

水抜き水路 3 の地下水位観測結果を図 2-20～図 2-28 に示す。

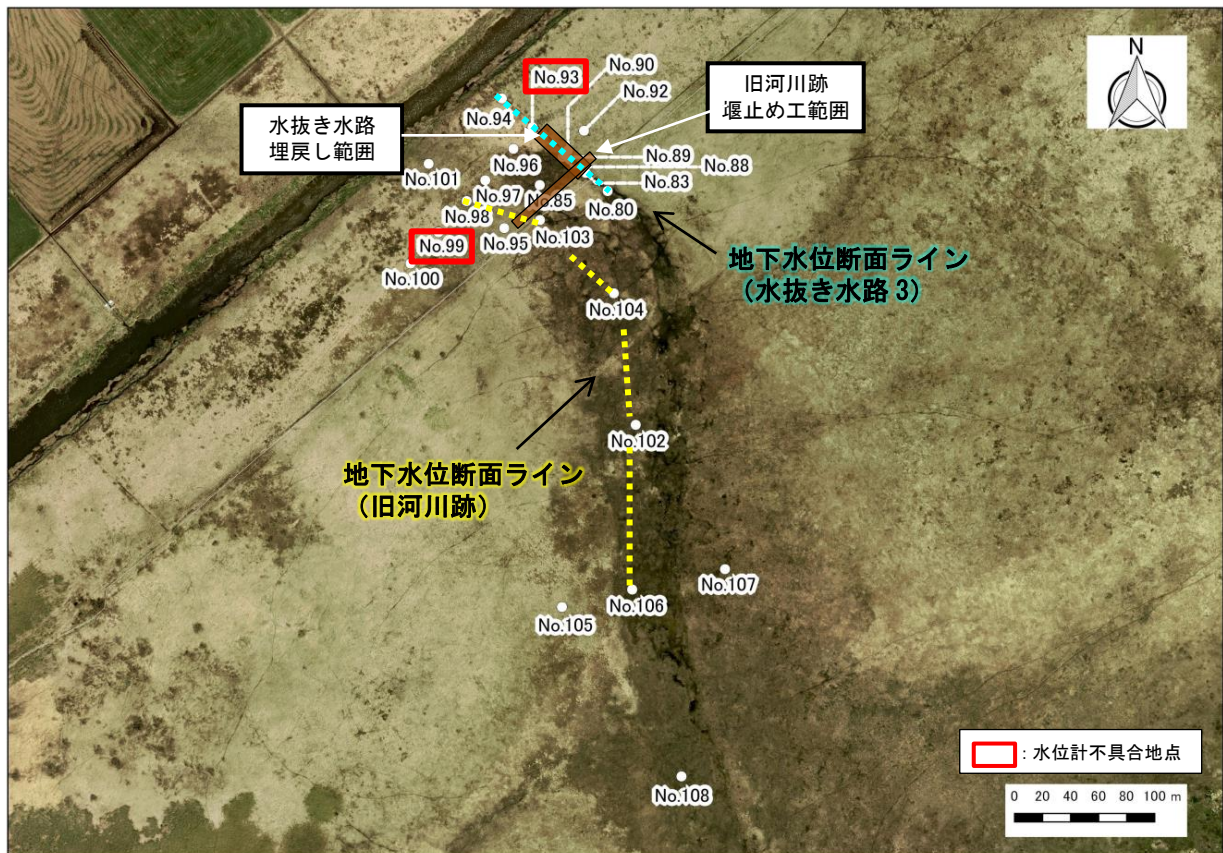


図 2-19 水抜き水路 3 及び旧河川跡における観測孔位置図

(1) 測線の特徴

地下水位流出の要因とされる水抜き水路 3 及び旧河川跡周辺に設置された観測地点である。平成 23 (2011) 年 12 月に水抜き水路 3 の仮堰上げが実施された。その後、平成 28 (2016) 年 5 月に旧河川跡堰き止め工及び水抜き水路 3 の埋戻しが完成した。

(2) モニタリング結果

- ・ No.83 観測地点では工事後に観測孔が消失していたため、平成 28 (2016) 年 10 月に地下水位観測孔を再設置した。消失原因は工事による破損、観測孔の埋没等が考えられる。
- ・ 堰き止め工上流部の地下水位に着目すると、施工後は湛水により上昇傾向にある。
- ・ 旧河川跡上流部では、堰き止め工の前後で大きな水位の変動は見られず、高い地下水位標高が維持されている。
- ・ No.108 観測地点は、不自然な水位を示しており、観測孔の目詰まり等の不具合が生じている可能性があるため、次年度調査時に精査する必要がある。

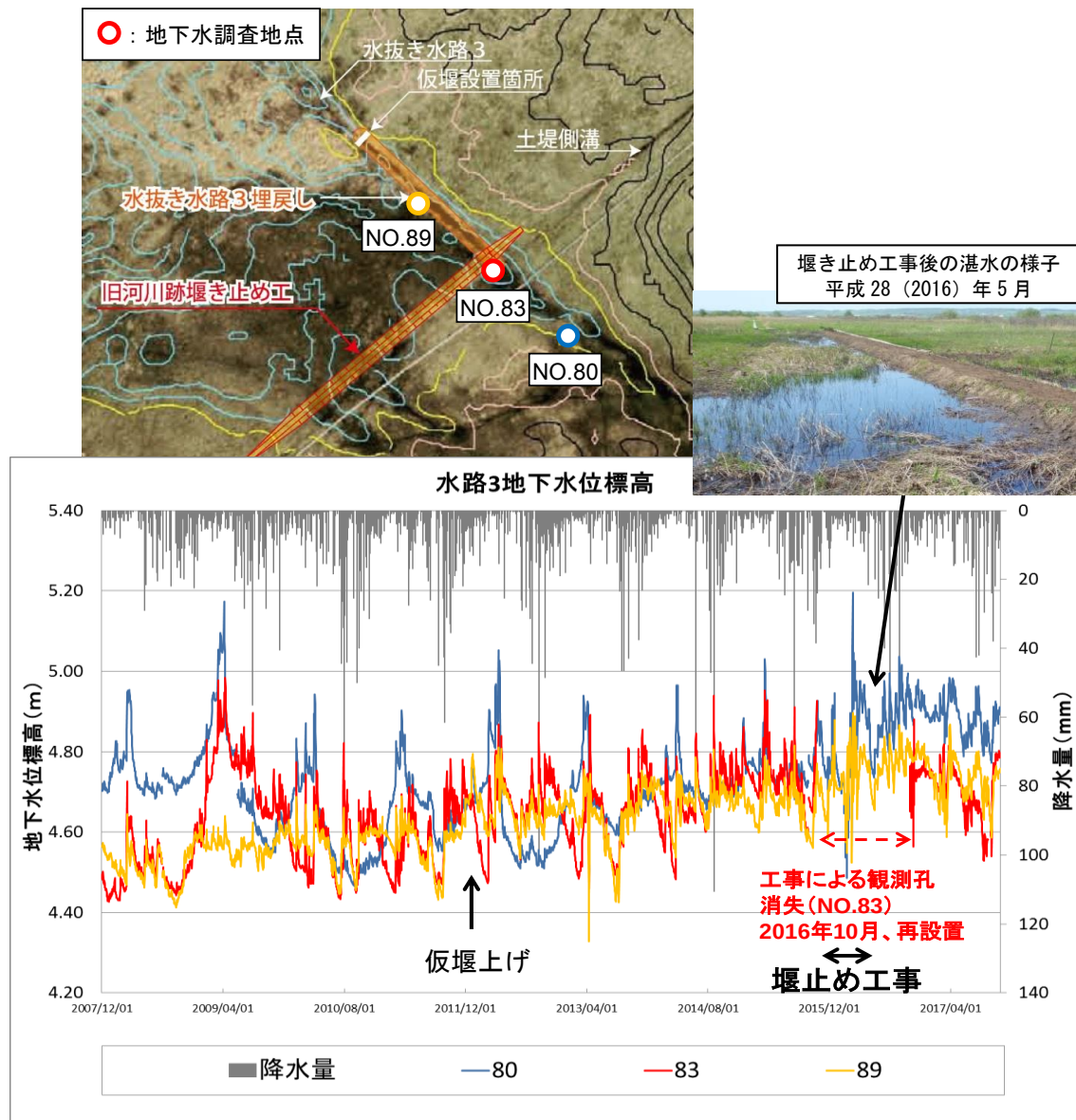


図 2-20 堰き止め工上流部の地下水位観測地点と地下水位標高

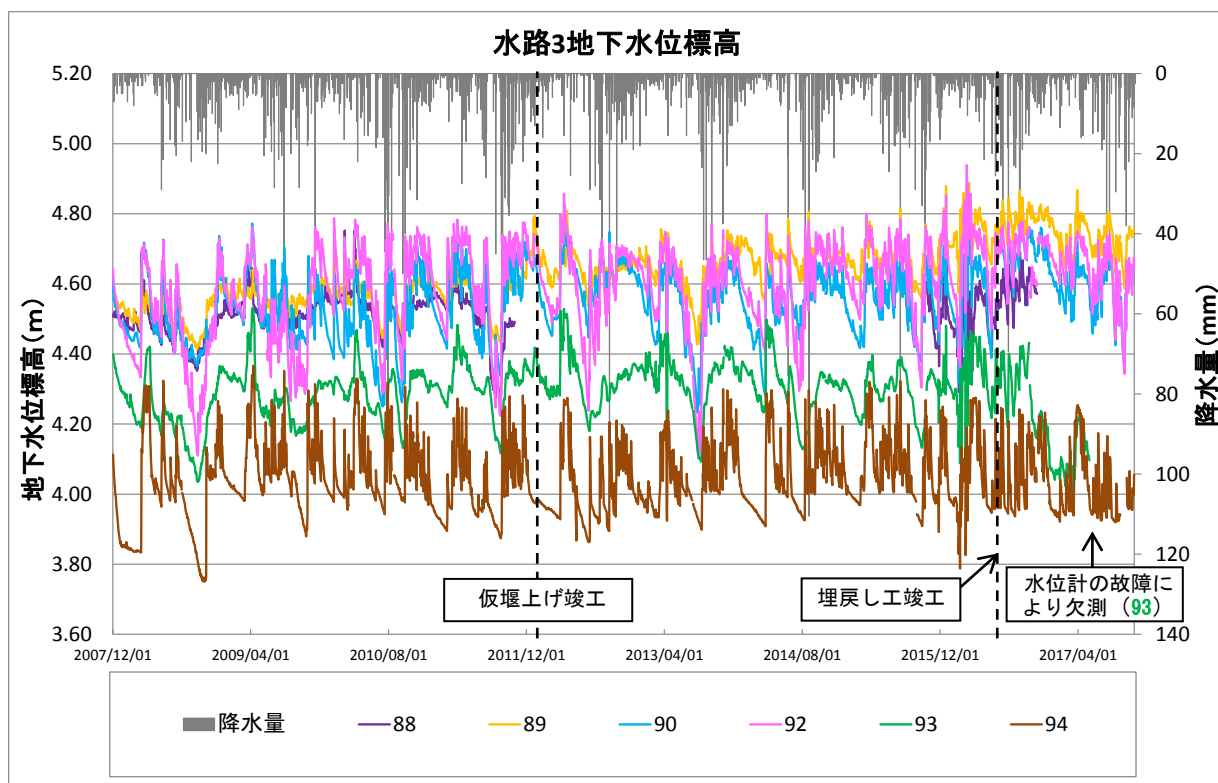


図 2-21 水抜き水路 3 周辺の地下水位標高

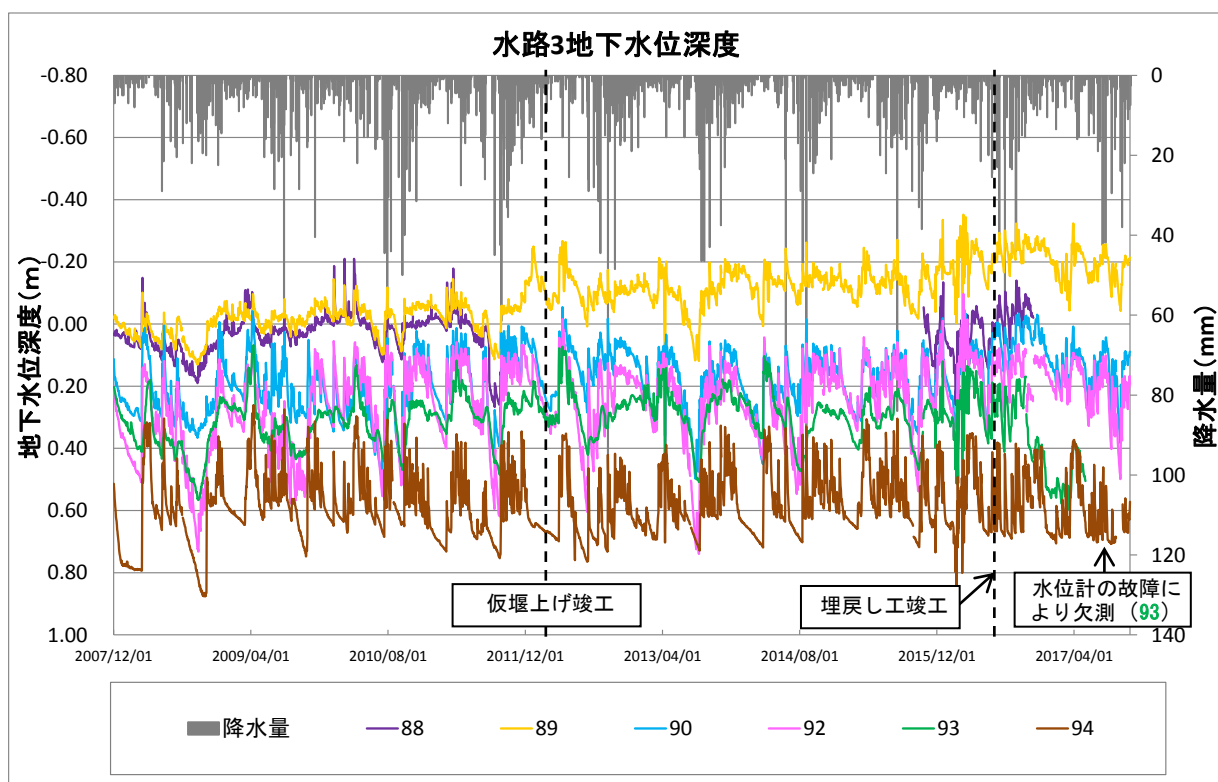


図 2-22 水抜き水路 3 周辺の地下水位深度

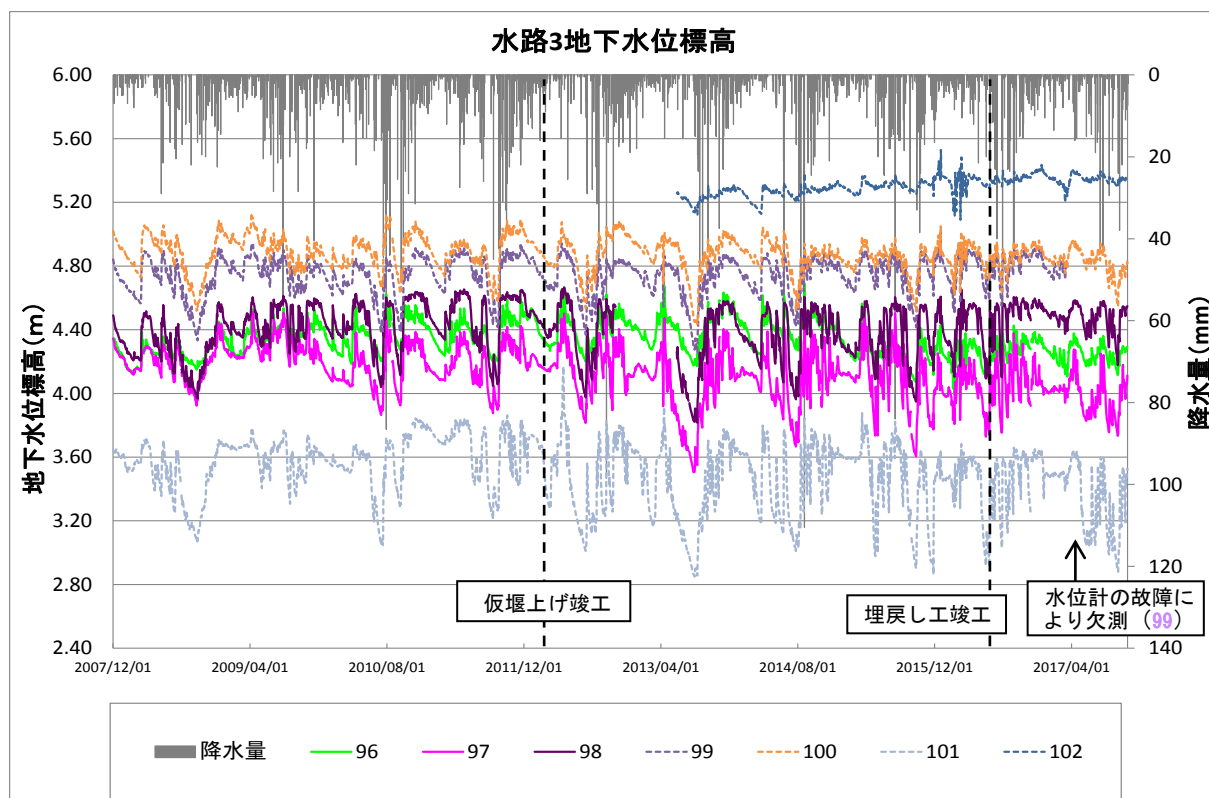


図 2-23 旧河川跡堰き止め工下流部の地下水位標高

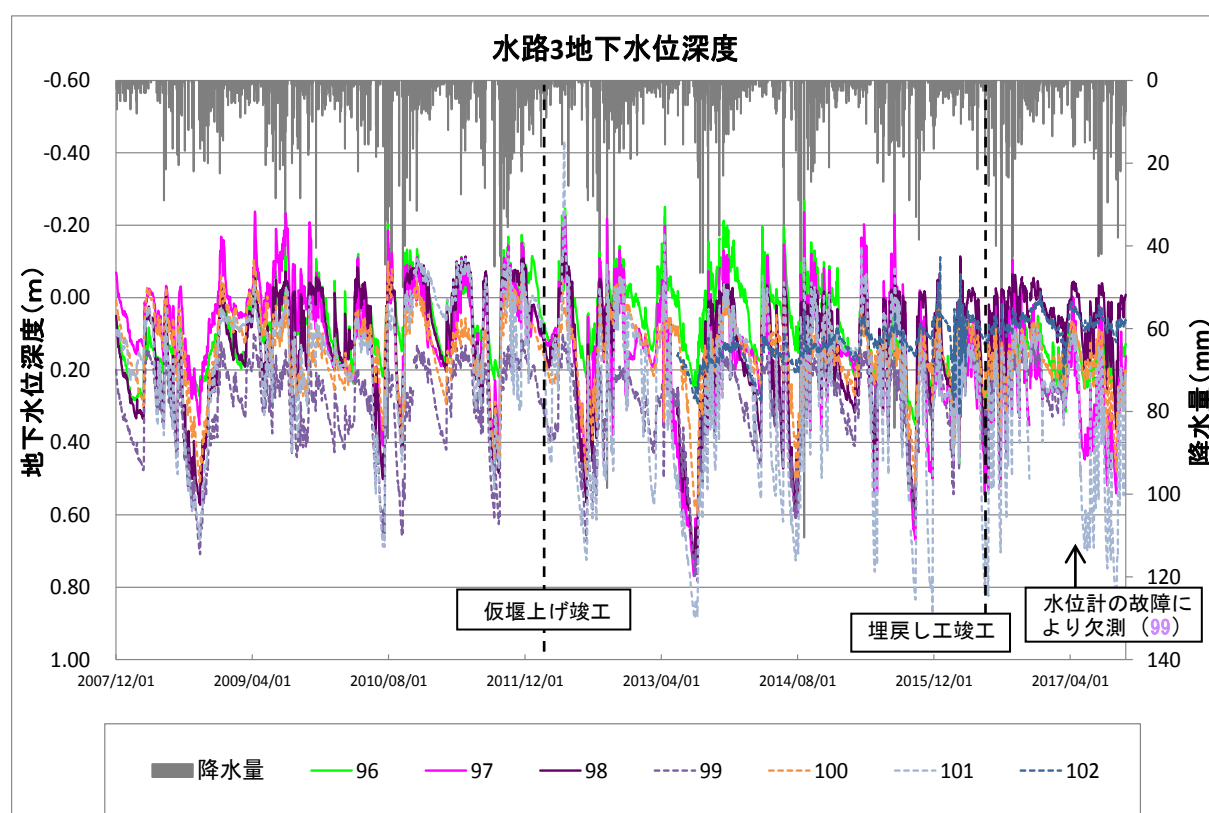


図 2-24 旧河川跡堰き止め工下流部の地下水位深度

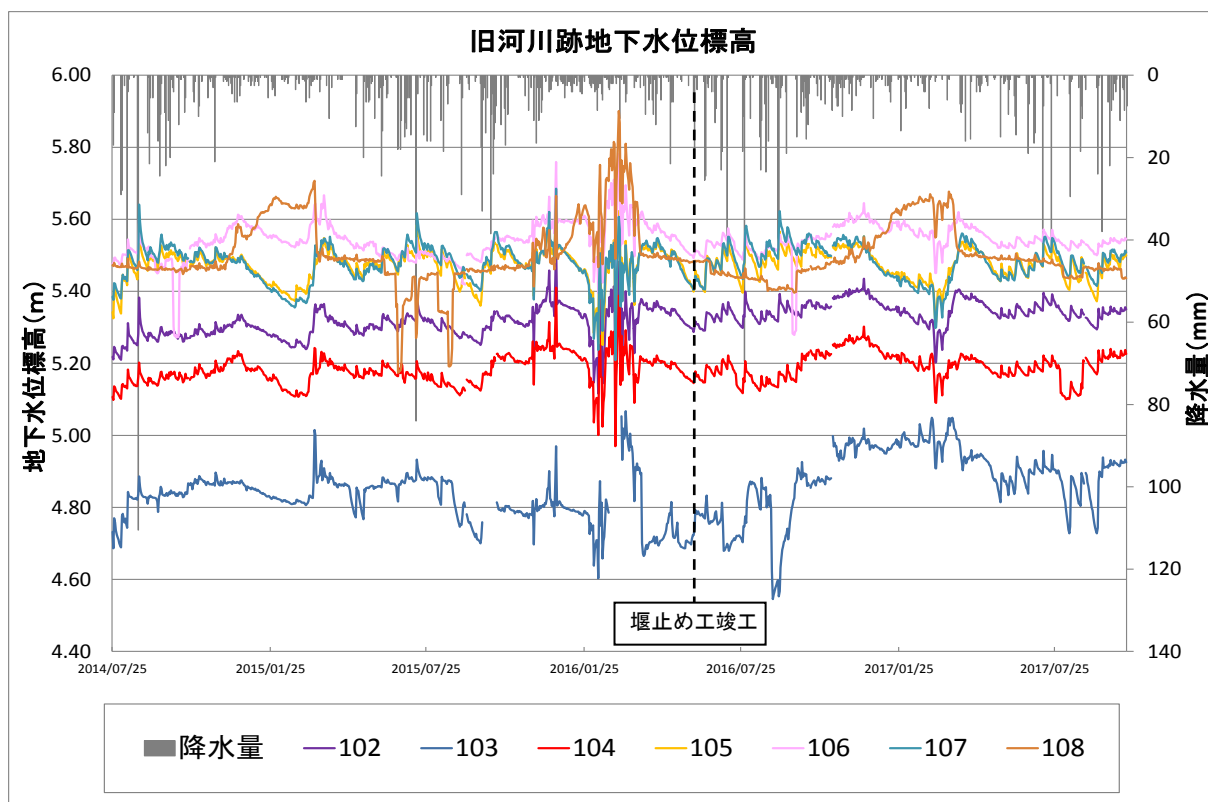


図 2-25 旧河川跡奥部の地下水位標高

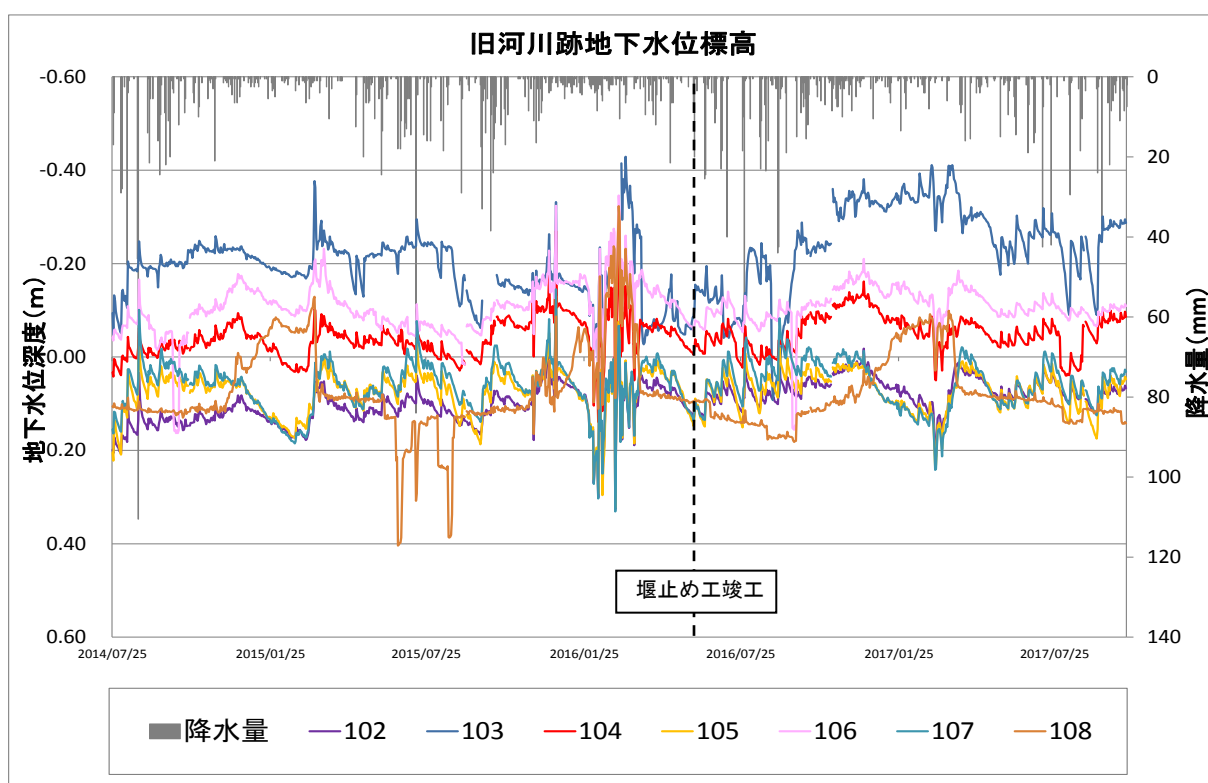


図 2-26 旧河川跡奥部の地下水位深度

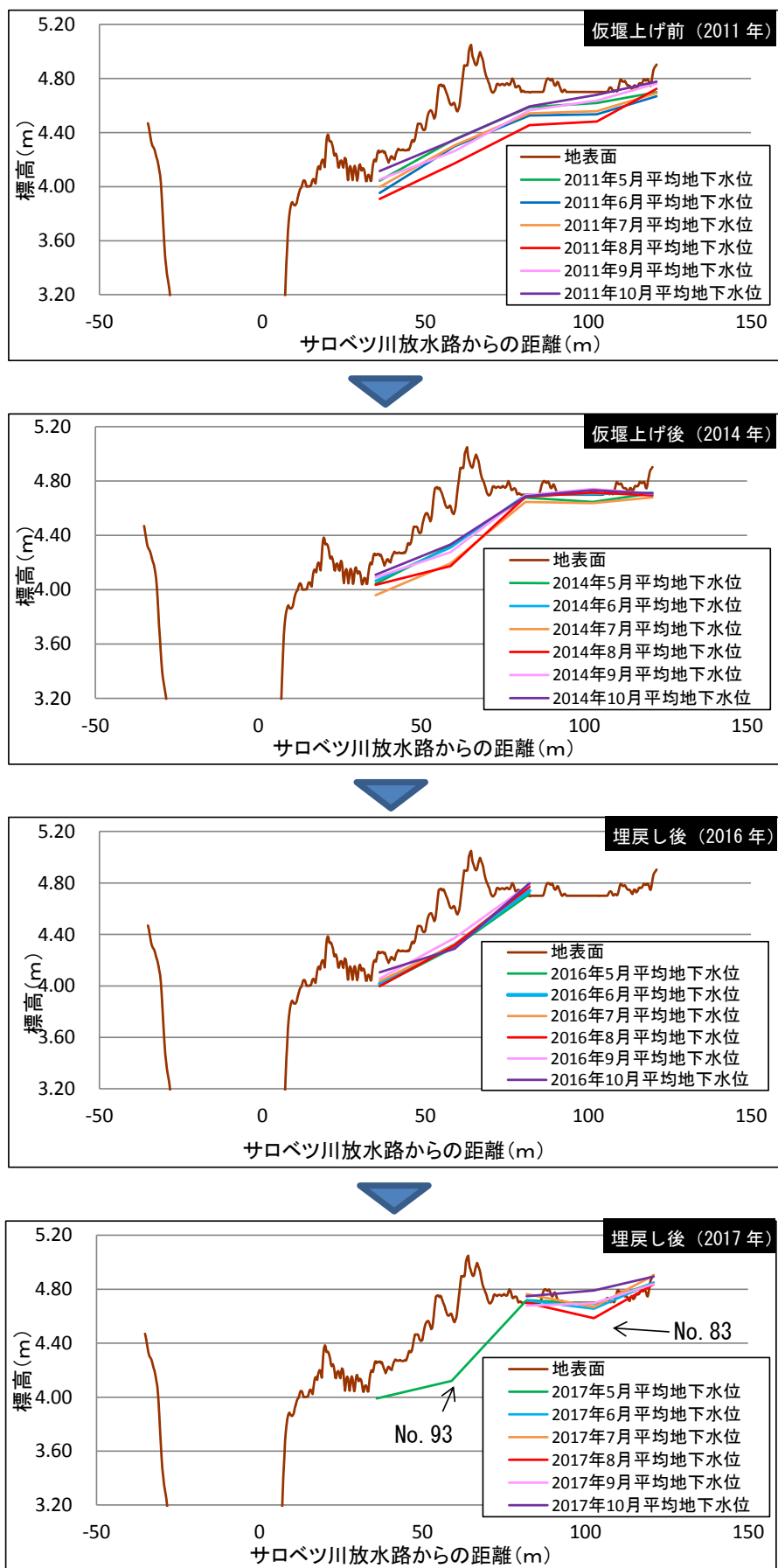
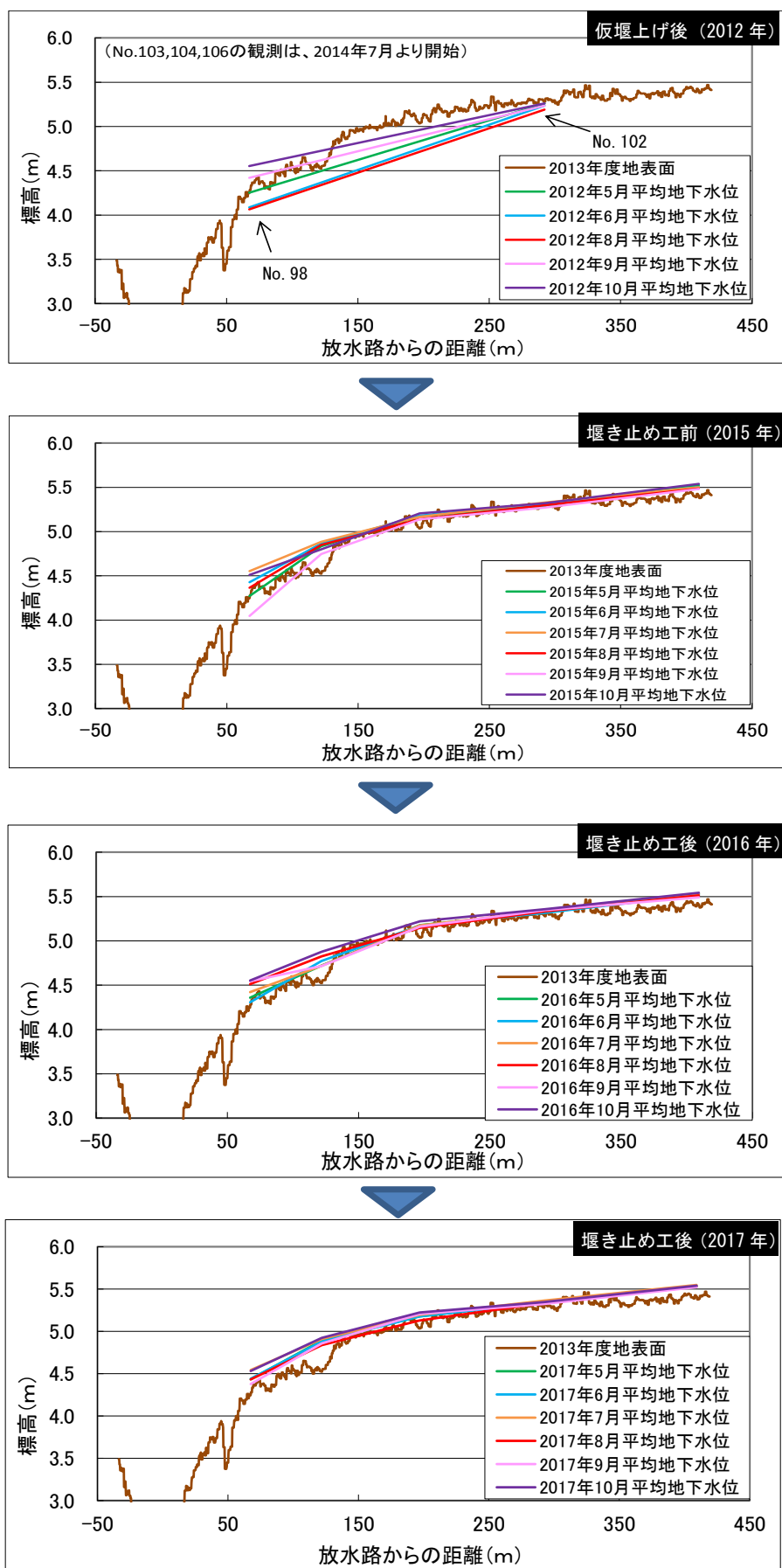


図 2-27 水抜き水路 3 に沿った調査断面における地下水位の変化



2.5.6 水抜き水路 4

水抜き水路 4 の観測位置は図 2-29 に示す 7 地点である。平成 28 (2016) 年度に 4-4、4-6、4-7、4-8 の観測を終了し、湿原奥方向に 4-9、4-10、4-11 の 3 地点を新設した。

水抜き水路 4 の地下水位観測結果を図 2-30～図 2-32 に示す。

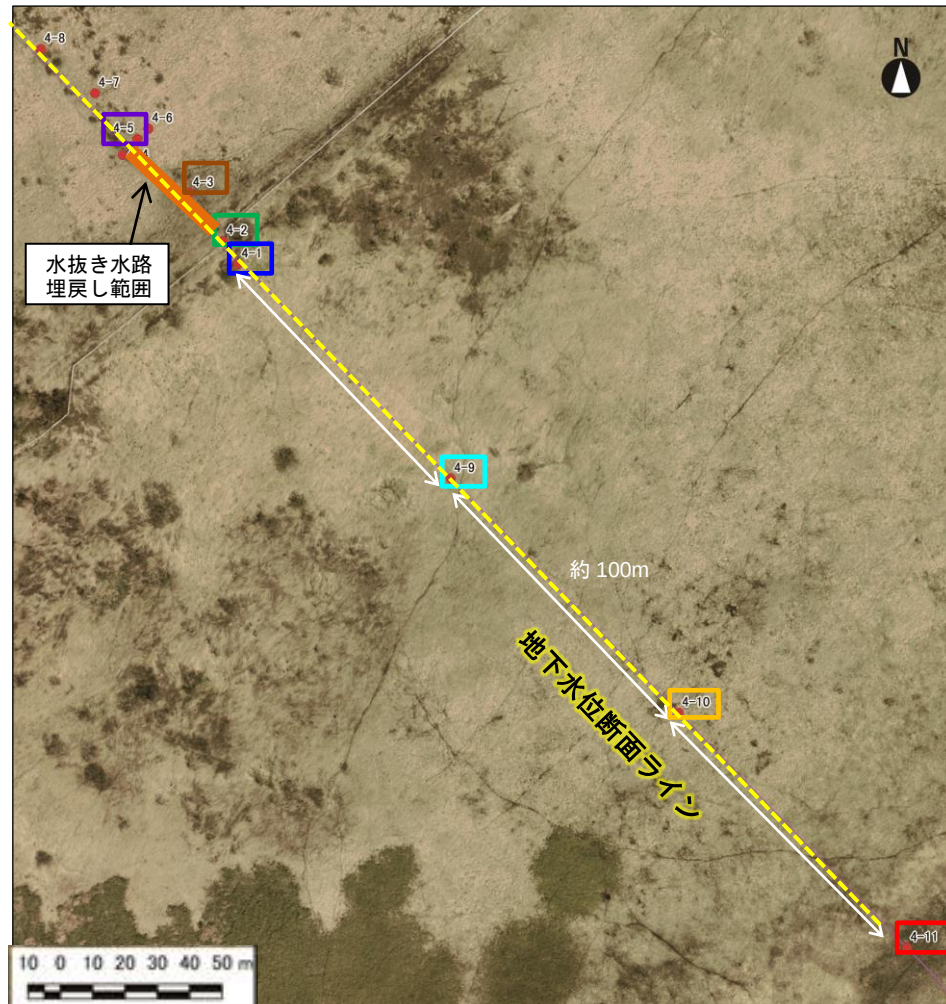


図 2-29 水抜き水路 4 観測孔位置図

(1) 測線の特徴

地下水流出の要因とされる水抜き水路 4 に設置された観測地点である。平成 23 (2011) 年 12 月に仮堰上げが実施され、平成 26 (2014) 年 3 月には泥炭による水路埋め戻しが完了している。

(2) モニタリング結果

- ・ 堰止め工施工後の水位に着目すると、全体的に水位は上昇傾向にある。
- ・ 後背部湿原における地下水位への効果を確認するために新設した 4-9、4-10、4-11 地点は、本年度の夏季に水位の低下がみられたが、これはサロベツ湿原全体の傾向と考えられる。今後も中長期的な観点でのモニタリングが必要である。

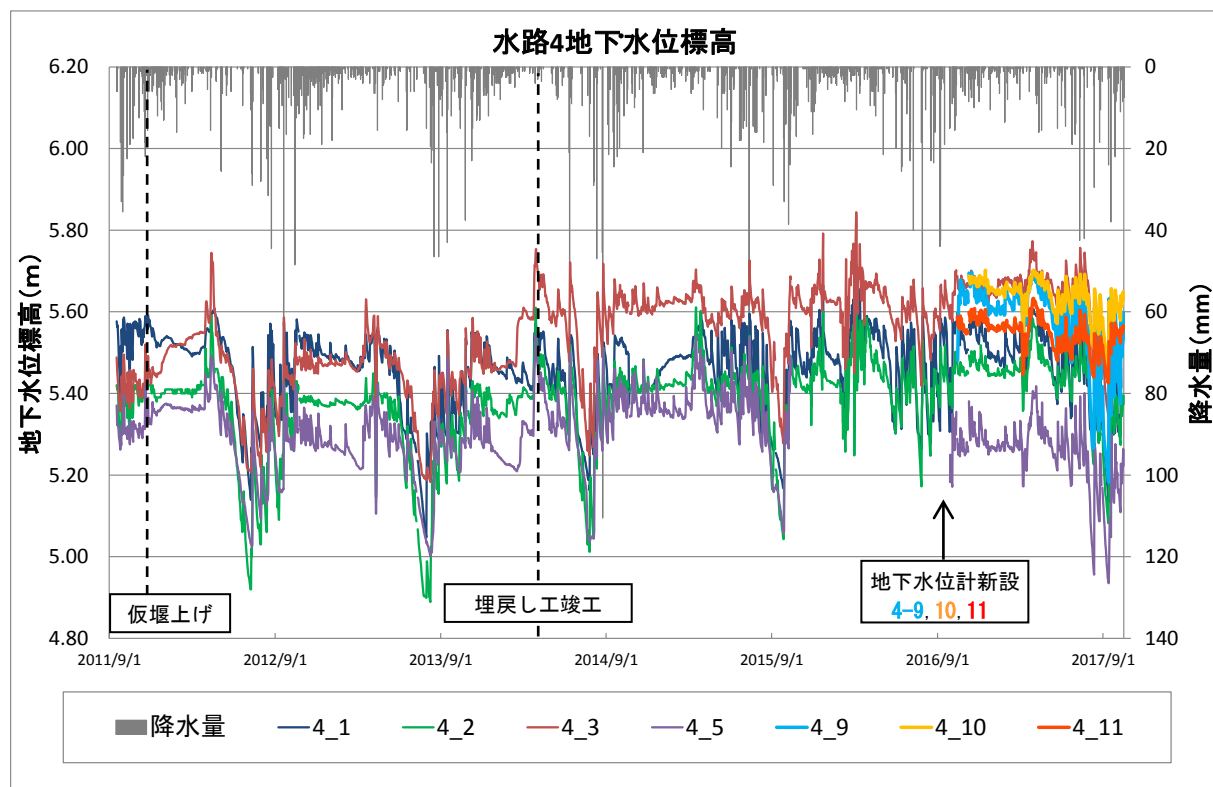


図 2-30 水抜き水路 4 の地下水位標高

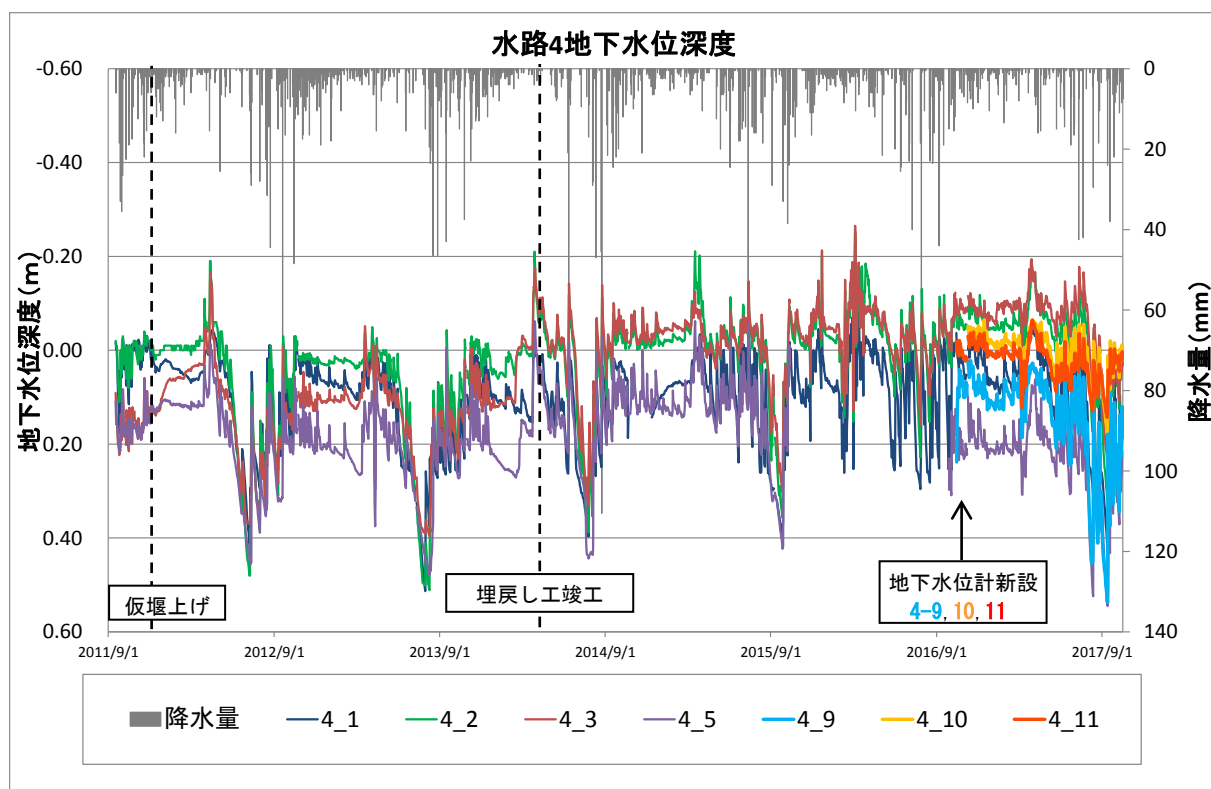


図 2-31 水抜き水路 4 の地下水位深度

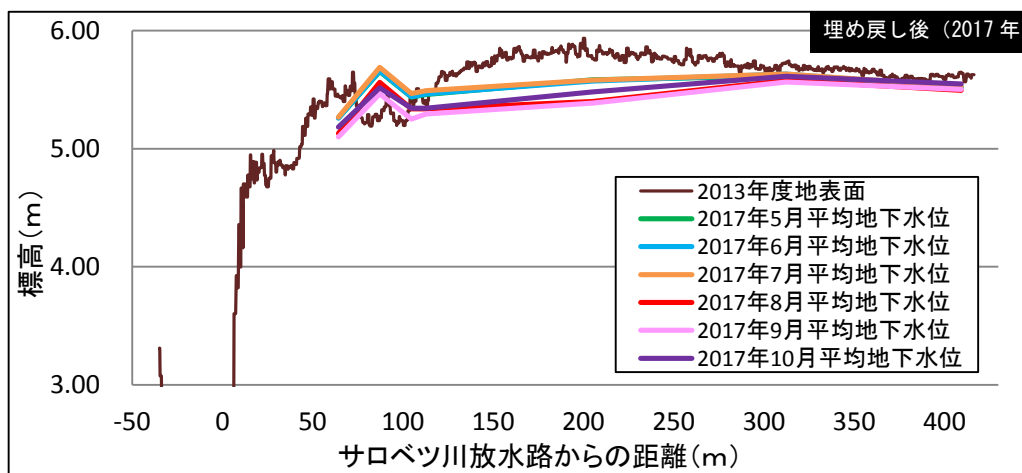


図 2-32 水抜き水路 4 に沿った調査断面における地下水位の変化

2.5.7 水抜き水路 5

水抜き水路 5 の観測位置は図 2-33 に示す 7 地点である。平成 28 (2016) 年度に 5-4、5-6、5-7、5-8 の観測を終了し、湿原奥方向に 5-9、5-10、5-11 の 3 地点を新設した。

本年度は 1 地点で地下水位計の不具合が確認され、秋季調査時に新規購入した水位計を設置した (No5-3)。地下水位計は 2013 年 10 月に設置したものであり、約 4 年が経過していた。メーカー公表の電池寿命は 6~8 年だが、サロベツ湿原は寒冷地のため、通常よりも早く電池が消耗したことが不具合の要因と考えられる。

水抜き水路 5 の地下水位観測結果を図 2-34~図 2-36 に示す。

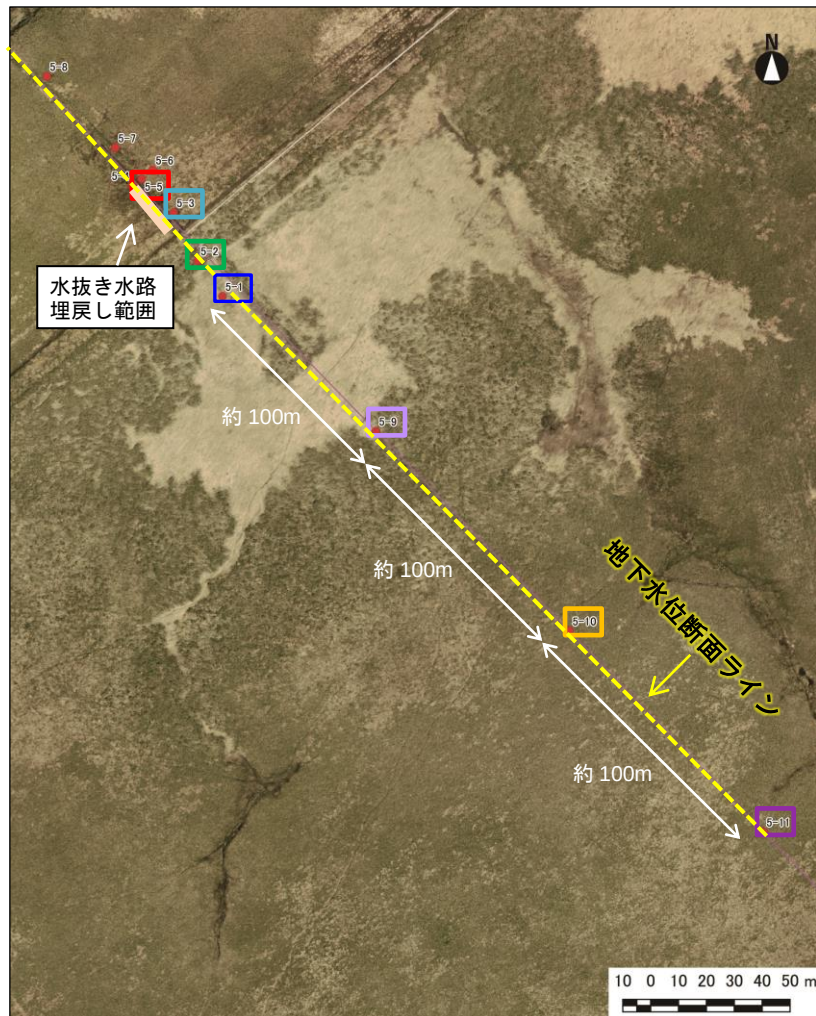


図 2-33 水抜き水路 5 観測孔位置図

(1) 測線の特徴

地下水位流出の要因とされる水抜き水路 5 に設置された観測地点である。平成 23 (2011) 年 12 月に仮堰上げが実施され、平成 26 (2014) 年 3 月には泥炭による水路埋め戻しが完了している。

(2) モニタリング結果

- ・ 後背部湿原における地下水位への効果を確認するために新設した 5-9、5-10、5-11 は、本年度の夏季に水位低下の傾向がみられるものの比較的高い水位標高を示している。夏季の水位低下は、本年度のサロベツ湿原全体の傾向と考えられ、今後も中長期的な観点でのモニタリングが必要である。

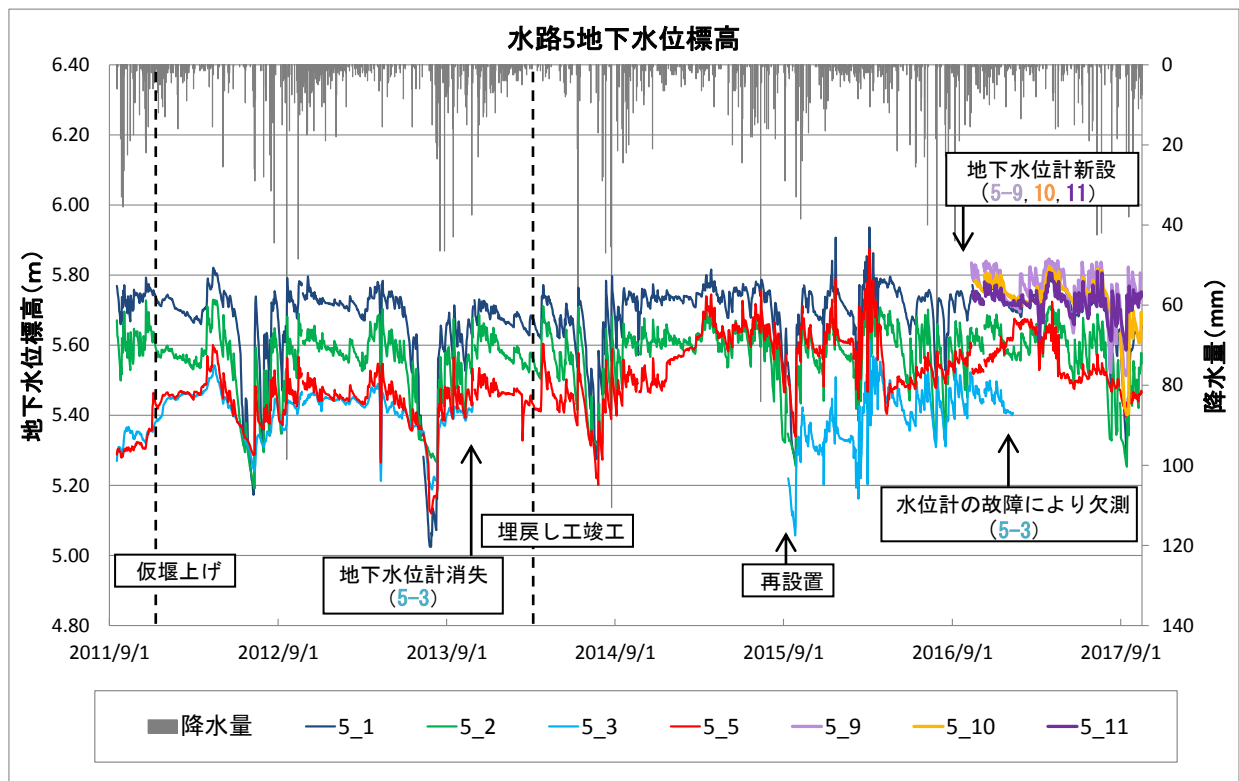


図 2-34 水抜き水路 5 の地下水位標高

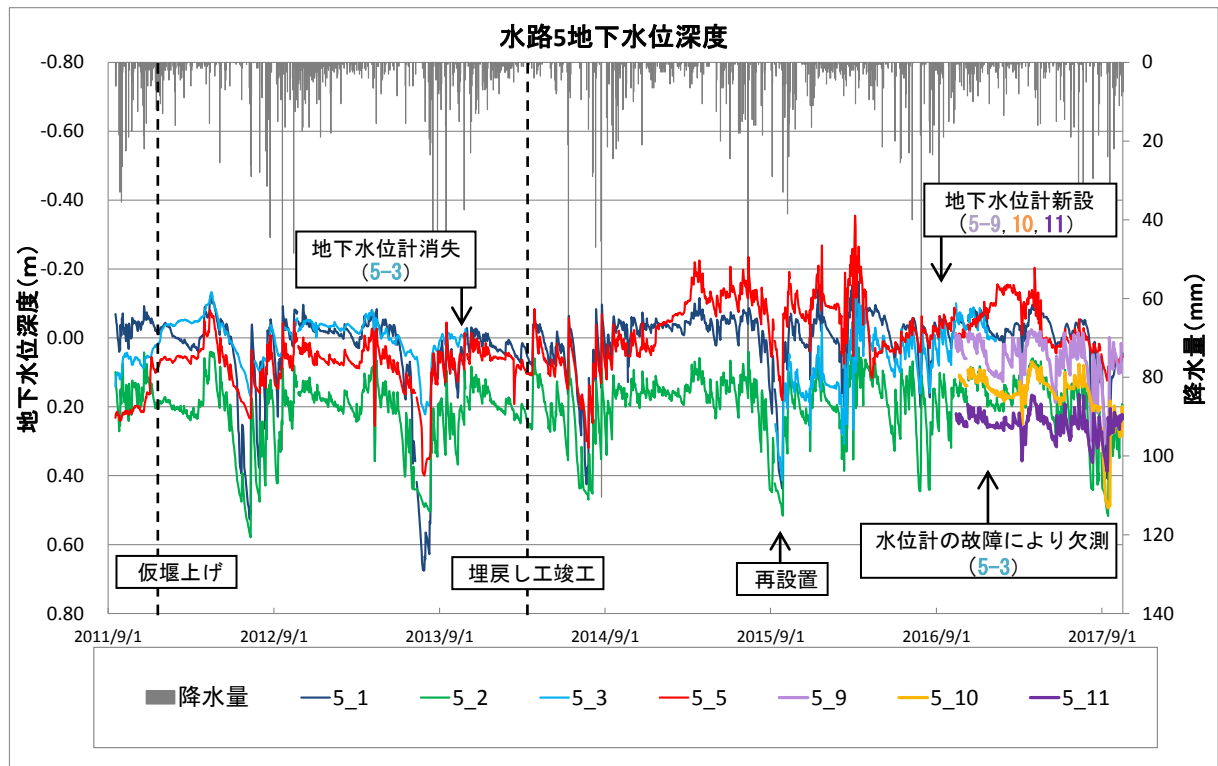


図 2-35 水抜き水路 5 の地下水位深度

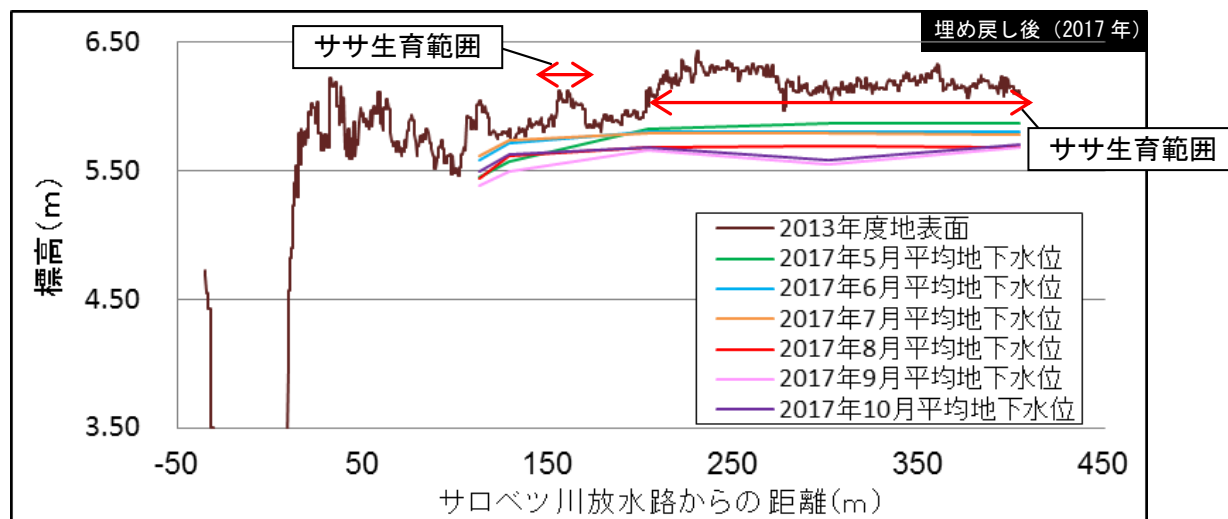


図 2-36 水抜き水路 5 に沿った調査断面における地下水位の変化

2.5.8 ササ刈り実証試験地

ササ刈り実証試験地の観測位置は図 2-37 に示す 2 地点である。

ササ刈り実証試験地の地下水位標高を図 2-38 に、地下水位深度を図 2-39 に示す。



図 2-37 ササ刈り実証試験地観測孔位置図

(1) 測線の特徴

丸山道路北側湿原の排水路際に位置するパッチ状のササ生育地に設置された地点である。ササ生育地における基本データ取得のため平成 23（2011）年に地下水位観測孔が設置された。ササ地 1 がササ生育地内に、ササ地 2 がササ地周辺のヌマガヤ生育地に設置されている。

(2) モニタリング結果

- ・ 2 地点間の地下水位に大きな差異はみられない。
- ・ 夏季に水位がやや低下しているが、これはサロベツ湿原全体の傾向と考えられる。
- ・ 平成 26（2014）年 8 月以降、地下水位が上昇し、年間を通じて安定する傾向にある。これは、隣接する緩衝帯の効果が発揮されているためと考えられる。
- ・ 平成 28（2016）年 1 月から 3 月にかけて、水位の変動が激しかった。これは、融雪時の水位上昇によって大気圧バロメーターの値が、正常にとれていない可能性が考えられる。

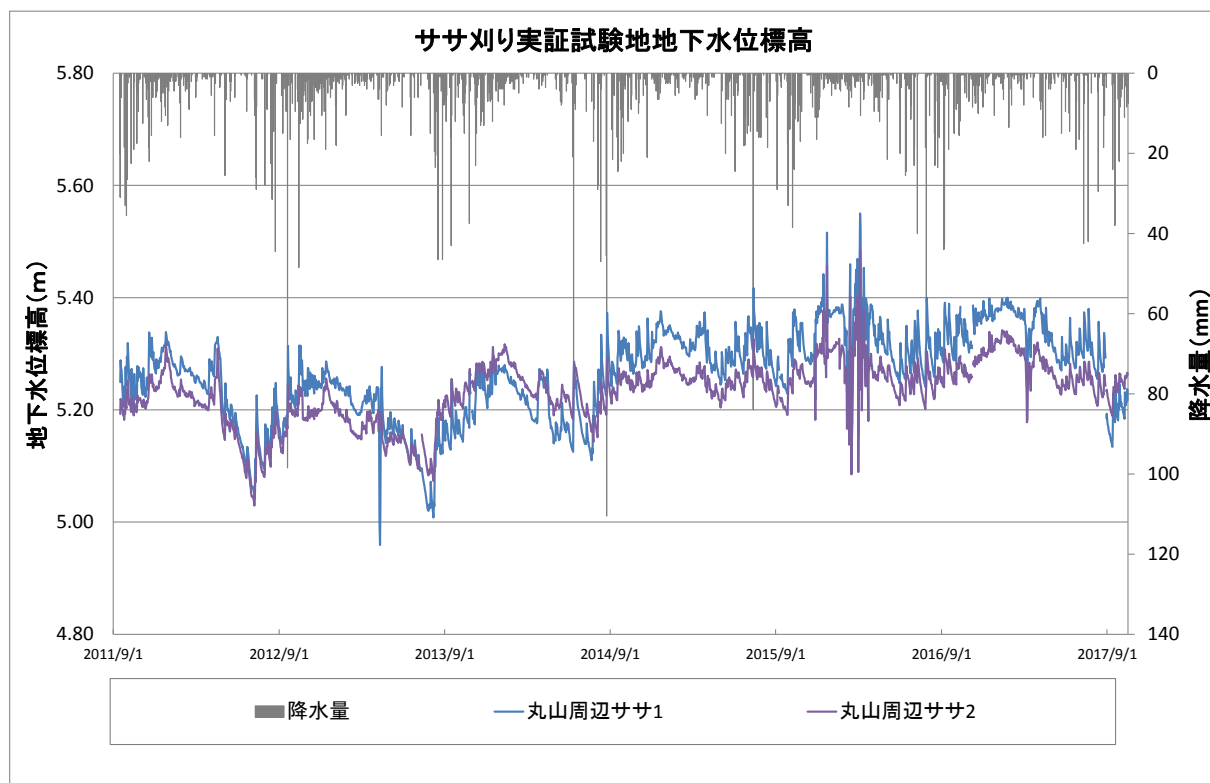


図 2-38 ササ刈り実証試験地の地下水位標高

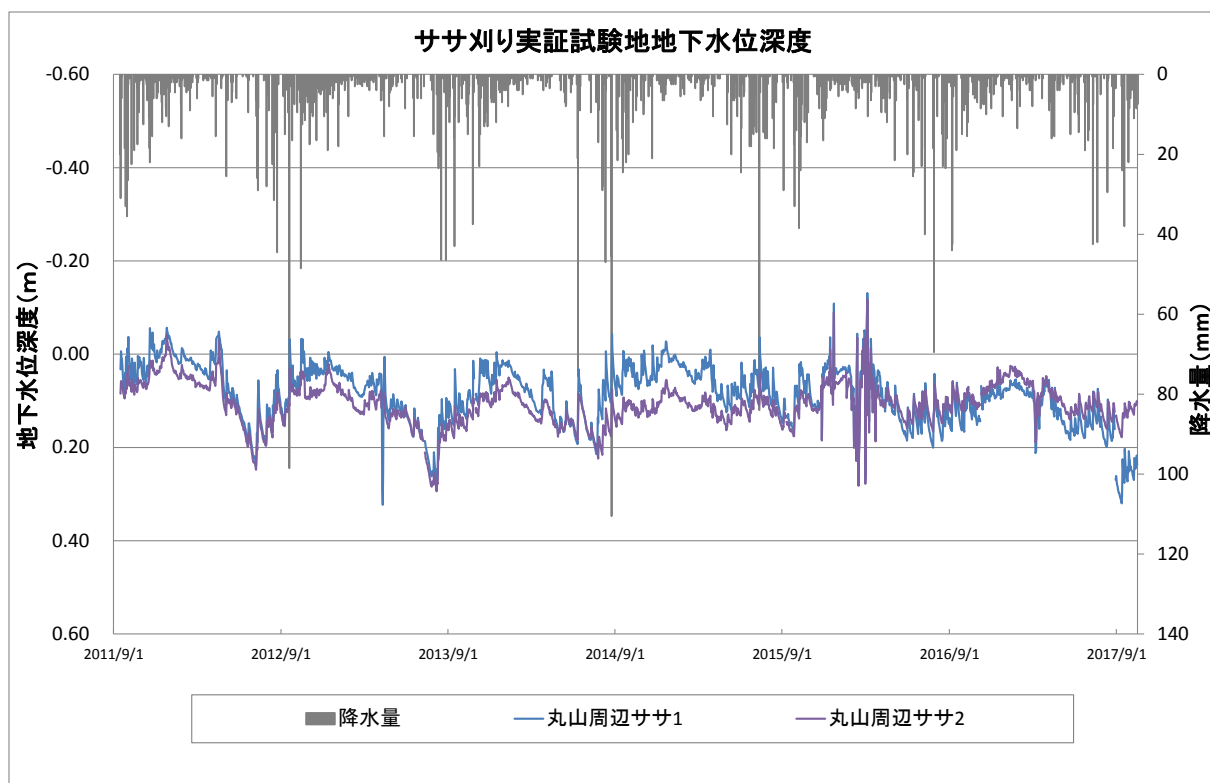


図 2-39 ササ刈り実証試験地の地下水位深度

2.5.9 泥炭採掘跡地

泥炭採掘跡地植生回復試験区における観測位置は図 2-40 に示す 4 地点である。

泥炭採掘跡地植生回復試験区の地下水位標高を図 2-41 に、GL 以下の地下水位深度を図 2-42 に示す。



図 2-40 泥炭採掘跡地観測孔位置図

(1) 地下水位観測孔の特徴

植生回復試験区における地下水位の基本データ取得のため、既往の観測孔を用いて平成 24 (2012) 年 9 月に地下水位計が設置された。観測孔は植生回復試験地の A 調査区、C 調査区、D 調査区、E 調査区内に設置されている。

(2) モニタリング結果

- ・ 過去 5 年間の水位変動は全地点で概ね同様の傾向を示す。
- ・ 本年度は例年に比べ水位変動が小さかった。
- ・ 地下水位標高は、A 地区と C 地区に比べて D 地区と E 地区は比較的高い傾向が継続して認められる。
- ・ 平成 26 (2014) 年 12 月から平成 27 (2015) 年 3 月と平成 28 (2016) 年 1 月から 3 月にかけて、水位の変動が激しかった。これは、融雪時の水位上昇によって大気圧バロメーターの値が、正常にとれていない可能性が考えられる。

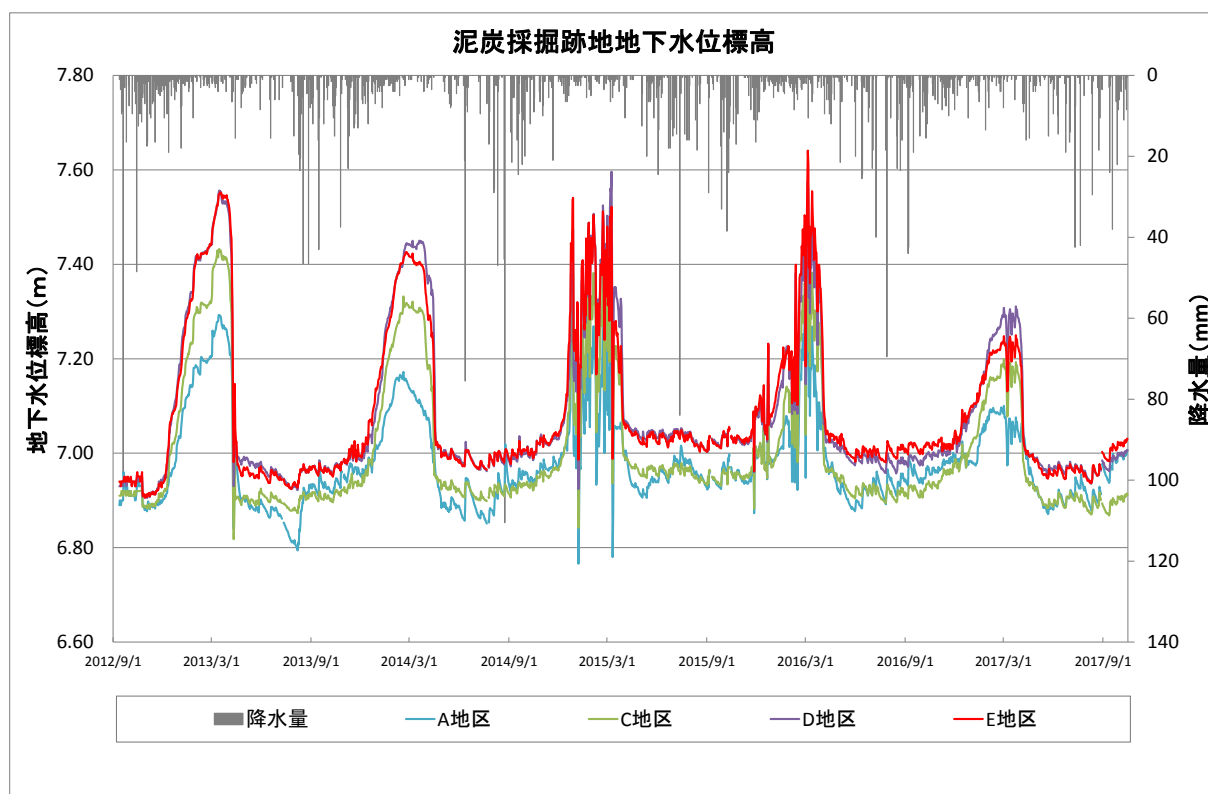


図 2-41 植生回復試験地の地下水位標高

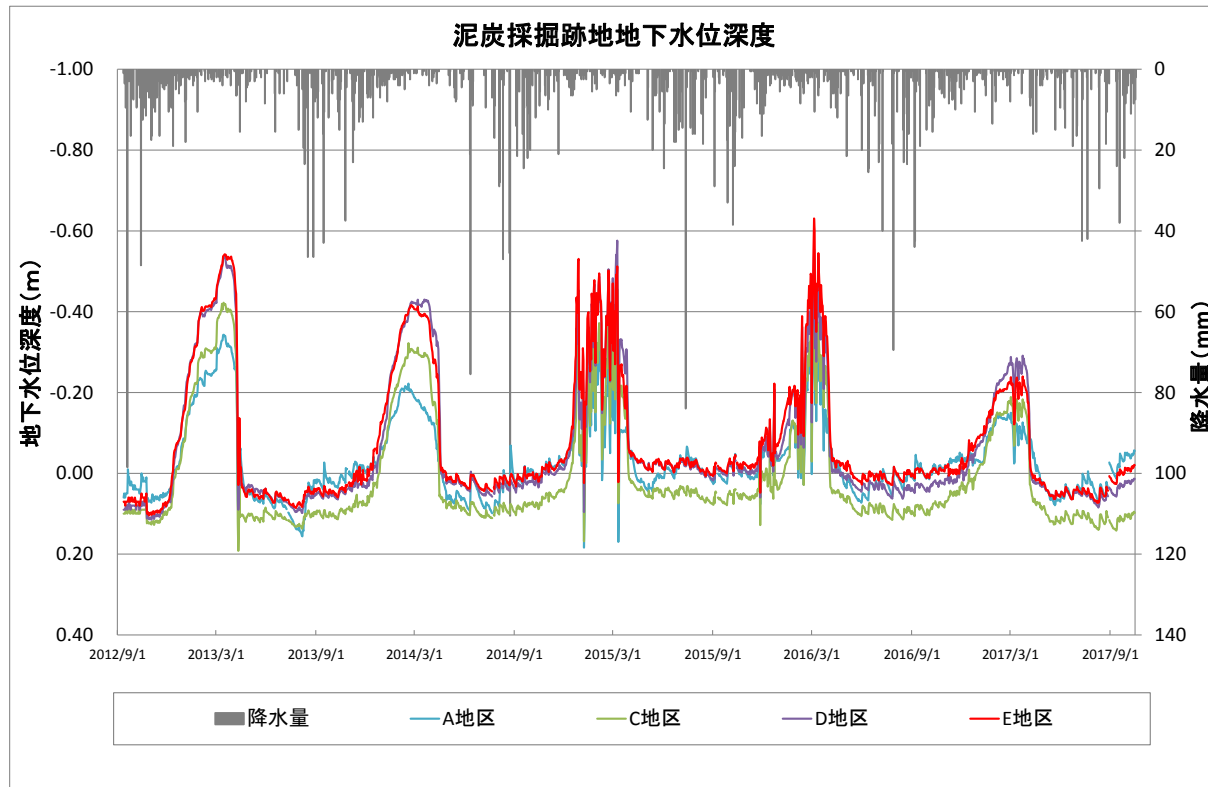


図 2-42 植生回復試験地の地下水位深度

2.5.10 泥炭採掘跡地開水面

泥炭採掘跡地開水面観測地点の観測位置は図 2-43 に示す 7 地点である。本年度は 5 地点を新設した。泥炭採掘跡地開水面の地下水位観測結果を図 2-44～図 2-47 に示す。

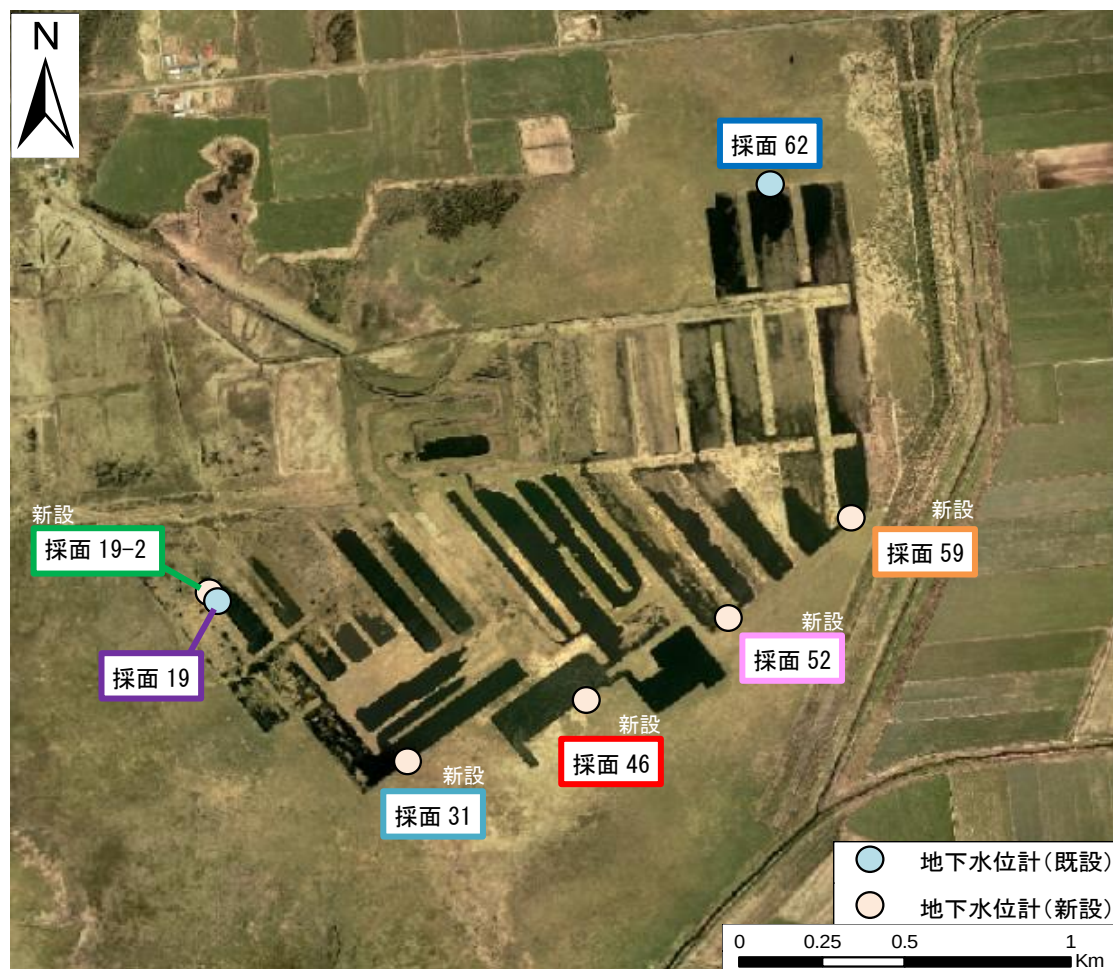


図 2-43 泥炭採掘跡地開水面観測孔位置図

(1) 水位観測孔の特徴

泥炭採掘跡地開水面の水面水位のモニタリングを行うために、本年度は 5 地点で観測孔を新設した。なお、2 地点は平成 26（2014）年度の夏季に設置した開水面脇の観測孔である。

(2) モニタリング結果

- ・ 各採面の水面水位をみると、東側に位置する採面 59 の水位標高が最も高く、西側の採面ほど水位標高が低い結果であり、開水面は 2m 以上の水位差があることがわかった。
- ・ 本年度観測した約 1 か月間の水位変動をみると、降雨に起因すると考えられる水位変動の傾向が各採面で同様にみられた。
- ・ 隣接する地盤面の標高と水面水位の差に着目すると、東側のササ群落内に位置する採面 59 では 1m 以上の標高差があるのに対し、高層湿原内に位置する採面 19-2 では、わずか 2～8cm の標高差となっていた。つまり、東側の採面ほど隣接する地盤が乾燥化し、西側の採面ほど湿潤な条件下にあると考えられた。
- ・ 以上のように、各採面でかなりの水位差が認められたが、9 月以降の 1 ヶ月程度の観測の結果であることから、今後もモニタリングを継続し、年間を通じた水面水位の変動傾向を確認することが必要と考えられる。

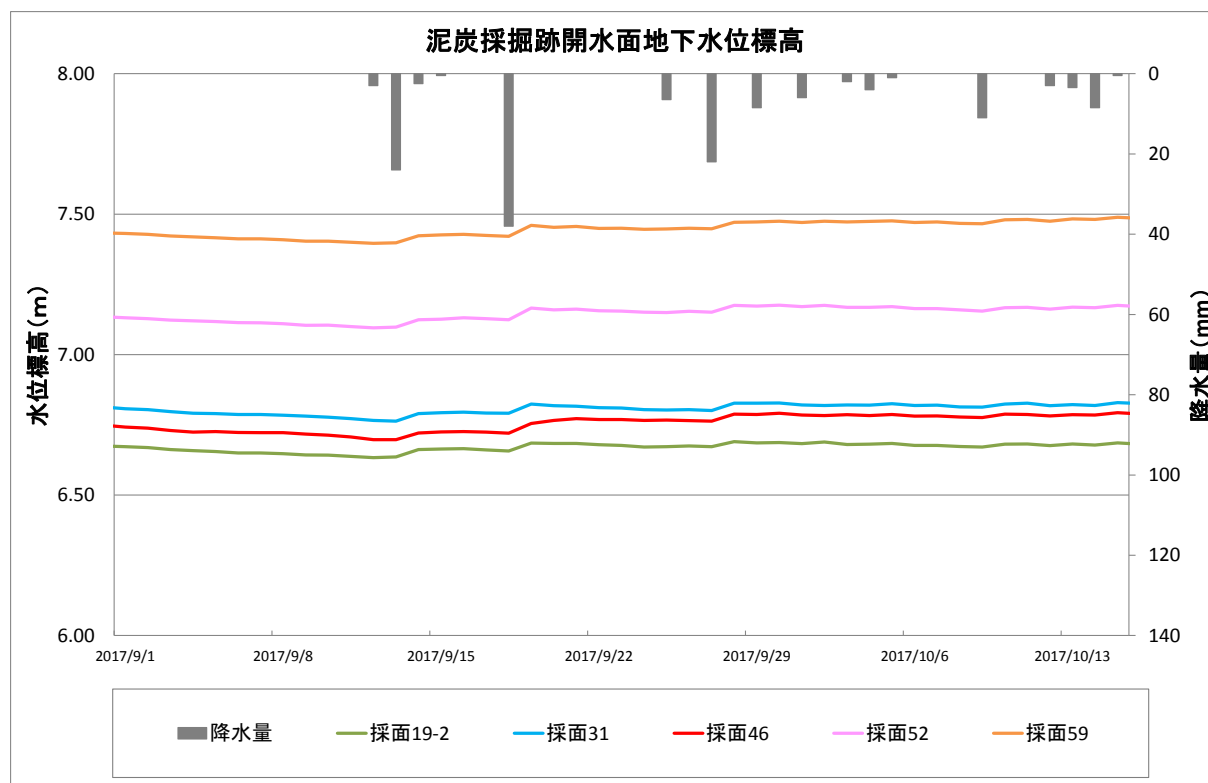


図 2-44 泥炭採掘跡地開水面の地下水位深度

表 2-5 各地点における標高と水位

項目	採面19-2	採面31	採面46	採面52	採面59
隣接地の地盤面標高 (m)	6.71	6.83	6.98	7.96	8.85
H29最高水位 (m)	6.69	6.83	6.79	7.18	7.49
H29平均水位 (m)	6.67	6.81	6.76	7.15	7.45
H29最低水位 (m)	6.63	6.76	6.70	7.10	7.40
地盤面標高と水位の差 (m)	0.02～0.08	0～0.07	0.19～0.28	0.78～0.86	1.36～1.45

小さい (地盤と水位の差) 大きい
 湿潤 ← → 乾燥



採面 19-2 付近
(周辺は高層湿原)



採面 46 付近
(周辺は中間湿原、低木も侵入)



採面 59 付近
(周辺はササ、低木が密生)

図 2-45 採面 19-2、46、59 付近の様子

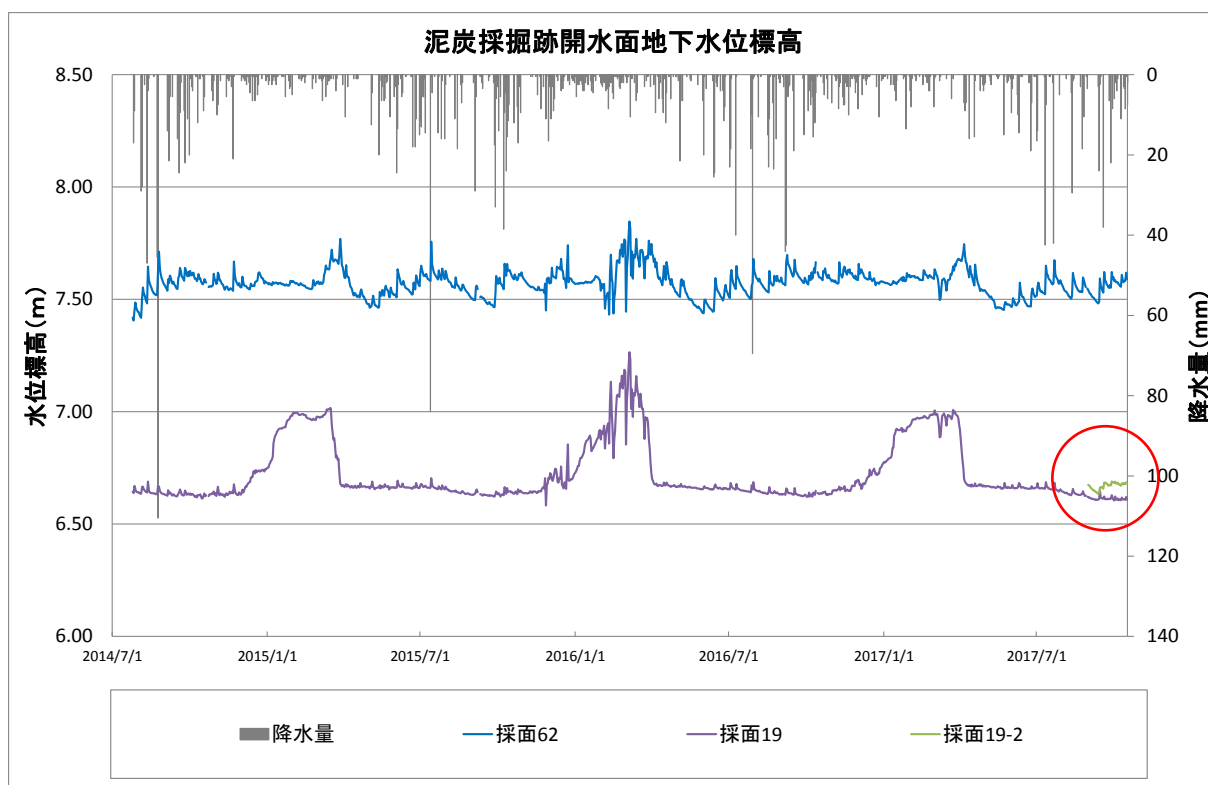


図 2-46 泥炭採掘跡地開水面の地下水位標高

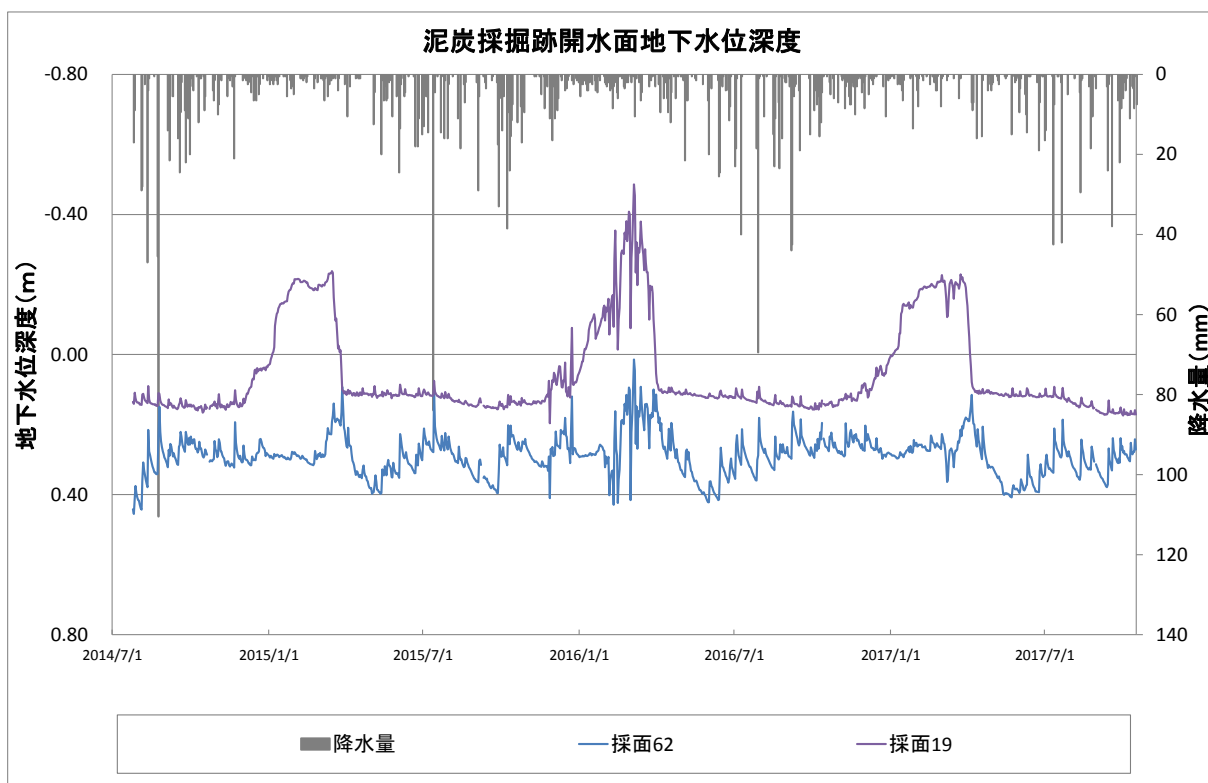


図 2-47 泥炭採掘跡地開水面の地下水位深度

2.5.11 原生花園園地跡地

原生花園園地跡地の観測位置は図 2-48 に示す 3 地点である。

原生花園園地跡地の地下水位標高を図 2-49 に、地下水位深度を図 2-50 に示す。

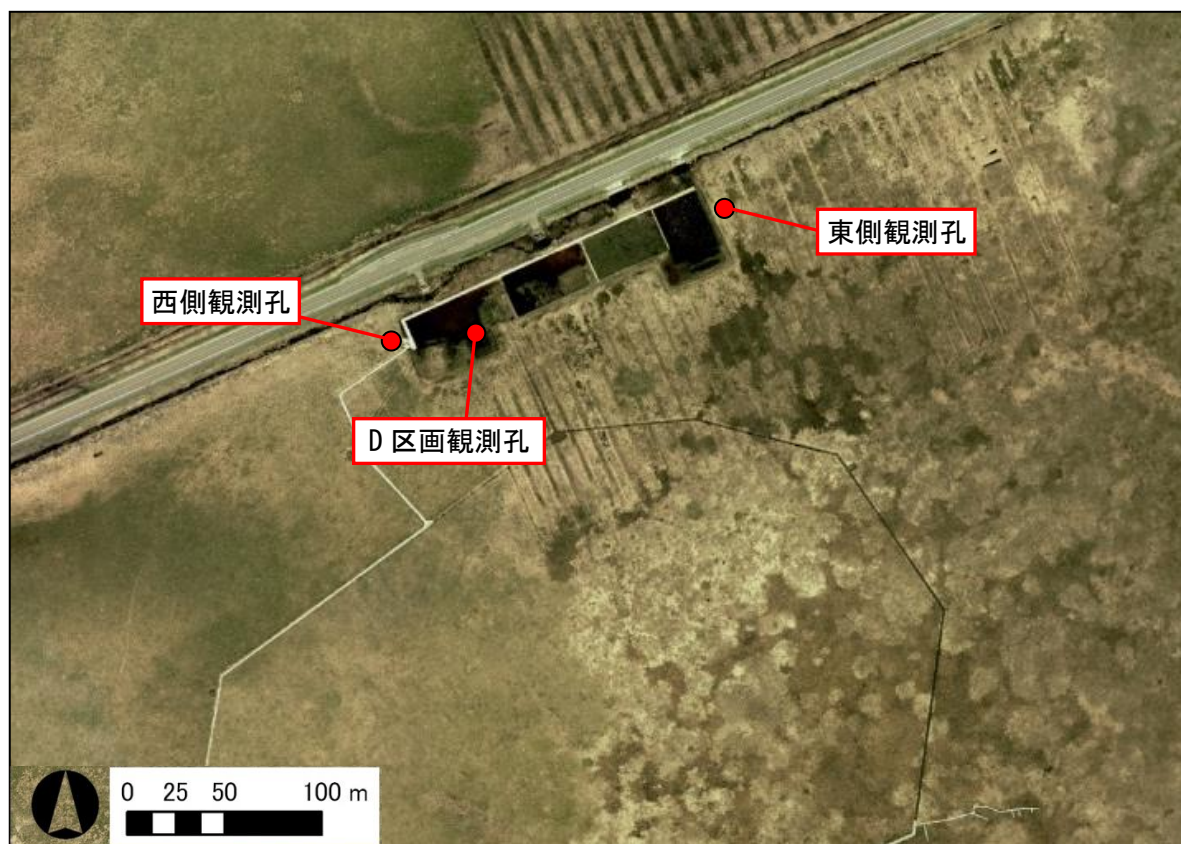


図 2-48 原生花園園地跡地観測孔位置図

(1) 地下水位観測孔の特徴

原生花園園地跡地脇の東西の湿原部及び園地跡地内の再生工事实施区画 (D 区画) に地下水位観測孔が設置されている。園地跡地における再生工事のモニタリングのため平成 23 (2011) 年に地下水位観測孔が設置された。

(2) モニタリング結果

- ・ 平成 25 (2013) 年以降、上流側である東側観測孔の水位が上昇していたが、平成 28 (2016) 年以降はやや下がり、西側観測孔と同じような水位変動になってきている。
- ・ 再生工事实施区画 (D 区画) では、平成 22 (2010) 年以降、同様の水位変動がみられており、高い地下水位が維持されている。

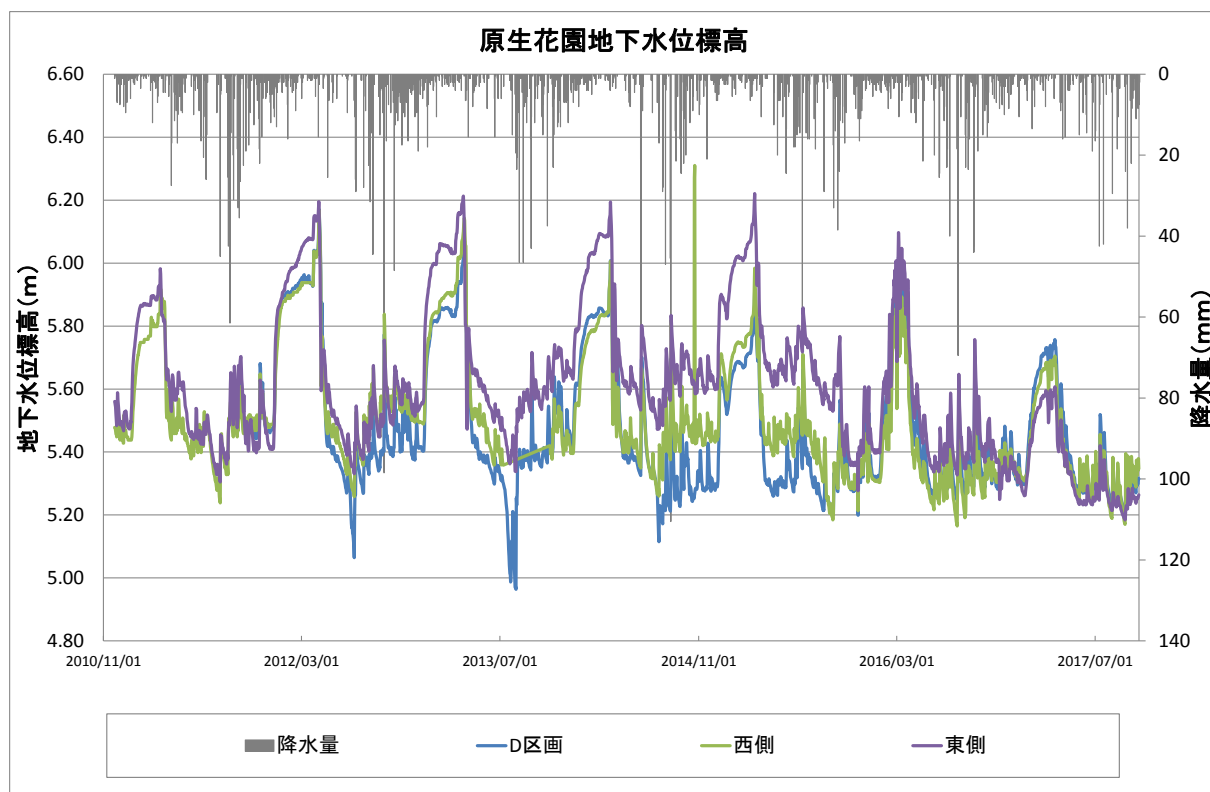


図 2-49 原生花園園地跡地の地下水位標高

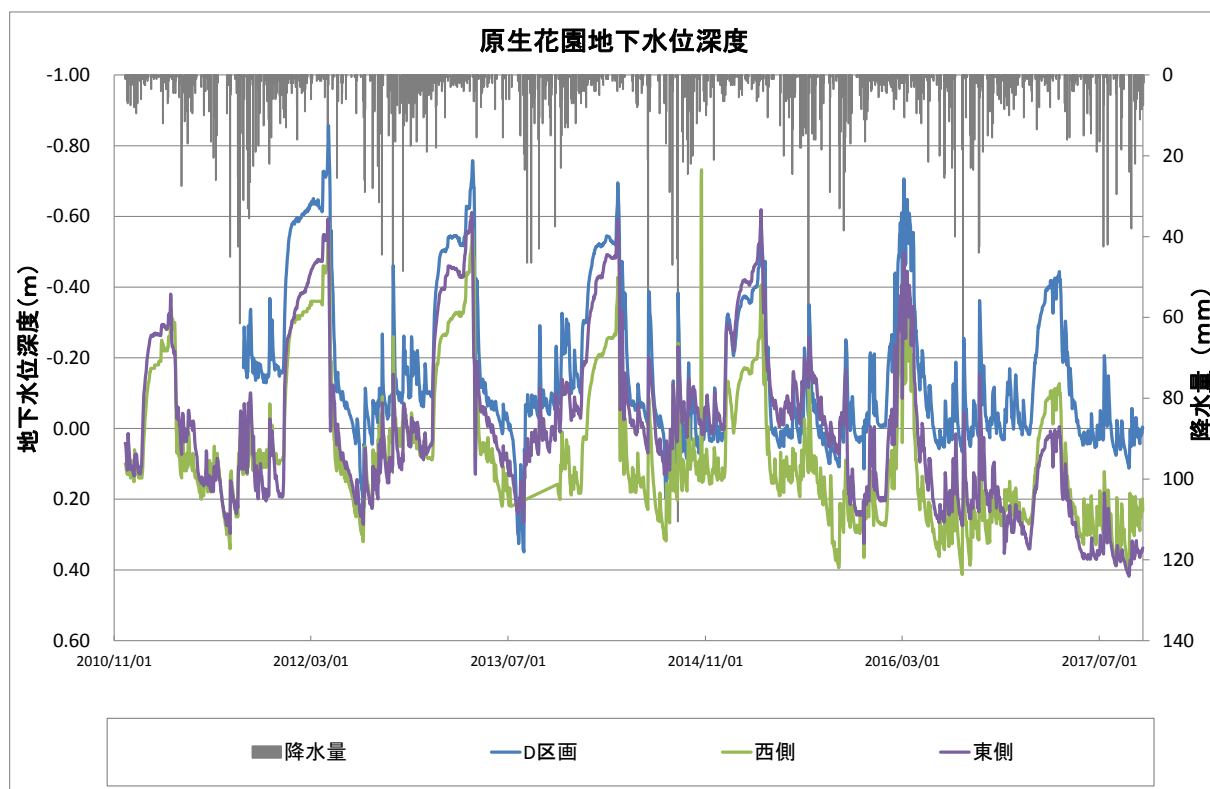


図 2-50 原生花園園地跡地の地下水位深度

2.5.12 泥炭採掘跡地南東側ササ拡大域

南東側ササ拡大域の観測位置は図 2-51 に示す 8 地点である。

南東側ササ拡大域の地下水位観測結果を図 2-52～図 2-59 に示す。

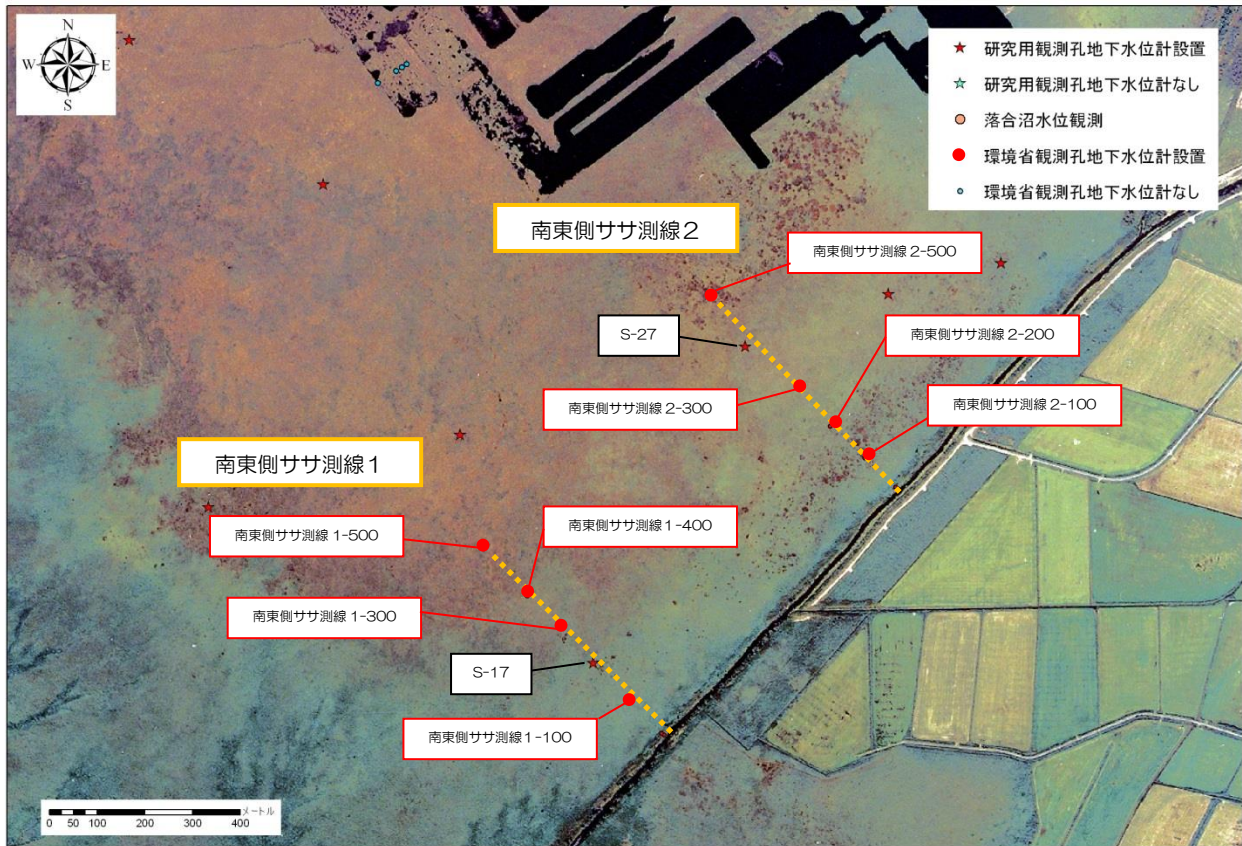


図 2-51 南東側ササ拡大域地下水位観測孔位置

(1) 測線の特徴

近年湿原南東側（下エベコロベツ川付近）でササが拡大しており、このササ拡大に河川が影響を及ぼしている可能性が有識者より指摘されている。このササ拡大の要因検討を目的に平成 25（2013）年 5 月に地下水位計が設置された。平成 28（2016）年度より河川近傍の 5m、10 m の観測を取りやめ、湿原奥部の 300m と 500m に観測孔を新設した。

(2) モニタリング結果

- ・ 両測線とも下エベコロベツ川から遠く、湿原奥部に向かうほど地下水位標高が高くなっている。なお、研究用観測孔である S-27 地点はデータが異常値を示すため、グラフには示していない。
- ・ 地下水位の変動は、河川に近づくほど大きくなり、より河川水位の変動の影響を受けていることが示唆される。
- ・ 研究用地下水位計（S-27）は老朽化が進んでおり、新設することが望まれる。

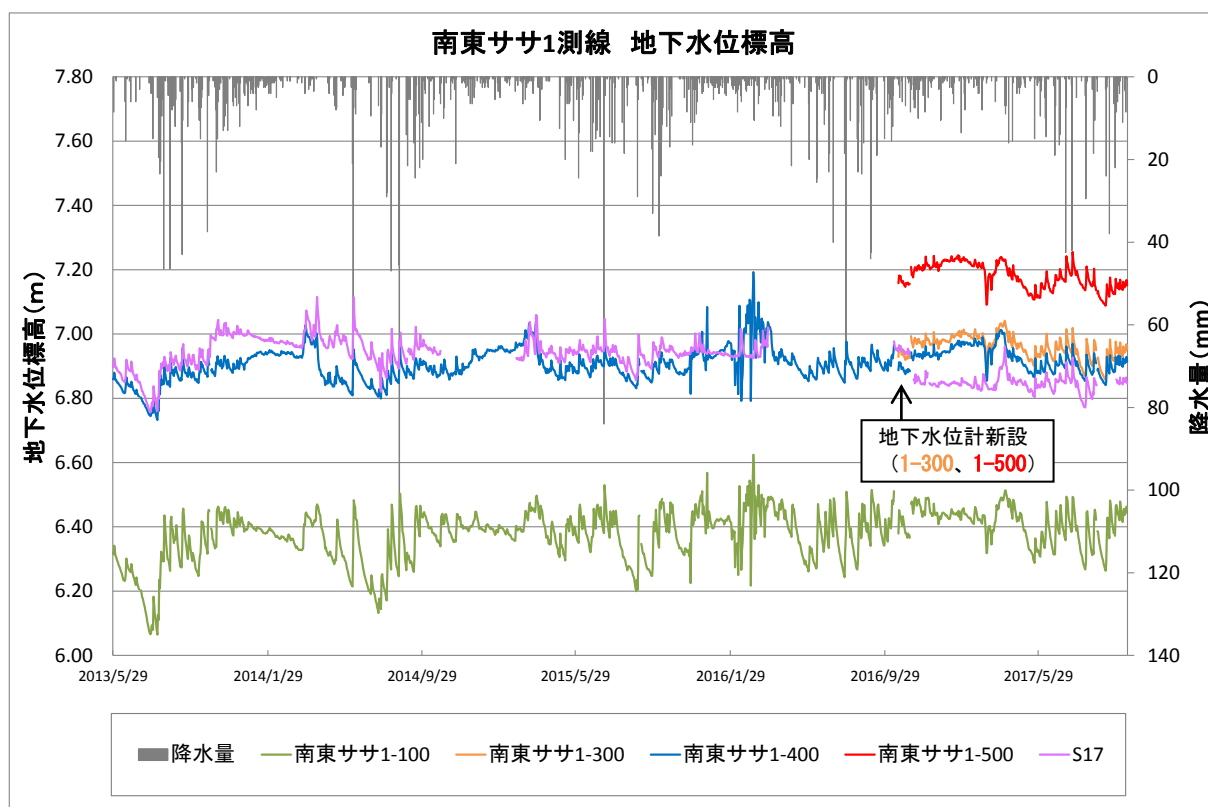


図 2-52 南東側ササ拡大域測線 1 の地下水位標高

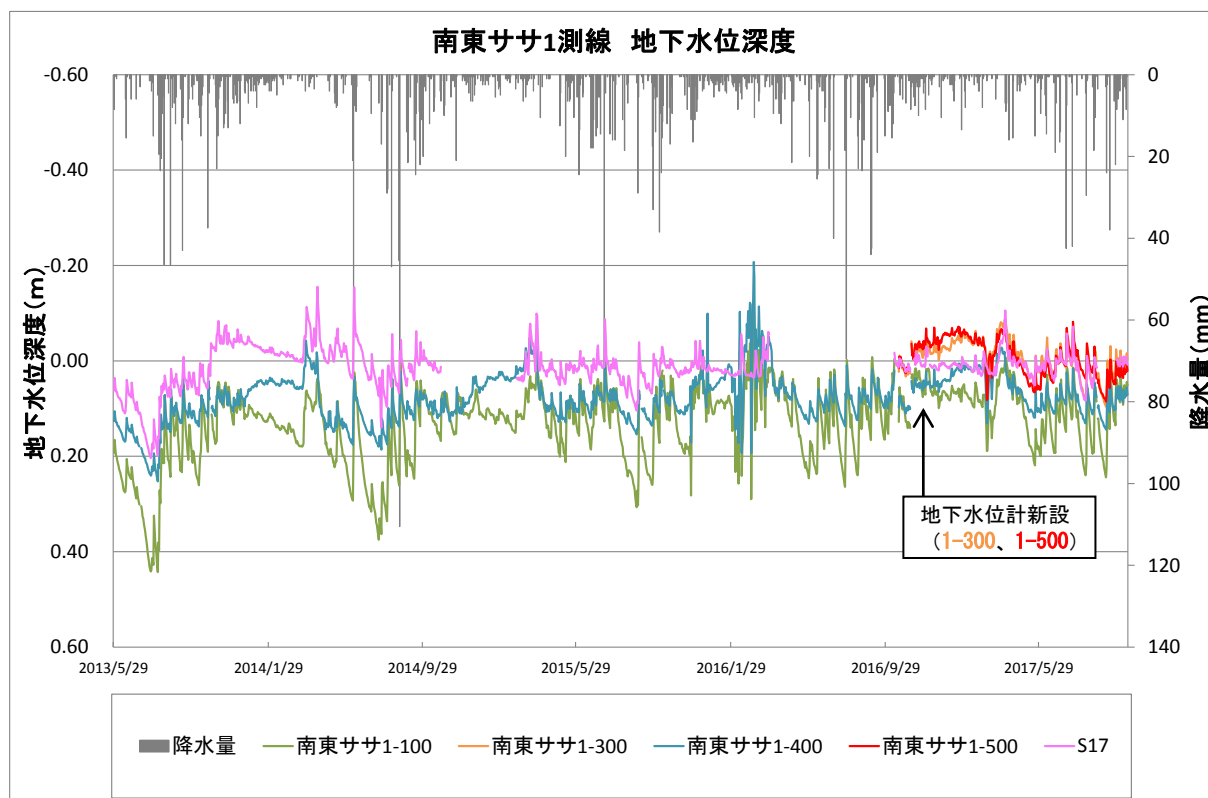


図 2-53 南東側ササ拡大域測線 1 の地下水位深度

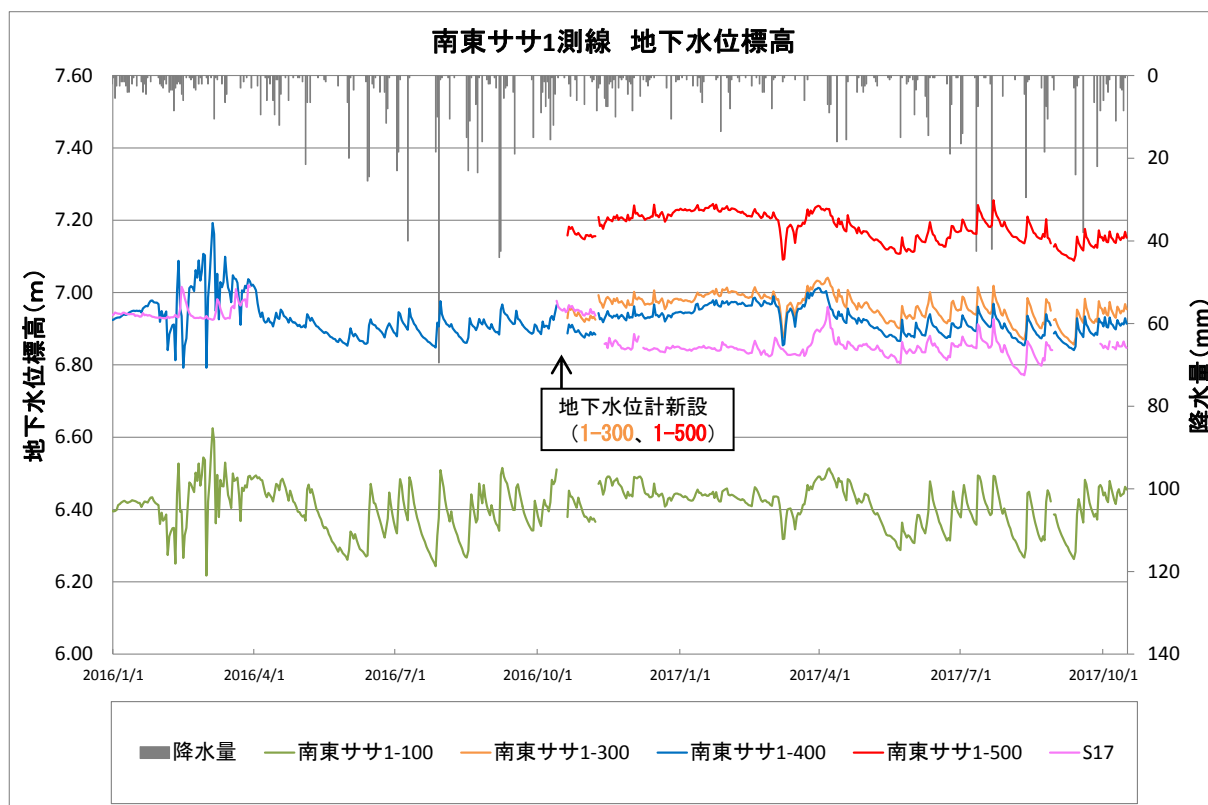


図 2-54 南東側ササ拡大域測線 1 の地下水位標高（最近の拡大図）

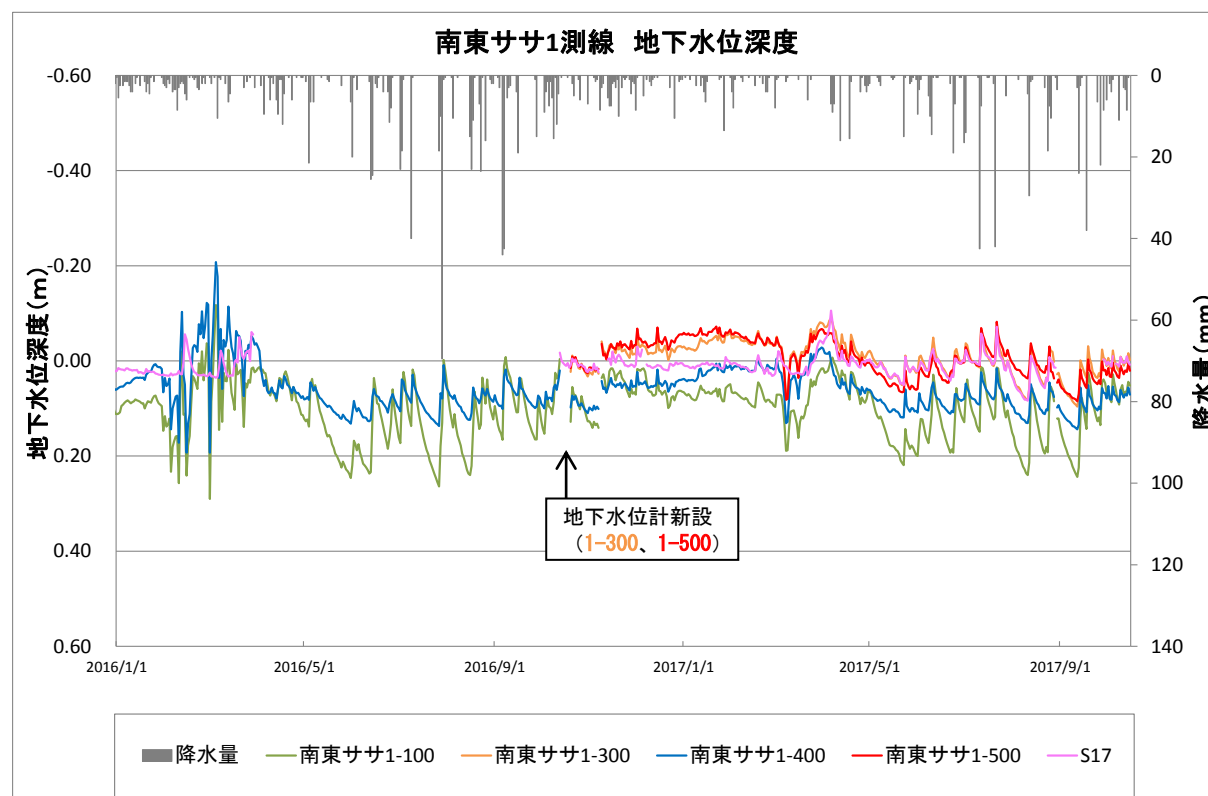


図 2-55 南東側ササ拡大域測線 1 の地下水位深度（最近の拡大図）

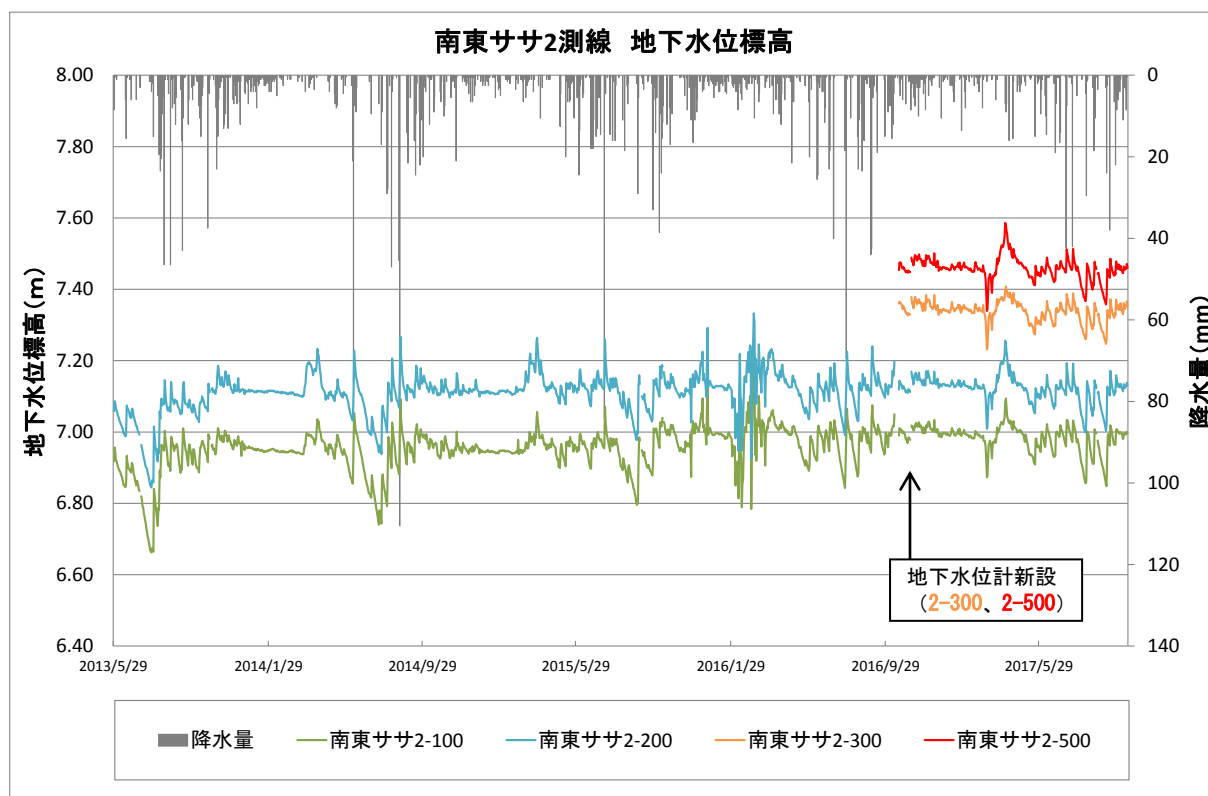


図 2-56 南東側ササ拡大域測線 2 の地下水位標高

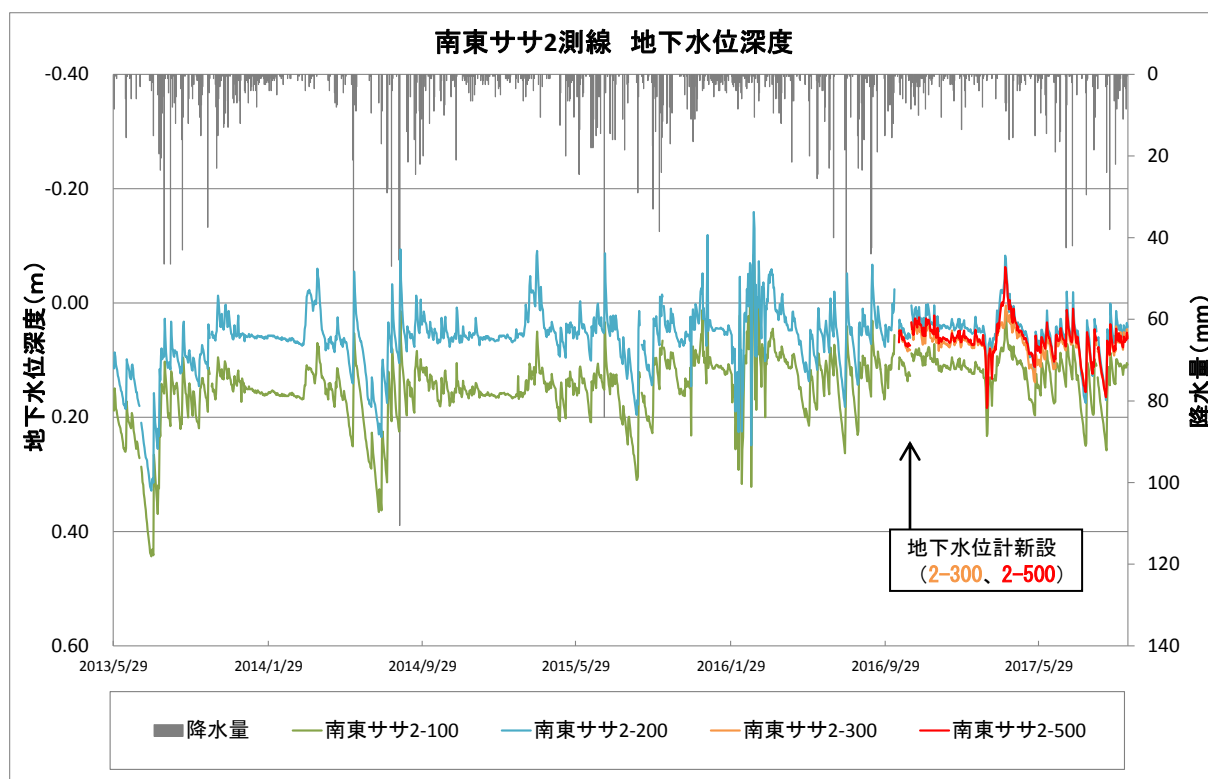


図 2-57 南東側ササ拡大域測線 2 の地下水位深度

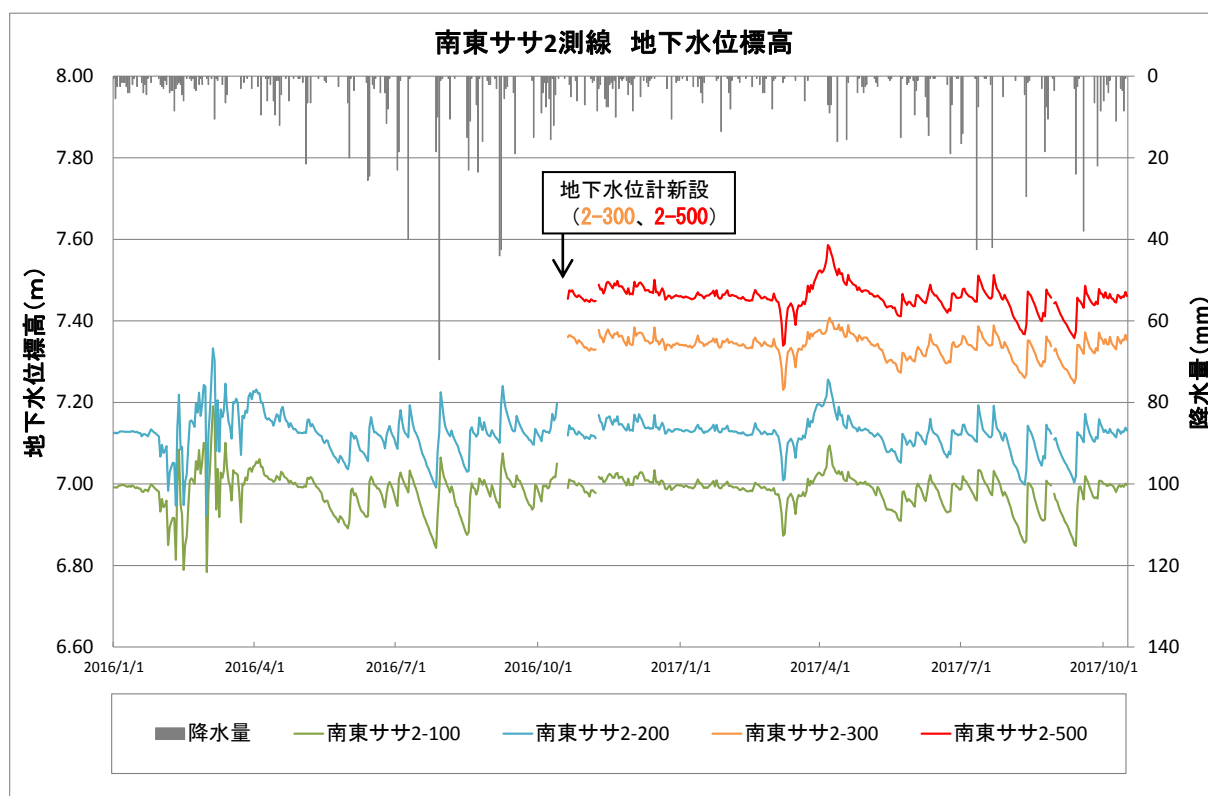


図 2-58 南東側ササ拡大域測線 2 の地下水位標高（最近の拡大図）

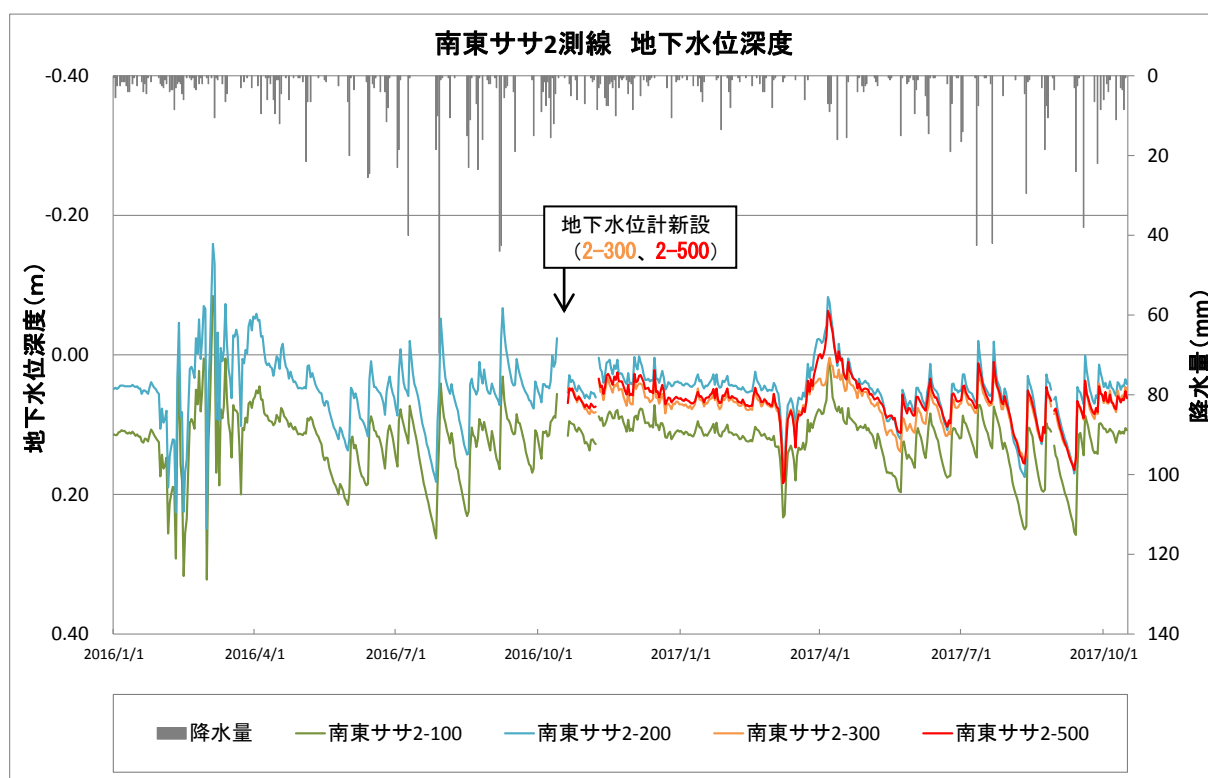


図 2-59 南東側ササ拡大域測線 2 の地下水位深度（最近の拡大図）

2.5.13 研究用地下水位観測地点

研究用地下水位観測地点の観測位置は図 2-60 に示す 26 地点である。

本年度は 4 地点で地下水位計の不具合が確認された (S27、S28、S104、C206)。研究目的用の観測地点の地下水位深度を図 2-61～図 2-64 に示す。

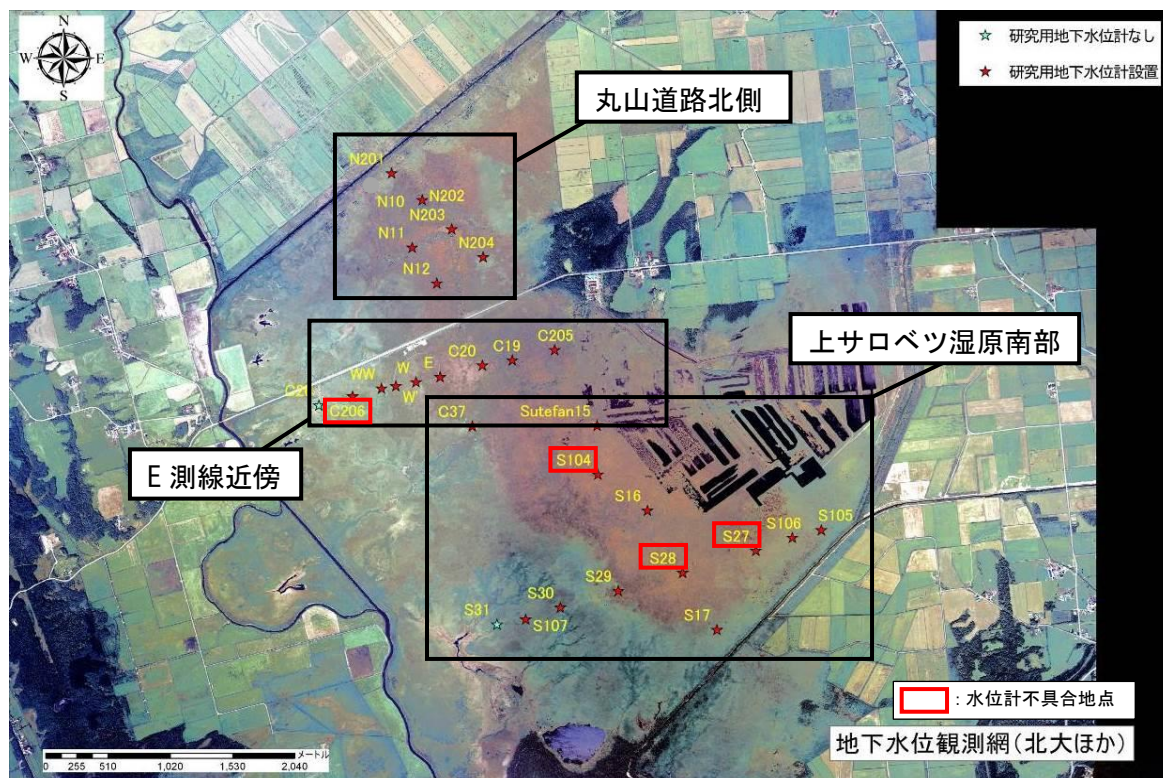


図 2-60 研究用地下水位観測地点観測孔位置

(1) 測線の特徴

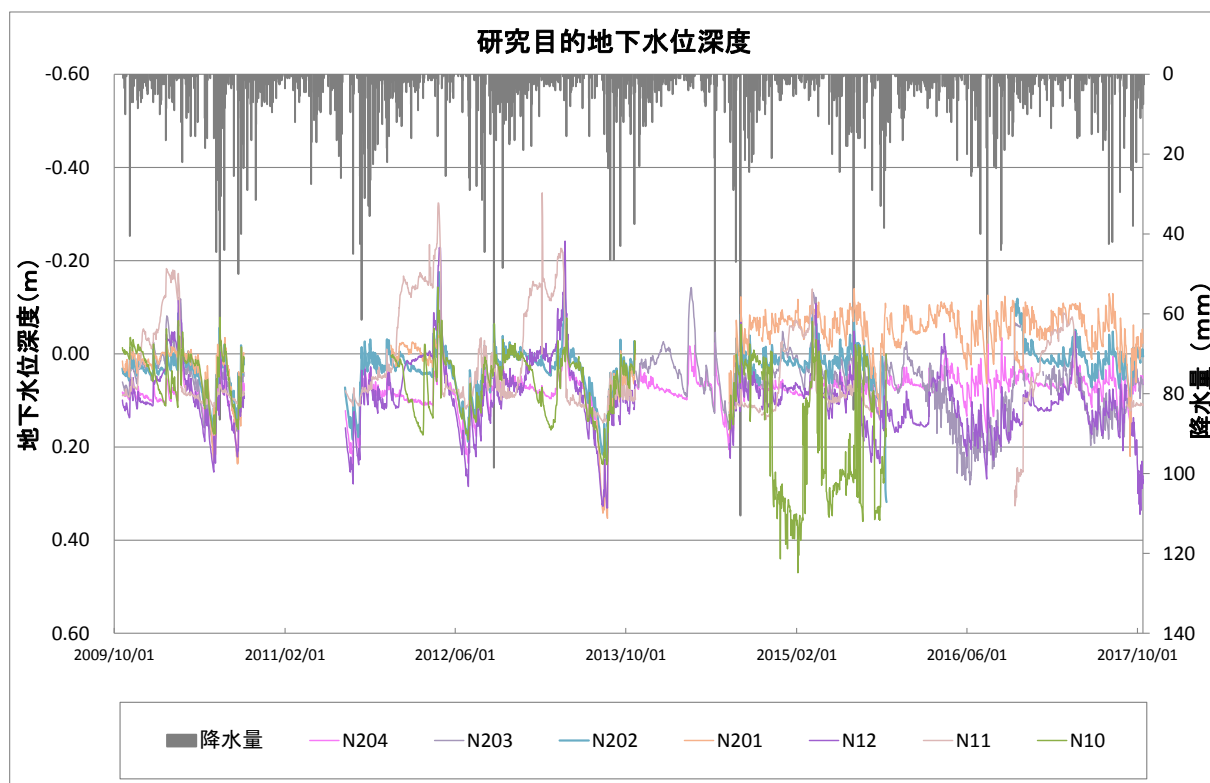
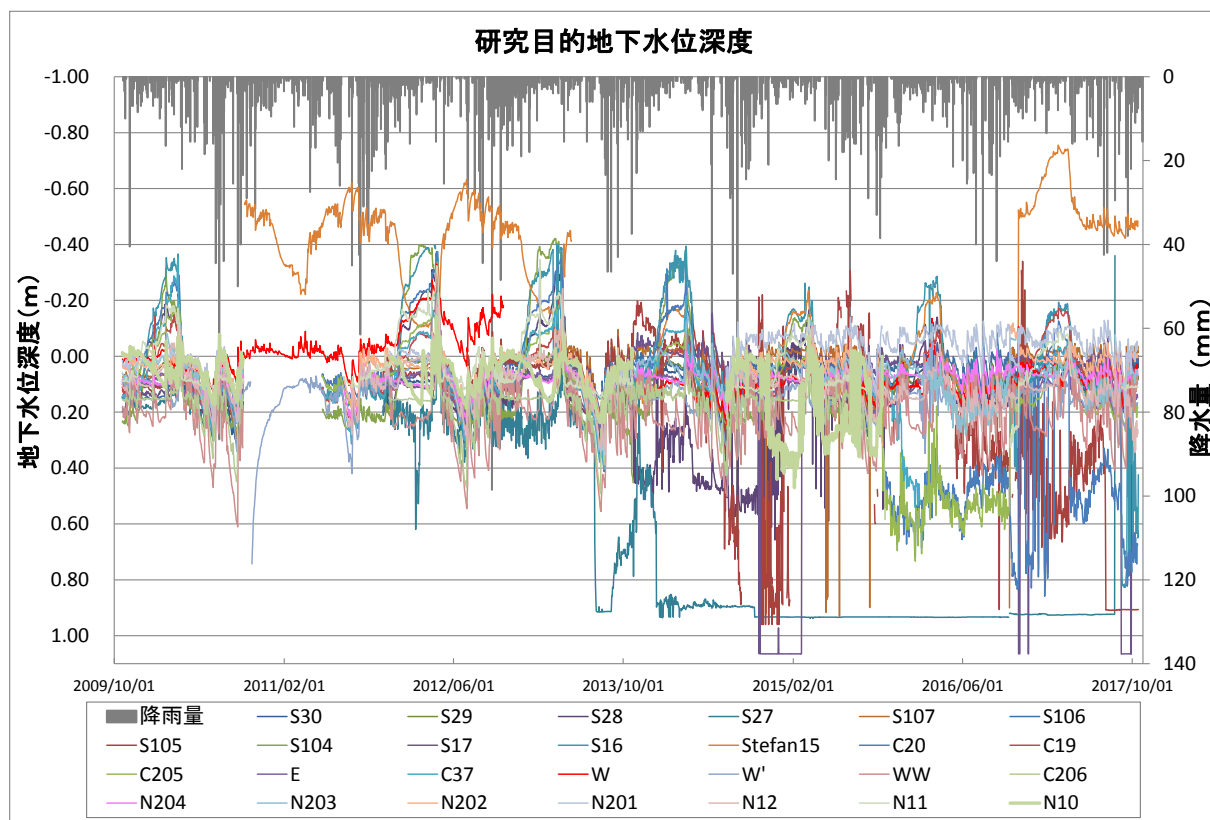
研究用地下水位観測地点は大学等研究機関の観測地点を引き継いだ地点である。丸山道路北側の観測地点は北側湿原中核部のモニタリング地点として、旧河川跡上流部周辺の地下水位変動を計測する地点である。また、E 測線近傍の観測地点は、丸山道路に並行し湿原中央部を東西に横断する地点であり、上サロベツ湿原南部は南側湿原全体の地下水位分布を把握するために観測を実施している。

N10 地点は、水抜き水路 3 の堰き止めの湛水範囲に位置するため、今後の計測は不要として、平成 28 (2016) 年 10 月に観測を終了した。

なお、回収したデータは整理後、調査職員が指示した研究者へ提供した。

(2) モニタリング結果

- ・ N204 では、平成 26 (2014) 年には水位低下が大きかったが、平成 28 (2016) 年は水位低下が抑えられているように見える。E 測線近傍の C20、C205 では平成 26 (2014) 年以降、水位が低くドリフトしていて、機器の不具合の可能性がある。それ以外の地点では地下水位深度が浅く、湿潤な環境が維持されている。
- ・ 南部湿原観測孔の S27、S105 は平成 25 (2013) 年以降水位が低くドリフトしており、機器の不具合の可能性がある。



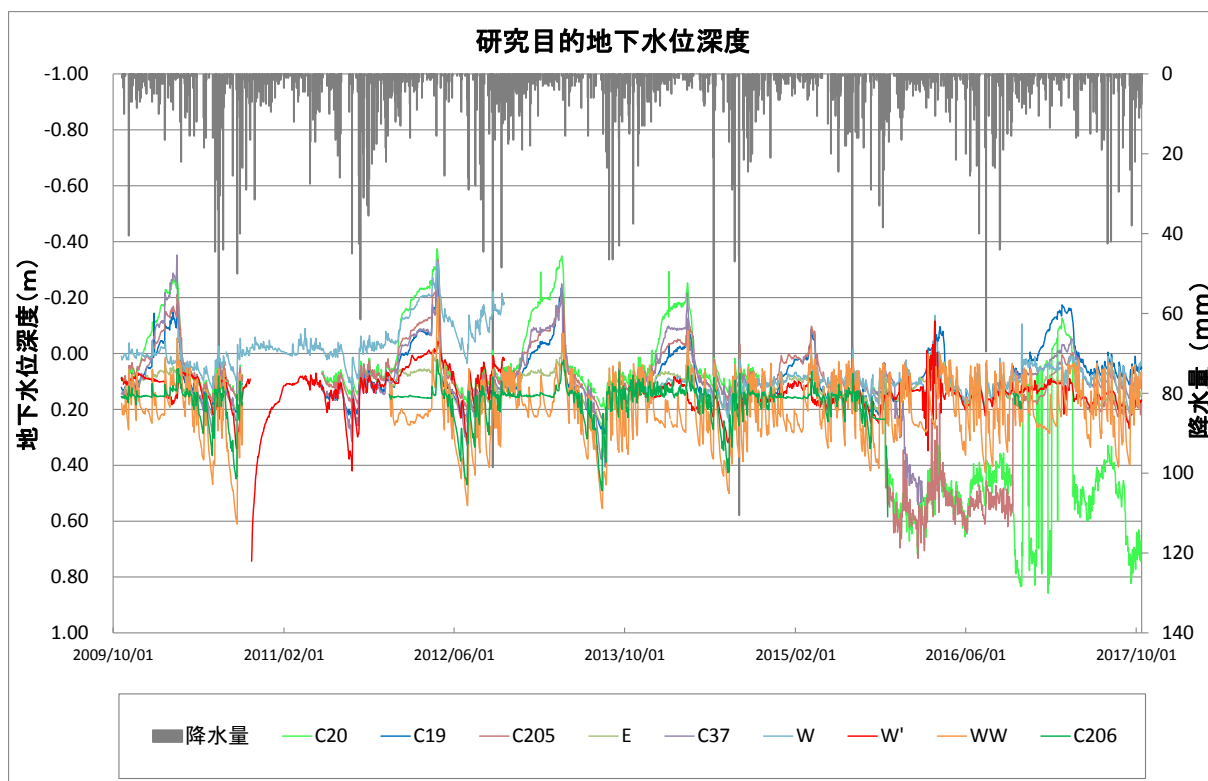


図 2-63 E 測線近傍観測孔の地下水位深度

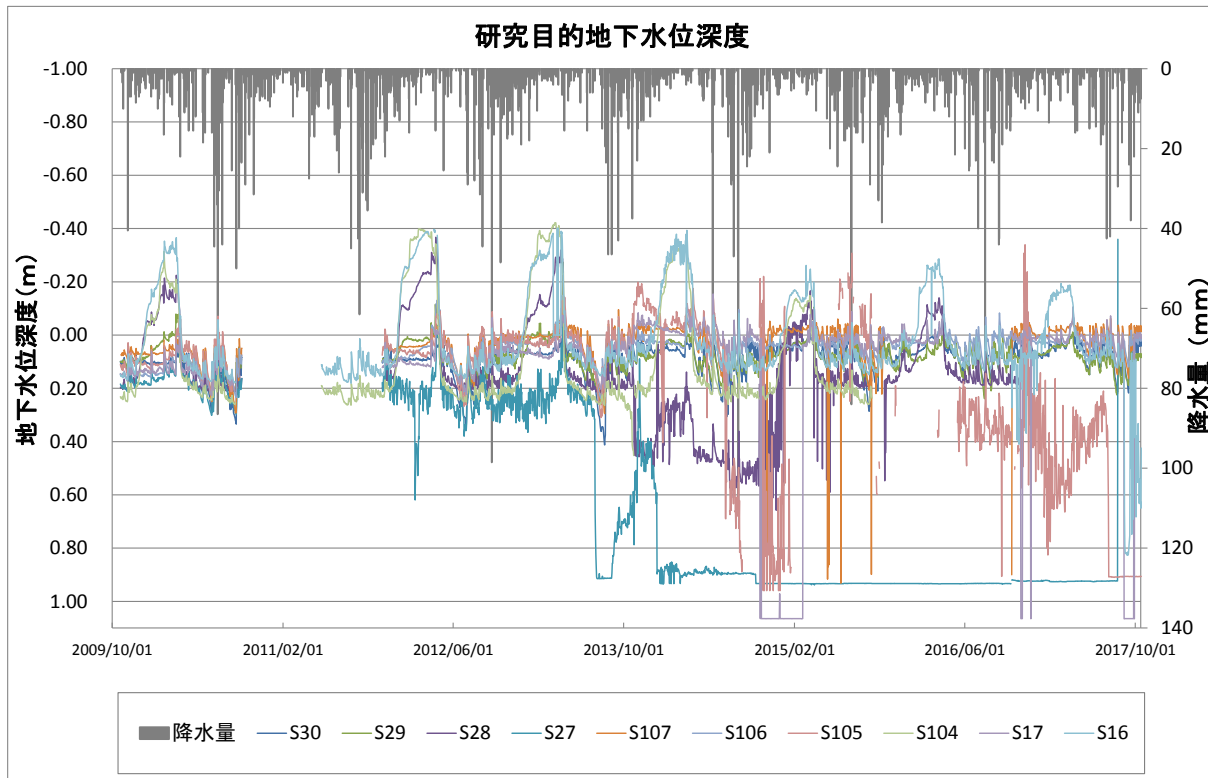


図 2-64 上サロベツ湿原南部観測孔の地下水位深度

2.5.14 丸山地区ササ侵入抑制対策試験地

本年度は試験地 1 および試験地 2 において、2 地点で地下水位計の不具合が確認された (L17、5D)。L17 地点には、秋季調査時に新規購入した水位計を設置した。地下水位計は、2013 年 10 月に設置したものであり、約 4 年が経過していた。メーカー公表の電池寿命は 6～8 年だが、サロベツ湿原は寒冷地のため、通常よりも早く電池が消耗したことが不具合の要因と考えられる。また、5D 地点については秋季調査において回収したデータに異常値が見られており、来年度の調査に際して地下水位計の状態を確認することが必要である。

(1) 試験地 1 (ササ剥ぎ取り試験地)

試験地 1 は、平成 28 (2016) 年の冬季にササ剥ぎ取りの対策が実施された場所である。地下水位観測地点を図 2-65 に、剥ぎ取り後の断面図を図 2-66 に示す。

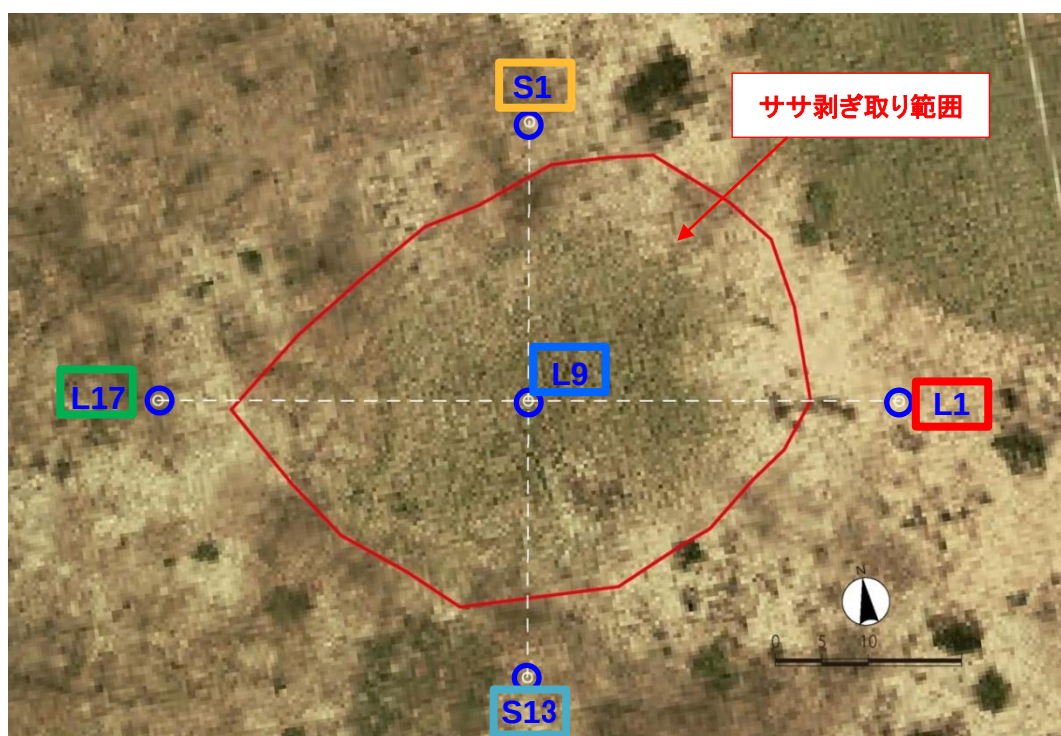


図 2-65 試験地 1 (ササ剥ぎ取り試験地) 観測孔位置図

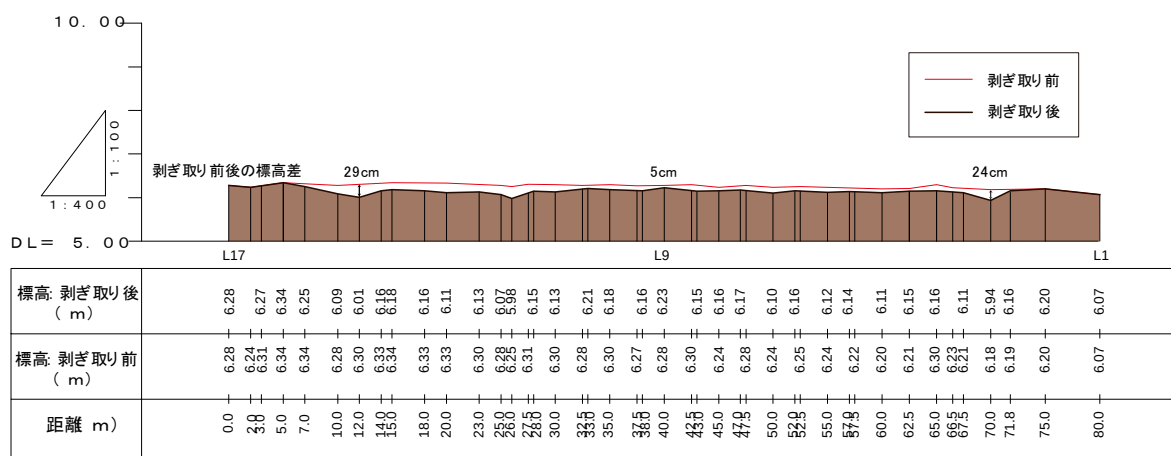


図 2-66 ササ剥ぎ取り後の断面図

1) 測線の特徴

ササ剥ぎ取り実験地では南北方向（短辺）及び東西方向（長辺）方向に調査ラインを設定している。地下水位観測孔は、剥ぎ取り部の中央に 1 地点、剥ぎ取り外周部として各ラインの始・終点に地下水位観測孔を設け、合計 5 地点で観測されている。

2) モニタリング結果

試験地 1（ササ剥ぎ取り試験地）の地下水位標高を図 2-67 に、地表からの地下水位深度を図 2-68 に示す。

- ・ ササ剥ぎ取り実験地の地下水位標高は、中心の **L9** 地点が最も高く、次いで **L17**、**S13**、**S1**、**L1** の順に低くなる。これは、剥ぎ取り後に中央部の泥炭が盛り上がったことに起因していると考えられる。大局的な地下水の流れは、湿原から東側農地に向かっているが中心部は周囲より高くなっている。
- ・ **L9** 地点の地下水位深度は剥ぎ取り後に低下しているが、これはササ剥ぎ取りによって剥ぎ取り前よりも地表面が下がったためである。グラフでは剥ぎ取り前の地表面からの深度を表している。
- ・ 本年度は全体的に水位低下の傾向が少し見られるが、造成したササ剥ぎ取り試験地による大きな影響は表れていない。

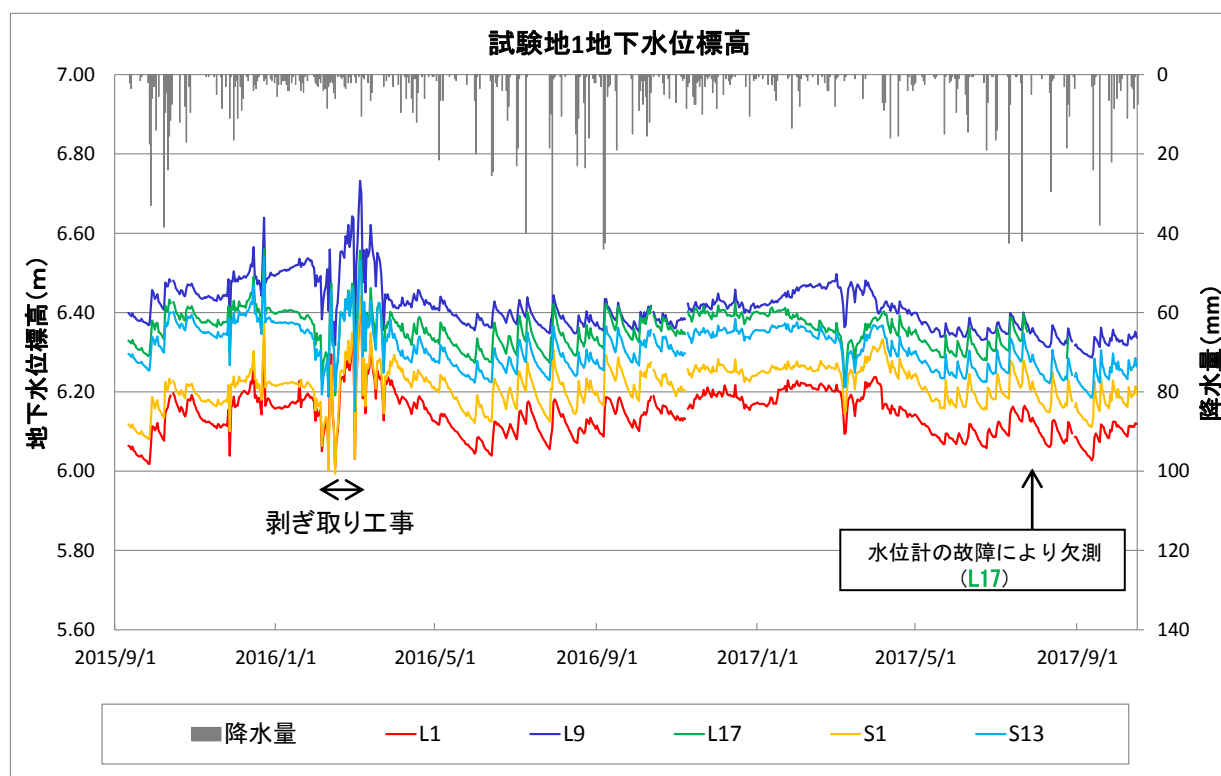


図 2-67 試験地 1 (ササ剥ぎ取り試験地) の地下水位標高

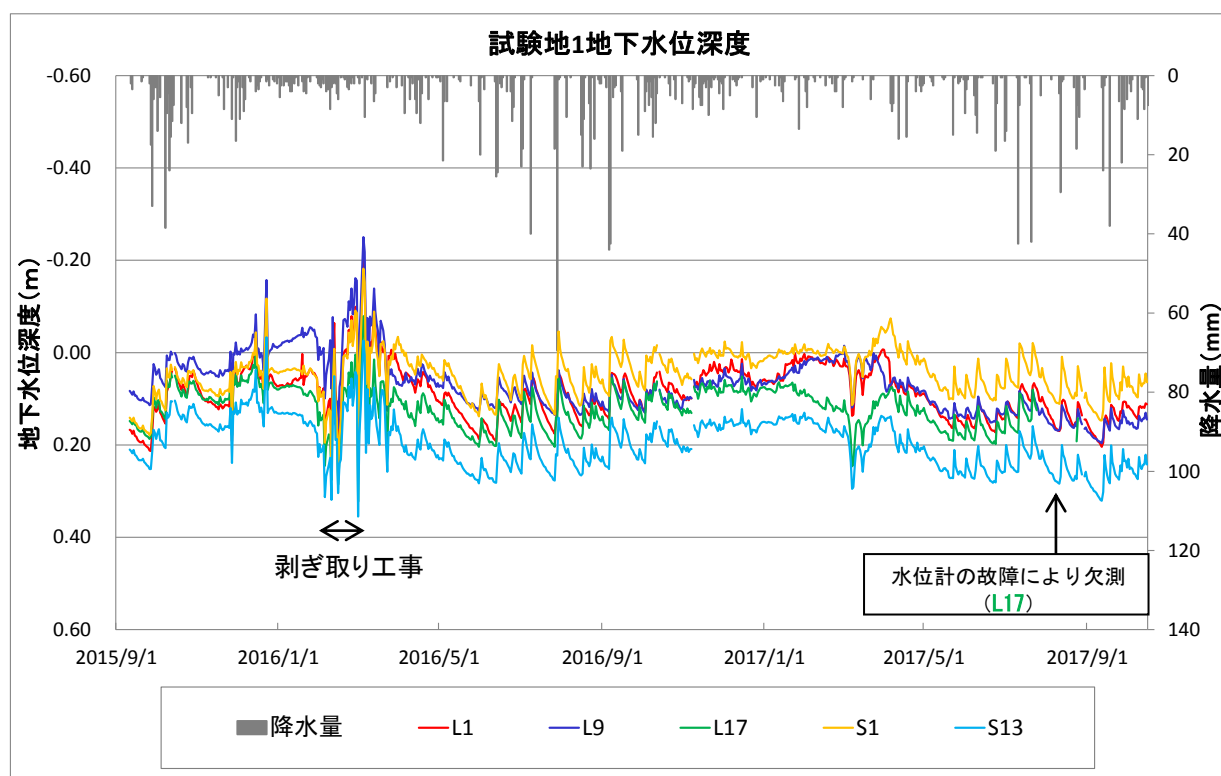


図 2-68 試験地 1 (ササ剥ぎ取り試験地) の地下水位深度

(2) 試験地 2

試験地 2 は、ササの生育地拡大を抑制する対策としてササ群落の外周部における「溝の造成」を試験的に実施したものである。平成 28（2016）年の冬季に試験地造成工事が実施された。地下水位観測地点を図 2-69 に示す。

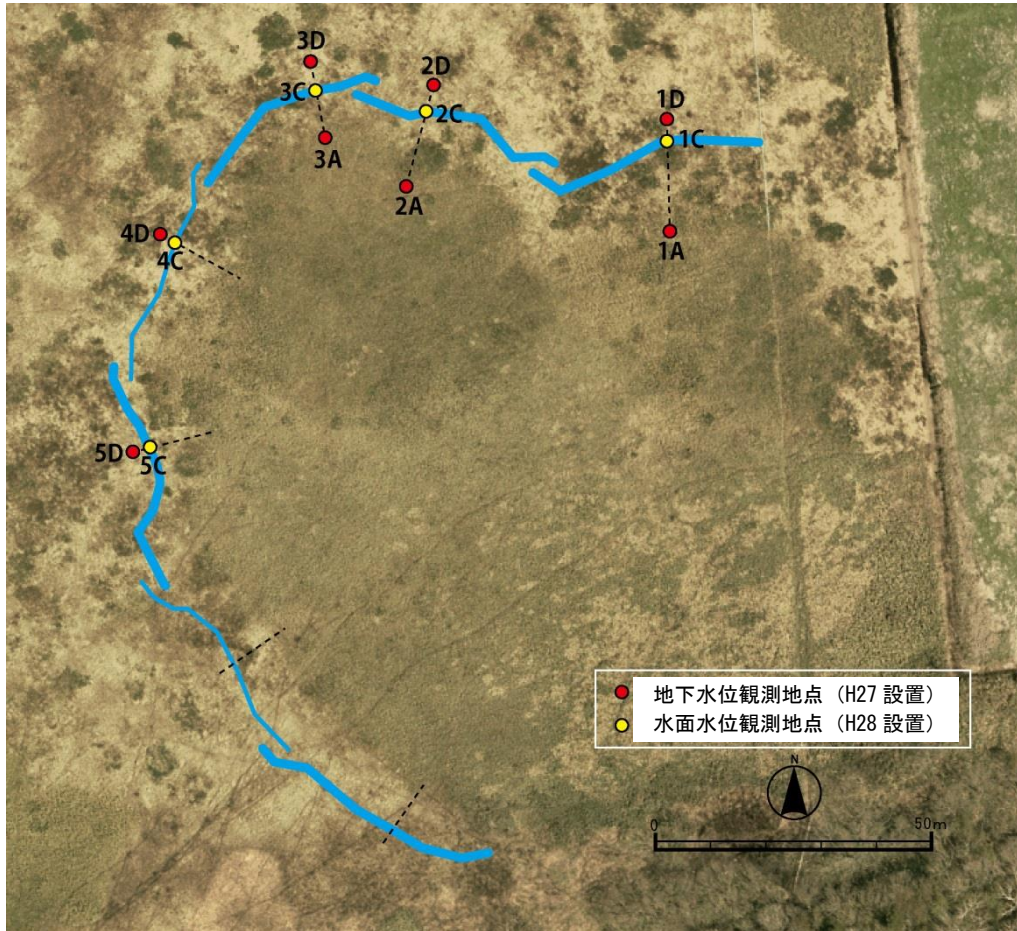


図 2-69 試験地 2（ササ群落外周部における溝造成試験地）観測孔位置図

1) 測線の特徴

試験地 2 では、造成した溝に対して直角方向に調査ラインを設定し、ササ群落内外における溝の造成に伴う地下水位変化状況を把握するために、ササ群落内とササ群落外（溝の外側）の地下水位を観測している。これらは溝造成前に設置した。また、溝造成後に溝内の水面水位観測のため、1C、2C、3C、4C、5C の 5 地点を新設し、合計 13 地点となった。

2) モニタリング結果

試験地 2（ササ群落外周部における溝造成試験地）の地下水位観測結果を図 2-70～図 2-81 に示す。

- ・ 各地点の地下水位は溝造成の前後で、大きな変動は見受けられない。
- ・ 溝の掘削による地下水位への影響は、現時点ではみられていないと考えられる。

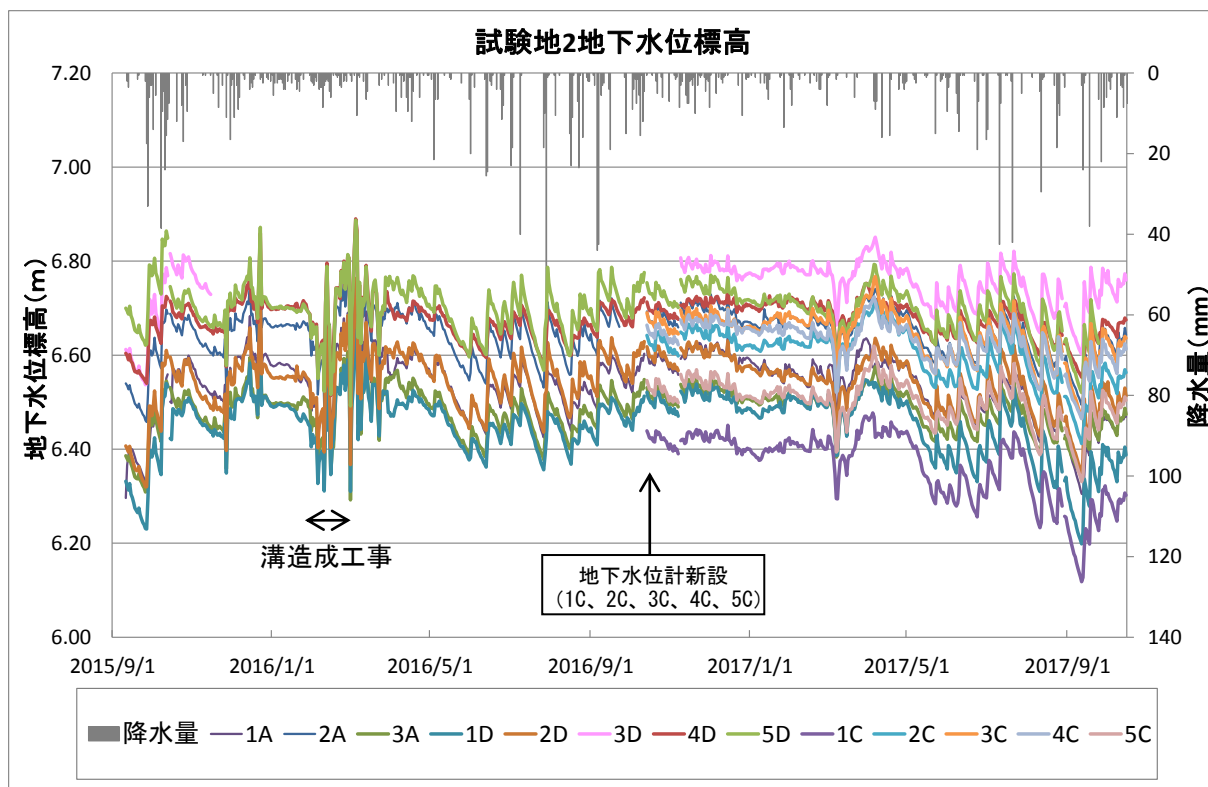


図 2-70 試験地 2（ササ群落外周部における溝造成試験地）の地下水位標高

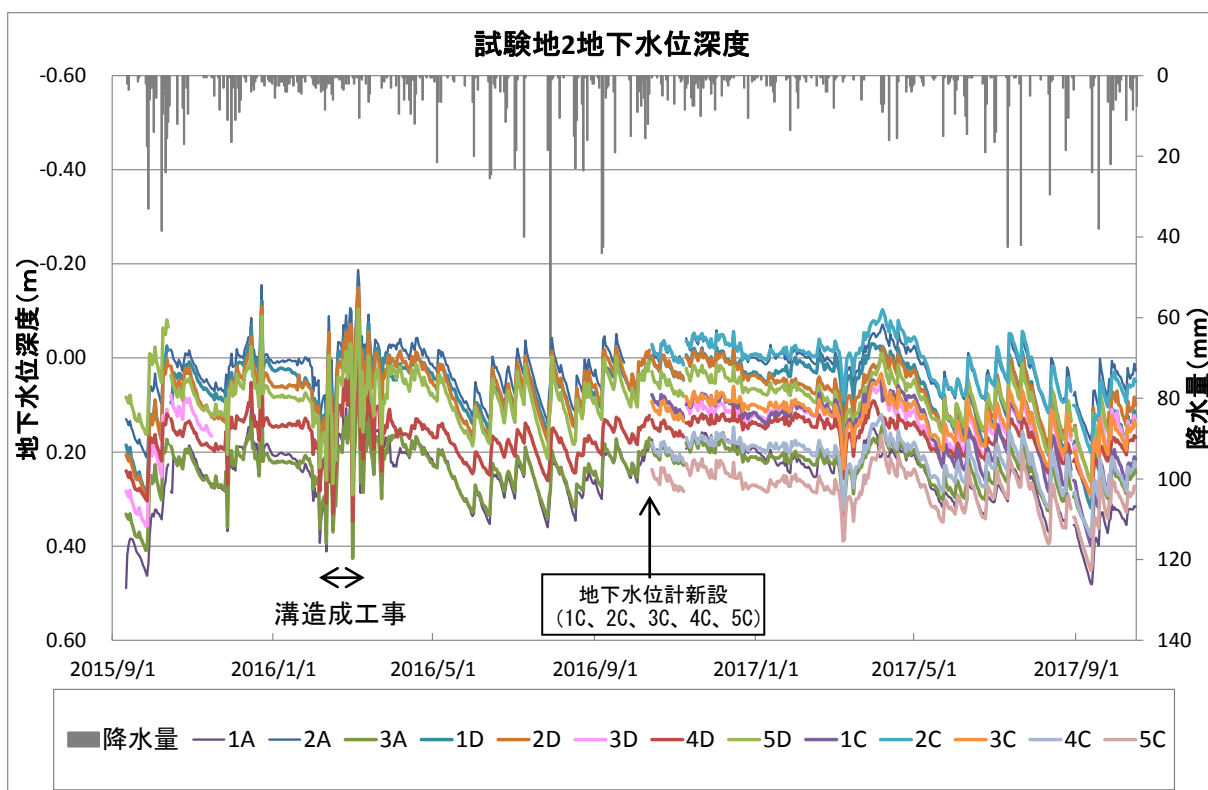


図 2-71 試験地 2（ササ群落外周部における溝造成試験地）の地下水位深度

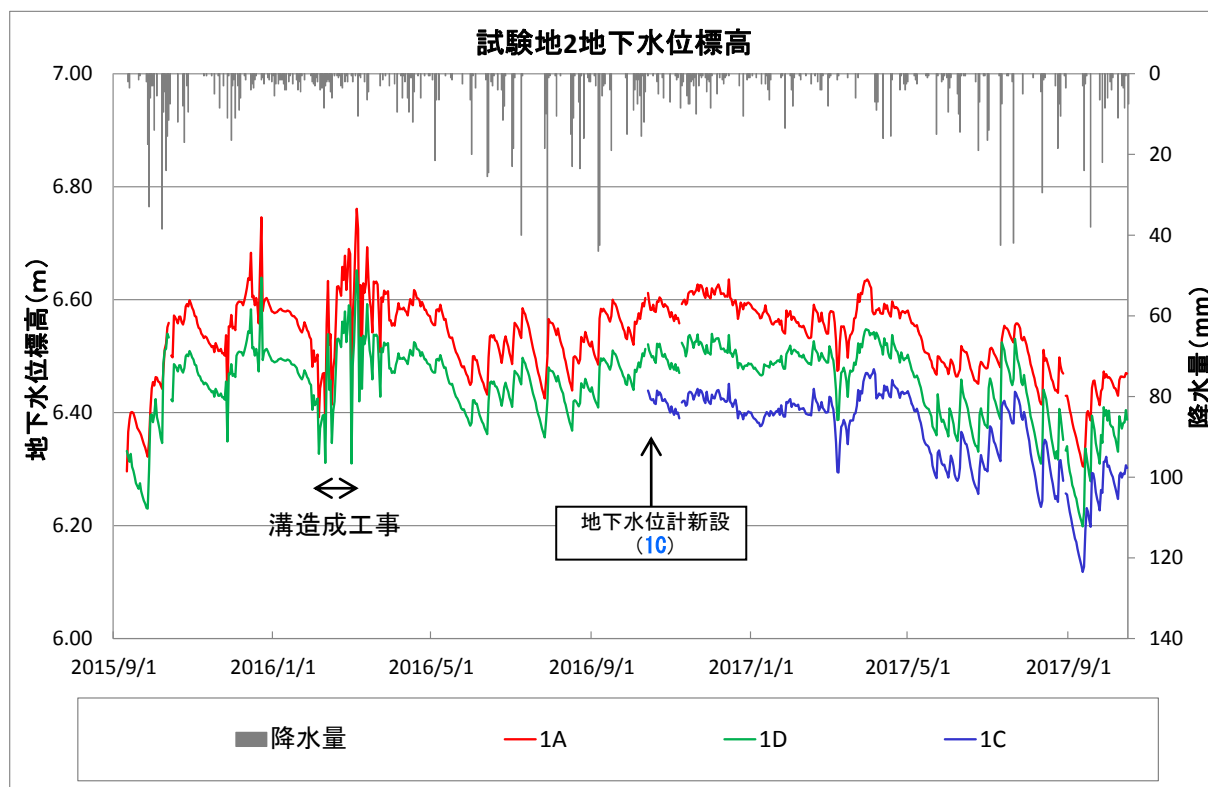


図 2-72 試験地 2 (1 測線) の地下水位標高

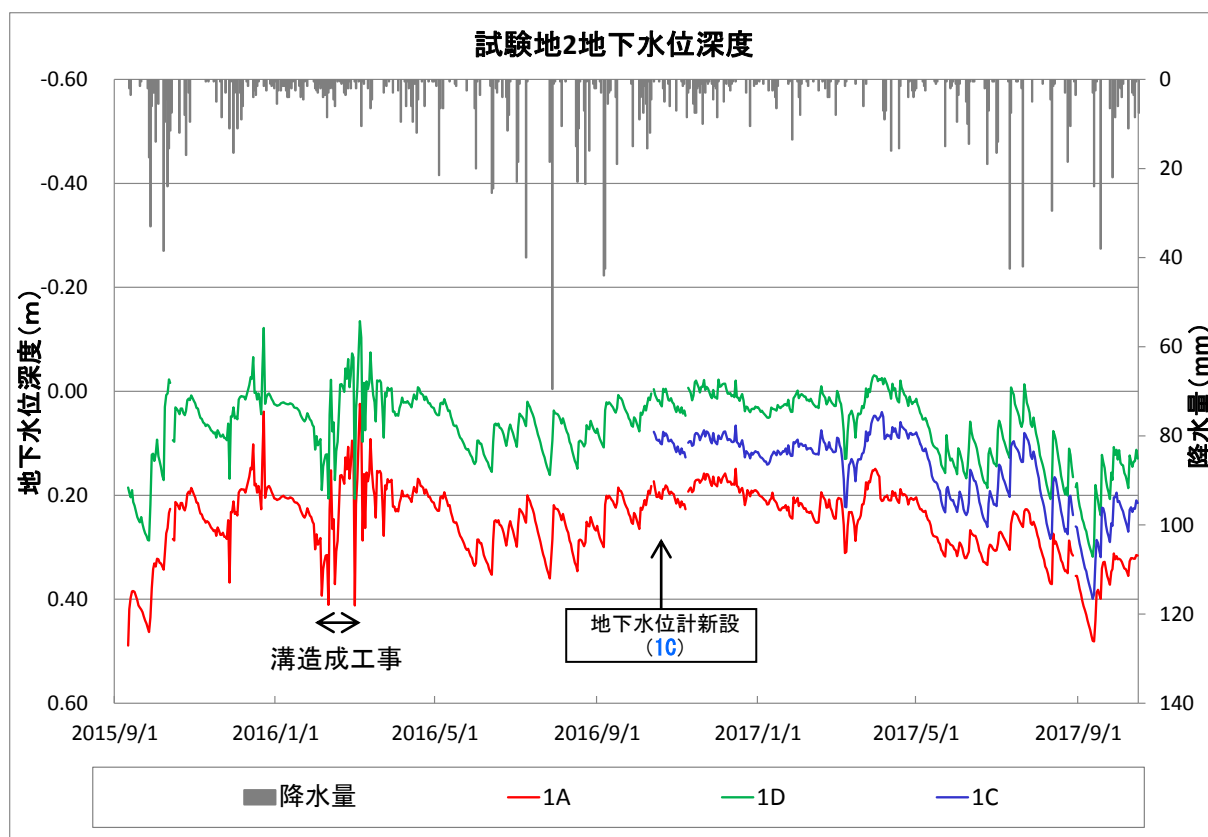


図 2-73 試験地 2 (1 測線) の地下水位深度

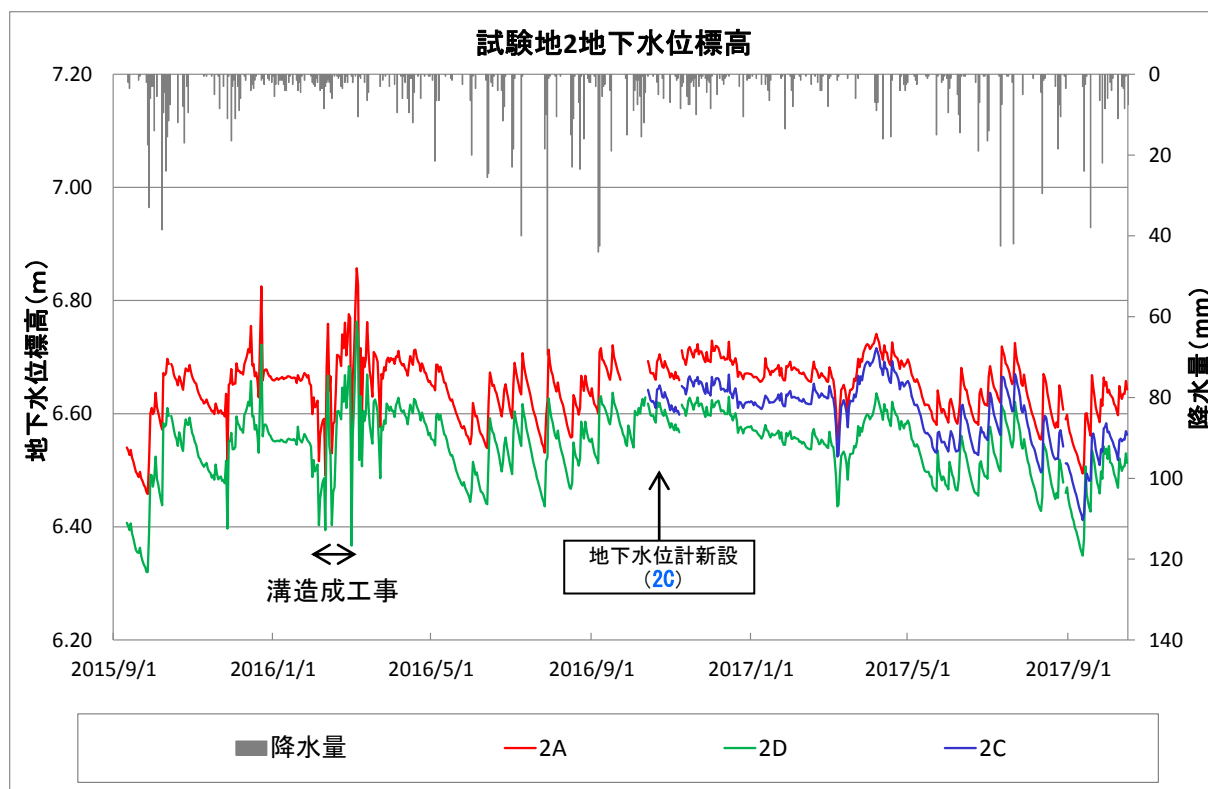


図 2-74 試験地 2 (2 測線) の地下水位標高

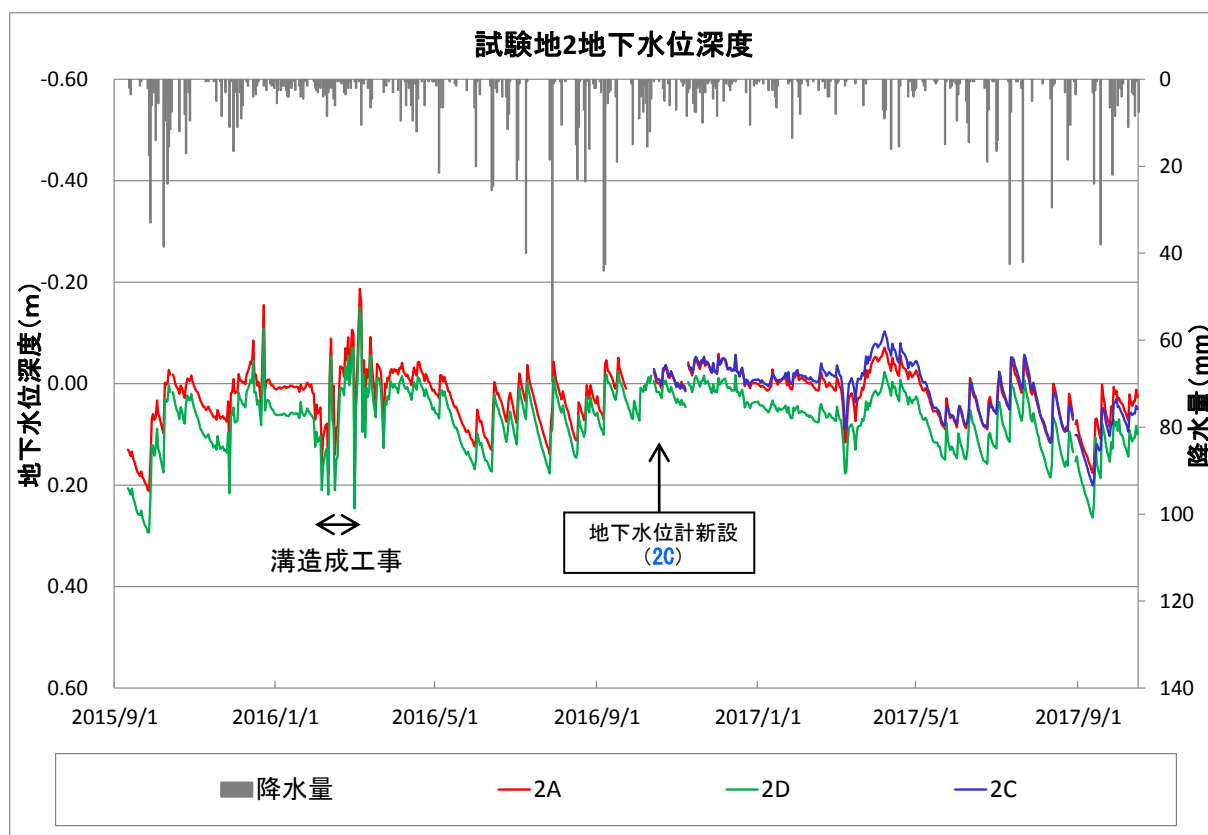


図 2-75 試験地 2 (2 測線) の地下水位深度

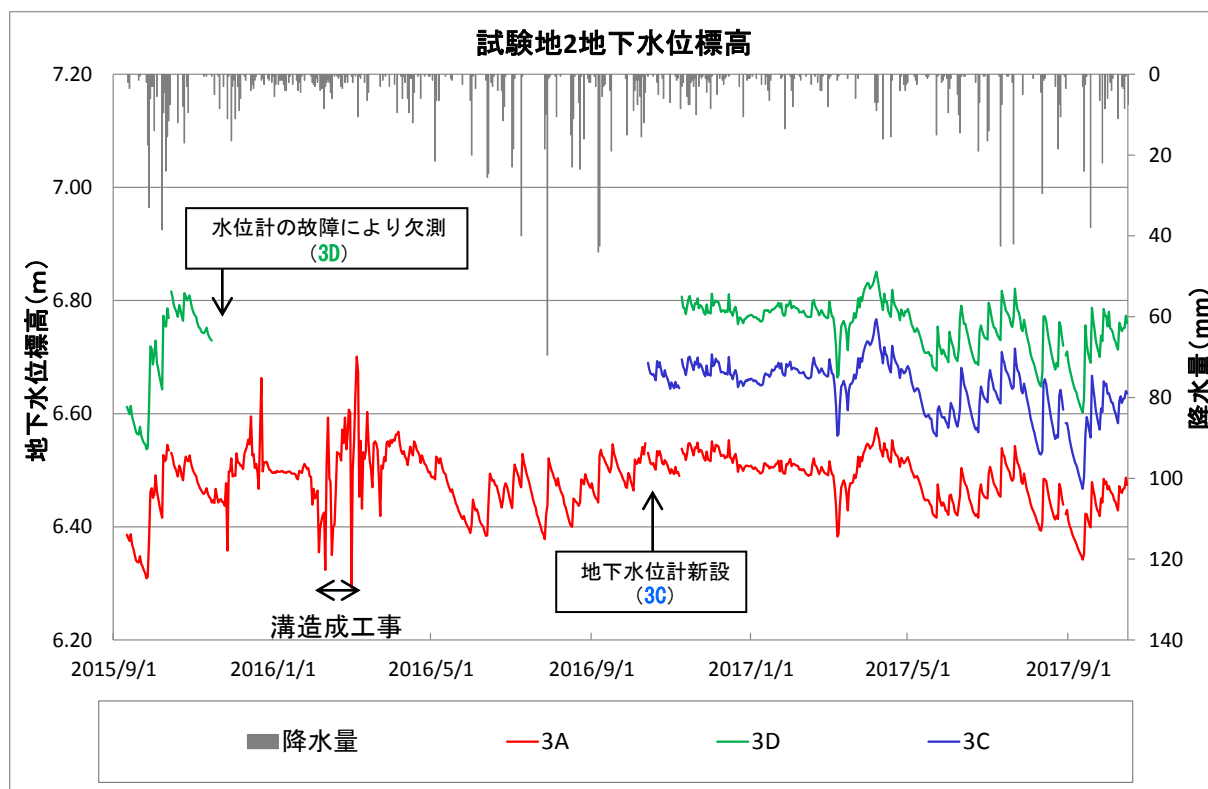


図 2-76 試験地 2 (3 測線) の地下水位標高

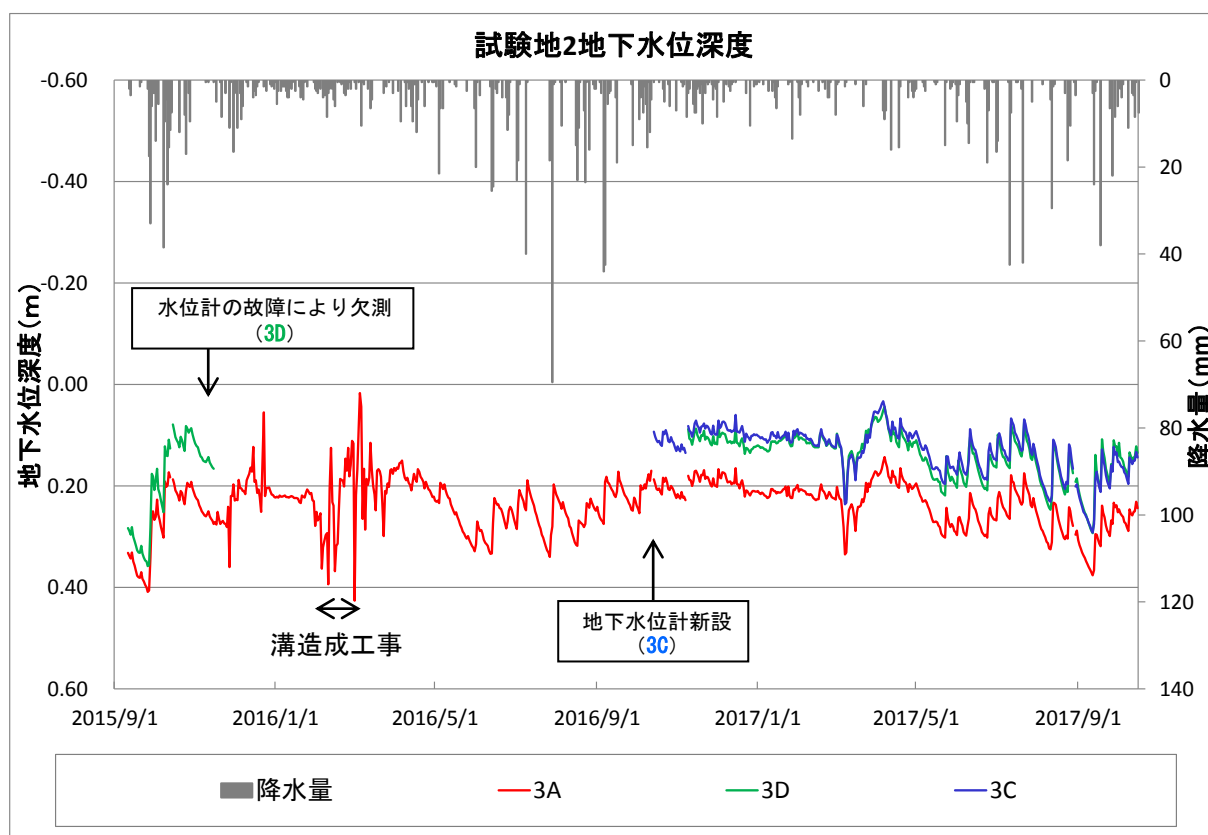


図 2-77 試験地 2 (3 測線) の地下水位深度

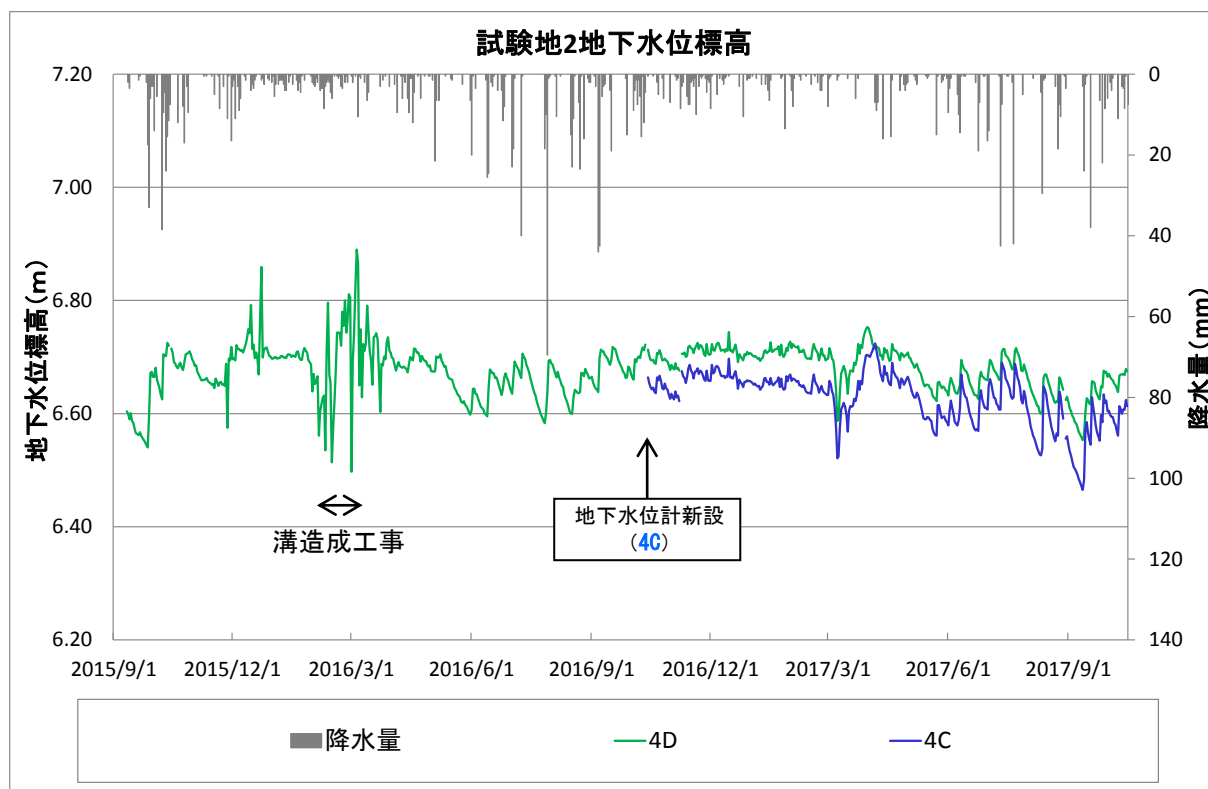


図 2-78 試験地 2（4 測線）の地下水位標高

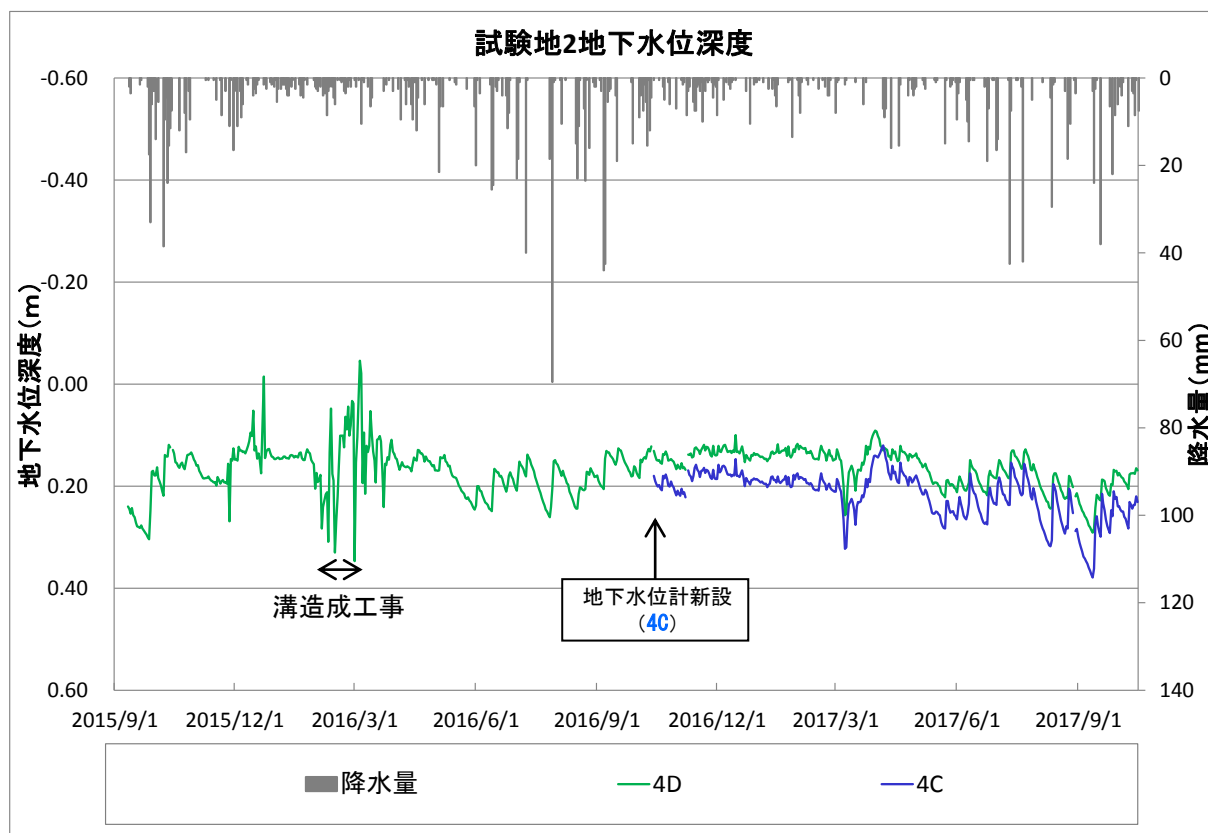


図 2-79 試験地 2（4 測線）の地下水位深度

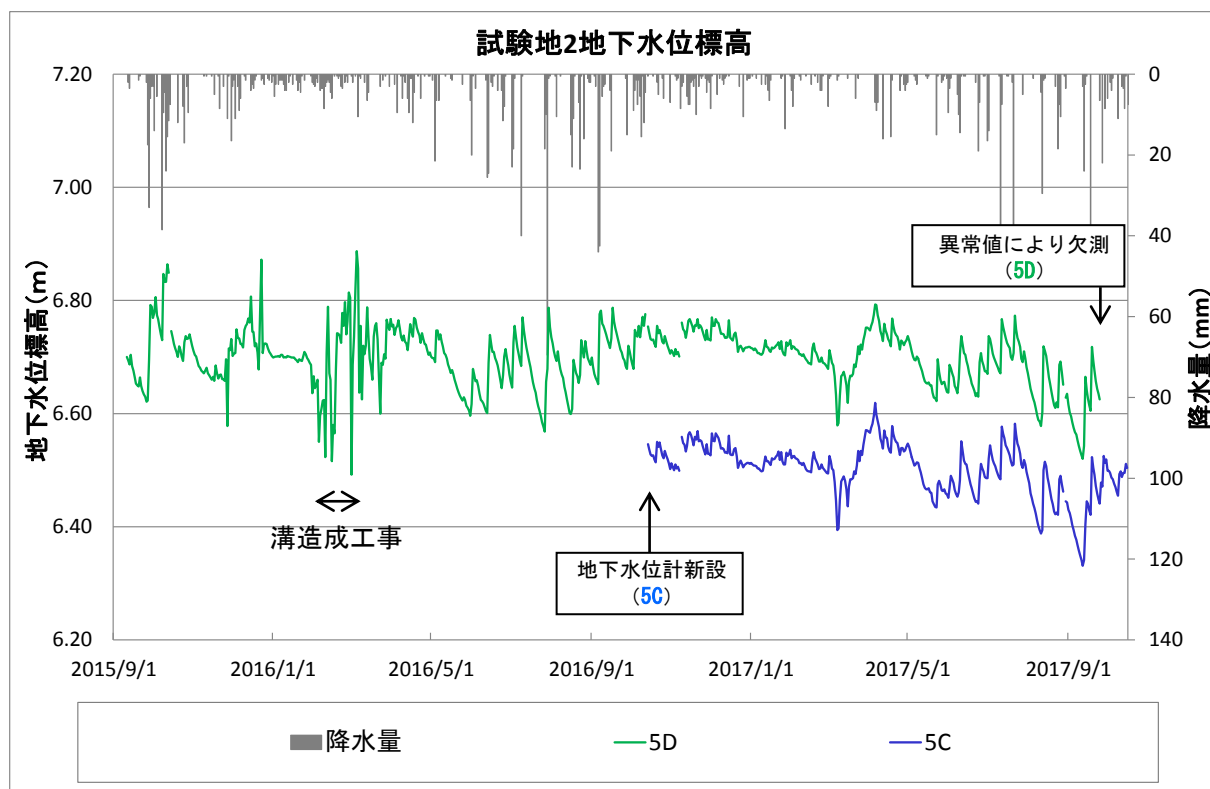


図 2-80 試験地 2 (5 測線) の地下水位標高

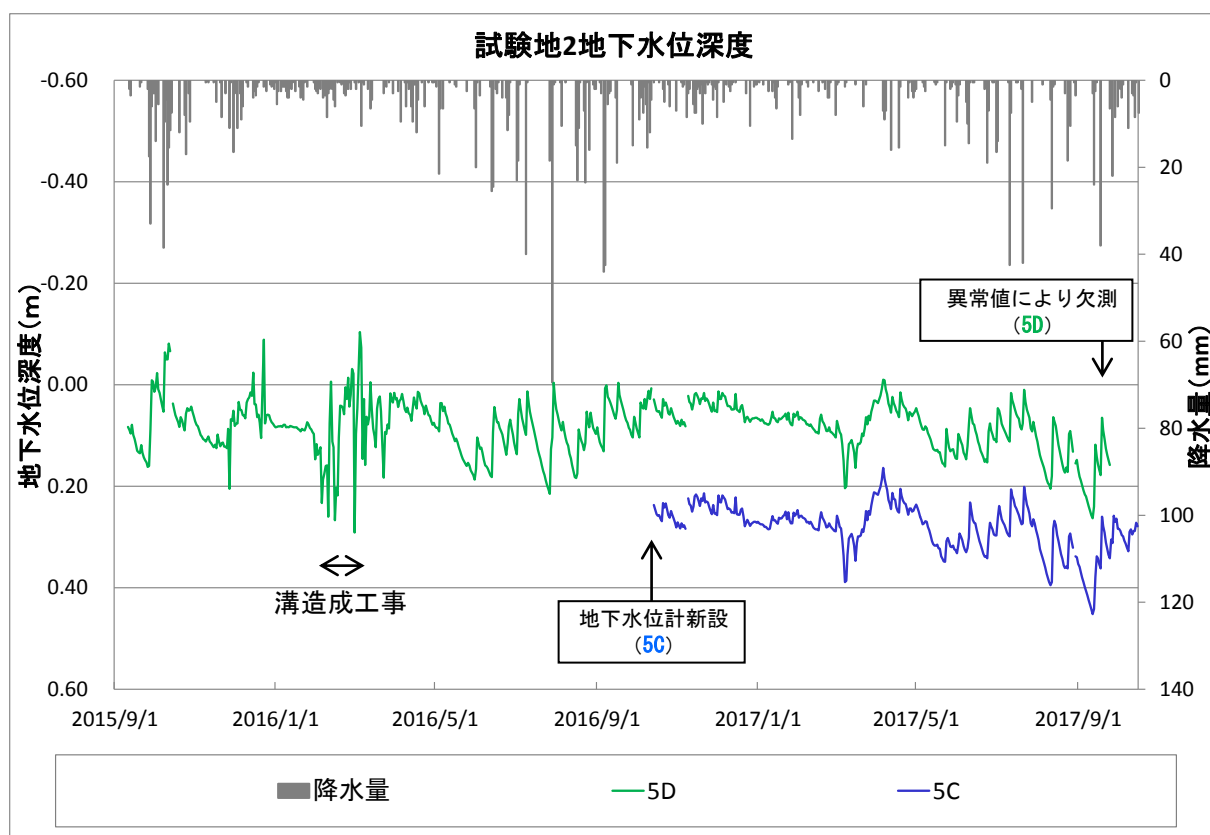


図 2-81 試験地 2 (5 測線) の地下水位深度

2.6 地下水位観測孔の状況のまとめ

本年度調査における地下水位観測孔の状況を表 2-6 に示す。

地下水位観測孔の水没や機器の紛失、故障等による観測不能箇所が確認され、19 箇所で欠測を確認した。

地下水位観測孔毎の詳細の位置情報や管頭高さ、一斉測水状況は巻末の資料編に添付した。

表 2-6 地下水位観測地点（平成 29（2017）年度 132 地点）の概要

観測地点名	観測地点数	故障による 観測不能地点数	備 考
A 測線	11	4	A1W40、A1W100、A1 水路 1、A2W300 地点で水位計の不具合があり、異常値を示したため欠測となった期間あり。秋季調査時に、新規購入した水位計を設置。
水抜き水路 1（落合沼）	12	7	No.3、3-1、8、11、15、34、落合沼地点で水位計の不具合あり。No.3-1、8、落合沼地点はデータを取り出すことができず、No.3、11、15、34 地点は、異常値を示したため欠測となった期間あり。秋季調査時に、新規購入した水位計を設置。
水抜き水路 2	4	-	
水抜き水路 3	23	2	No.93、99 地点で水位計の不具合があり、異常値を示したため欠測となった期間あり。秋季調査時に、新規購入した水位計を設置。
水抜き水路 4	7	-	
水抜き水路 5	7	1	No.5-3 地点で水位計の不具合があり、異常値を示したため欠測となった期間あり。秋季調査時に、新規購入した水位計を設置。
ササ刈り実証試験地	2	-	
泥炭採掘跡地	11	-	平成 29（2017）年 8 月に泥炭採掘跡地開水面に、採面 19-2、31、46、52、59 の 5 地点を新設。
原生花園園地跡地	3	-	
南東側ササ拡大域	8	-	
研究用地下水位観測地点	26	4	S27 地点で水位計の不具合があり、異常値を示したため欠測となった期間あり。 S28、S104 地点で、コードが切れたロガーが外に落ちており起動できず。メーカーに送りデータを取得したが、欠測期間あり。 C206 地点で、管の外にロガーがむき出しにされており起動できず。メーカーに送るもデータは取得できず。
丸山地区ササ侵入抑制対策試験地			L17、5D 地点で水位計の不具合があり、異常値を示したため欠測となった期間あり。L17 地点は秋季調査時に、新規購入した水位計を設置。
試験地 1	5	1	
試験地 2	13	-	
合計	132	19	

3. 植物調査のモニタリング

3.1 調査目的

植物調査のモニタリングは、対策工の施工前後において植物の生育状況を調査し、各種対策工の現況を評価するために実施したものである。

今年度は計 113 地点で植物調査を実施した（図 3-1 参照）。

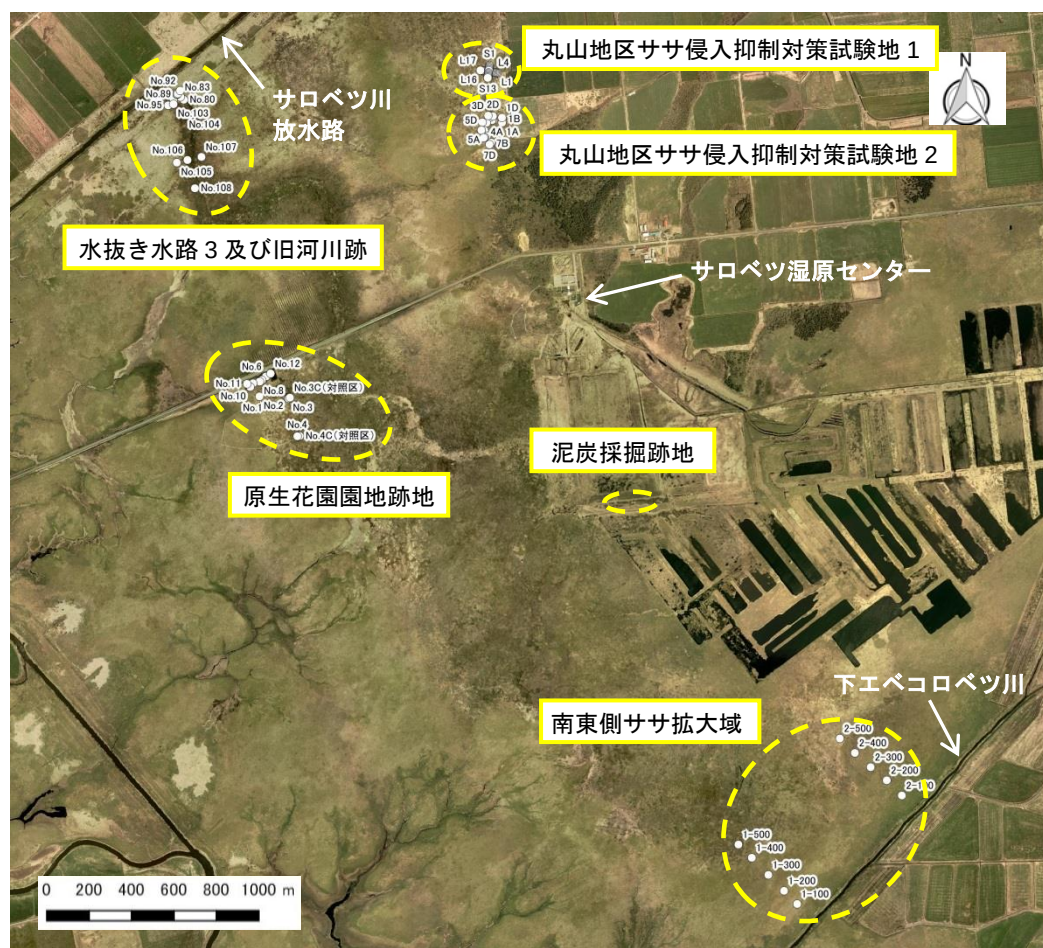


図 3-1 今年度の植物調査地点位置図

3.2 調査実施日

植物調査のモニタリングは平成 29（2017）年 8 月 23 日から 8 月 28 日に実施した。

3.3 調査方法

各調査区においてコドラート内の平均高、植被率、生育種別の草丈・植被率・開花結実状況を記録し、定点における写真撮影を行った。また、これら調査結果について過去のデータと比較し、評価指標となる植物の変化状況を把握し、現況評価を行った。

植物生育状況の評価に際しては調査地点における主要な植物の植被率（％）とその合計値を使用した。なお、各調査地点では複数の種の葉群が重なって生育しているケースも多く、植被率の合計は 100%を上回る場合もあった。

3.4 調査結果

3.4.1 水抜き水路 3 及び旧河川跡

(1) 調査地点の概要

A 測線及び水抜き水路 1～5 の周辺に設定されているモニタリング調査地点を図 3-2 に示す。本年度の調査対象は水抜き水路 3 及び旧河川跡に設置された 14 地点である。

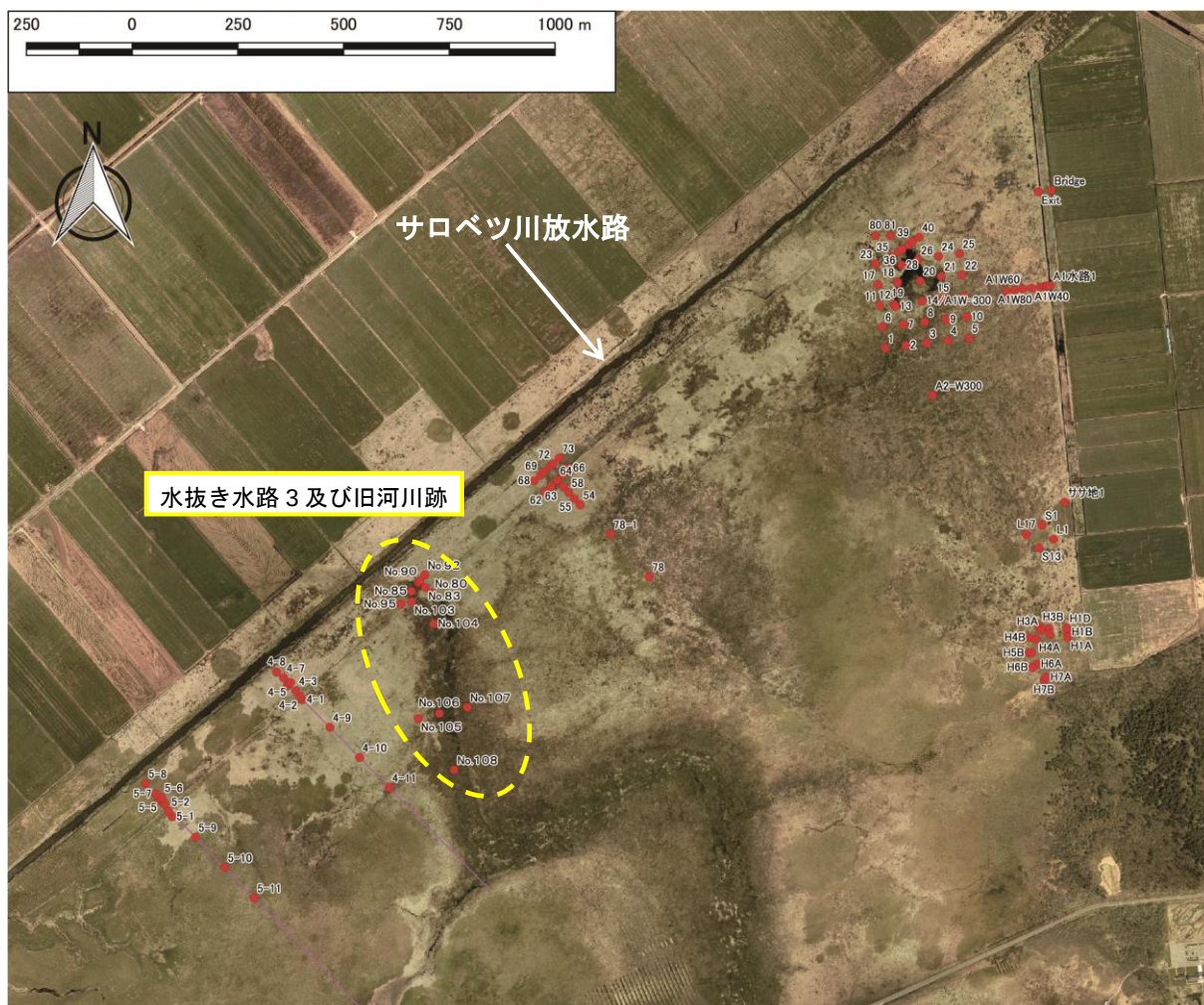


図 3-2 サロベツ川放水路周辺における調査地点位置図

(2) 水抜き水路 3 及び旧河川跡における植生の変化状況

1) 水抜き水路 3 周辺

水抜き水路 3 周辺の調査地点を図 3-3 に、各調査地点における植生の変化を図 3-4 に示す。平成 28 (2016) 年 5 月までに水路の埋戻しと旧河川跡の堰き止めが実施され、堰に隣接する調査地点 83 は湛水状態 (水深 20~30cm) になった。その影響で、堰上流側に位置する調査地点 80 及び水路埋戻し箇所に隣接する調査地点 88、89、90 ではヨシとヌマガヤの被度が上昇した。また調査地点 88、89 及び堰に隣接する調査地点 95 ではイワノガリヤスの被度も上昇した。

水路の埋戻しからまだ 1 年強しか経過していない時点のモニタリング結果であるため、今後も引き続き植生変化のモニタリングを継続することが必要である。

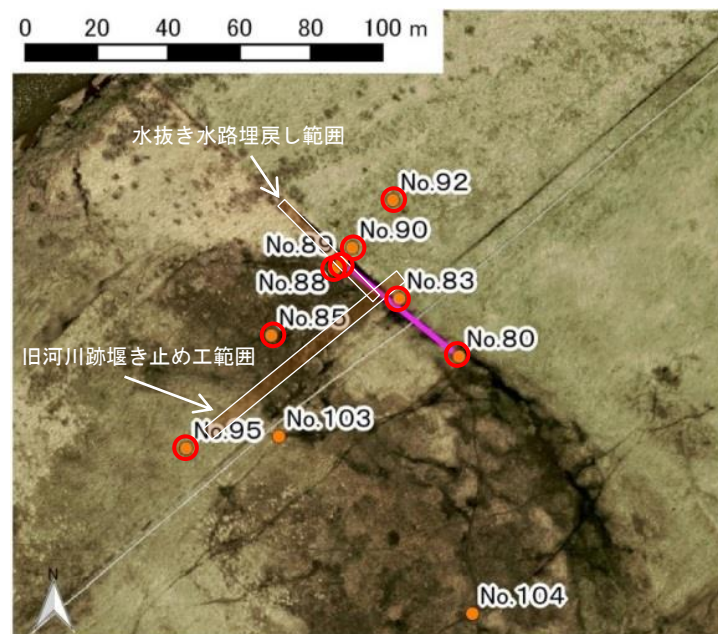


図 3-3 水抜き水路 3 周辺における調査地点の位置



写真 3-1 調査地 80 の状況 (2017 年 8 月時点)

3. 植物調査のモニタリング

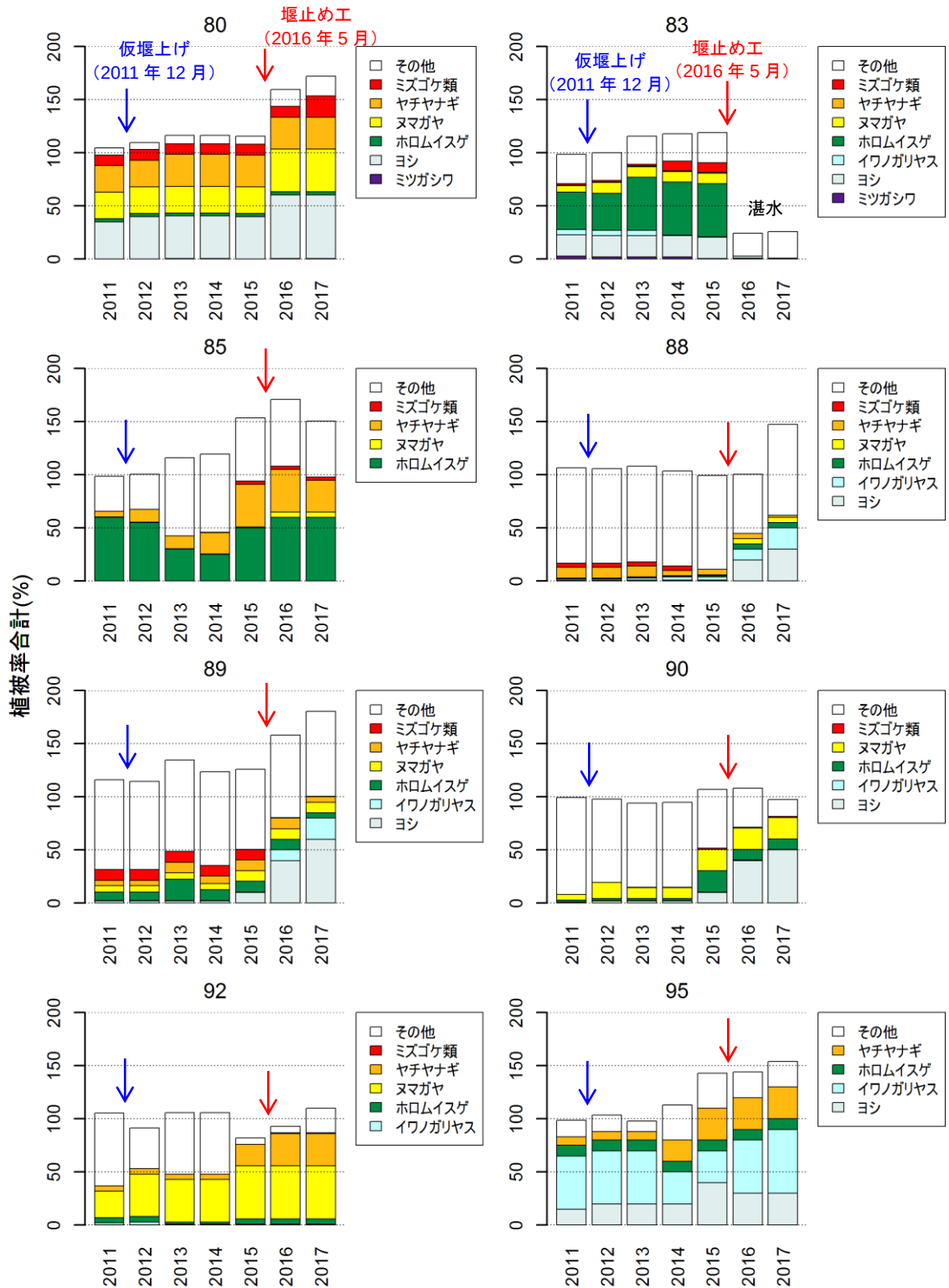


図 3-4 水抜き水路 3 に沿った調査地点における植生変化

2) 旧河川跡周辺

水抜き水路3の上流側にあたる旧河川跡に沿った植生調査地点の位置を図3-5に示す。また、これらの調査地点における植生の変化を図3-6に示す。これらの調査地点は旧河川跡堰き止め工の効果を把握するために平成26(2014)年度に設置された。また、平成28(2016)年5月に堰き止め工の施工が完了した。

堰き止め工の上流側に位置する調査地点103ではミズゴケ類とホロムイスゲ、調査地点104ではミズゴケ類、調査地点106ではホロムイスゲの植被率が増加した。また、より上流側の調査地点108は、調査を始めた平成26(2014)年度から、ツルコケモモの植被率が旧河川周辺の調査地点の中では最も高く、本年度は90%に達していた。堰き止め工施工後も地下水位は高い状態で保たれており、これらの場所では高層湿原の植生が維持されている。

本年は施工後2年目のモニタリングで、植生に顕著な変動は認められていないが、引き続きモニタリングを継続することが必要である。

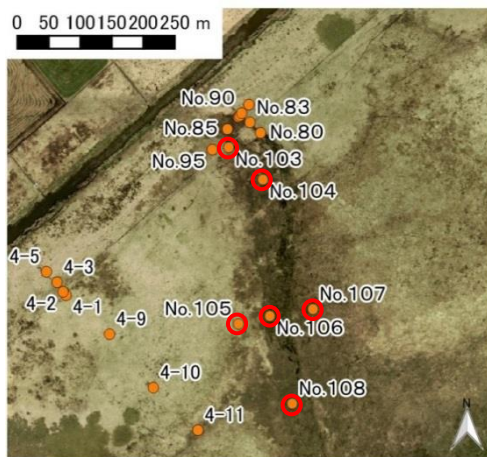


図 3-5 旧河川跡に沿った植生調査地点

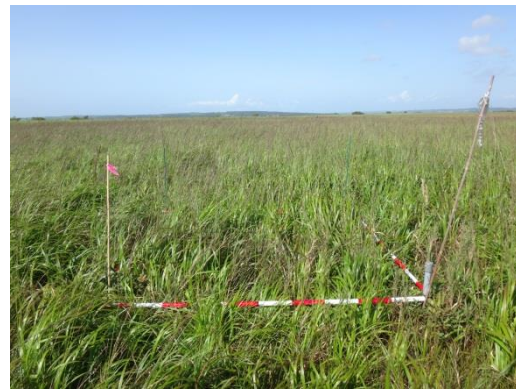


写真 3-2 調査地点 105 の状況
(2017 年 8 月時点)

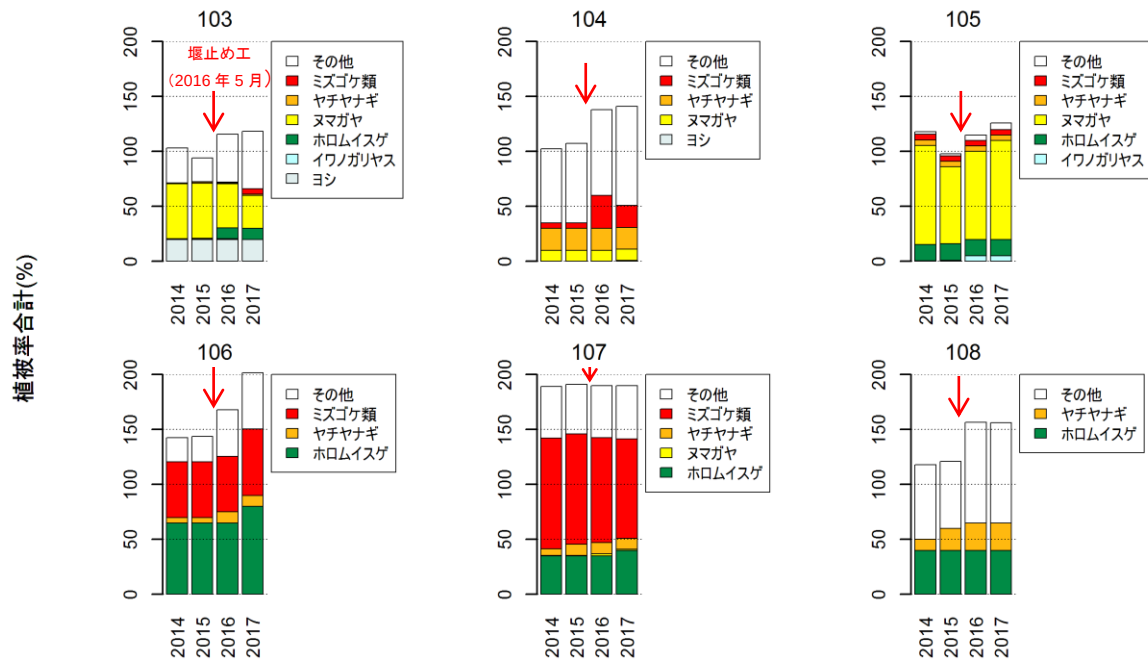


図 3-6 旧河川跡に設置された調査地点における植生変化

3.4.2 原生花園園地跡地（木道設置跡、A～D 区画）

(1) 調査目的

原生花園園地跡地では盛土及びビジターセンター等の施設の建設によって湿原が消失し、路傍雑草の侵入、地盤沈下による地下水位の低下等が課題となっており、自然再生事業実施計画において、跡地の湿地性植生の回復が事業として計画された。

同計画に基づき、平成 22（2010）年 12 月～平成 23（2011）年 6 月にかけて、表土の掘削、泥炭の一部投入、木道の一部撤去等の再生工事が実施された（図 3-7）。現在は、植生回復試験の効果を確認するためのモニタリングを継続中であり、本調査は再生工事後の効果を検証するものである。

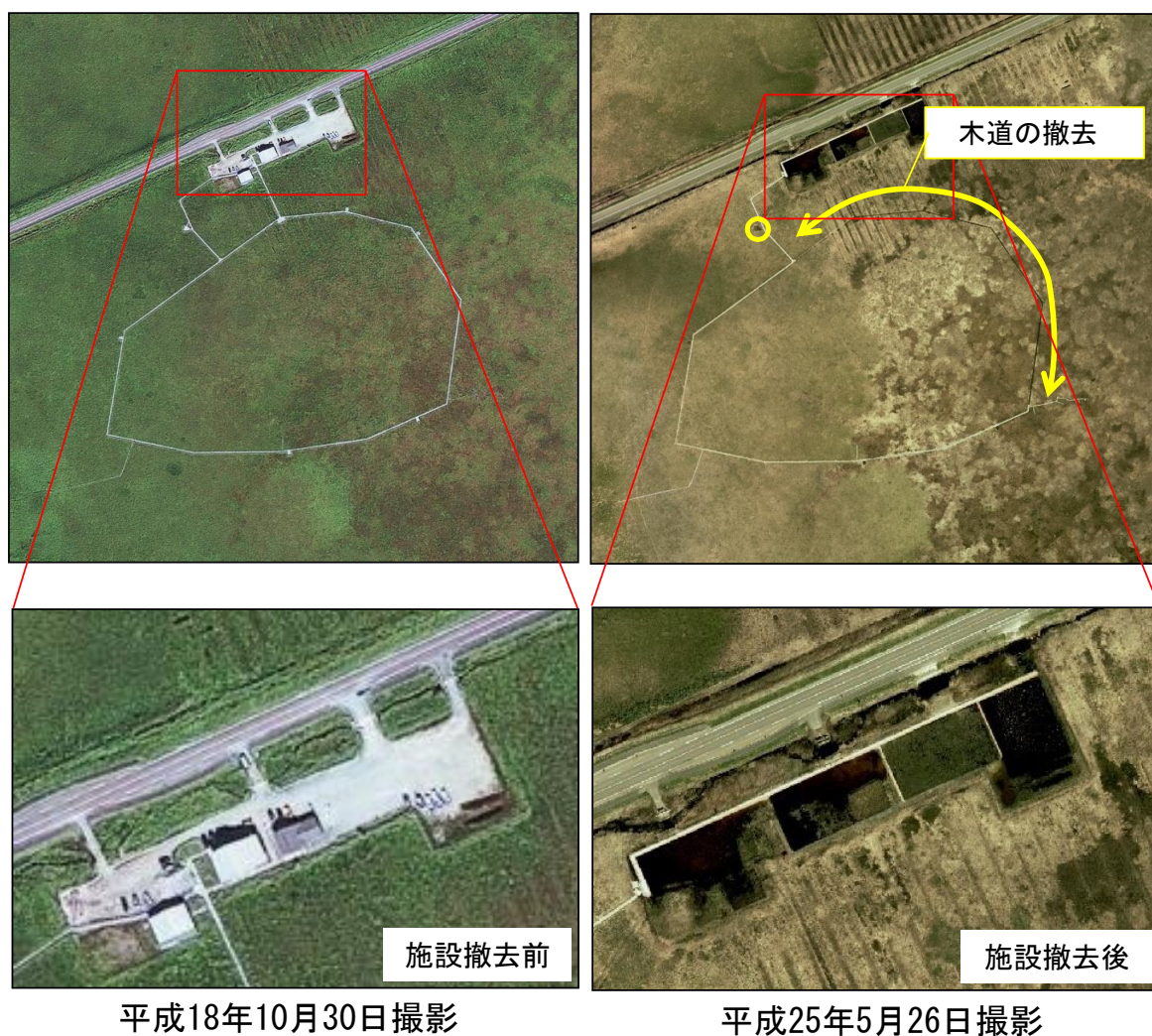


図 3-7 サロベツ原生花園園地跡地周辺の空中写真

(2) 木道設置跡

1) 調査地点

原生花園の木道設置跡地に設定した植生調査地点の位置を図 3-8 に示す。

なお、調査地 No.5 では平成 28（2016）年度までは対照区としてモニタリング調査を行っていたが、原生花園跡地付近の低層湿原植生（ヨシ）が優占する場所に設定されており、木道設置跡地の高層湿原とは大きく異なる種組成であったためモニタリング調査を終了している。また、昨年度より、調査地 No.3 と No.4 近傍の木道跡地ではない場所に平成 28（2016）年に設定した調査地 No.3c と No.4c を対照区としている。

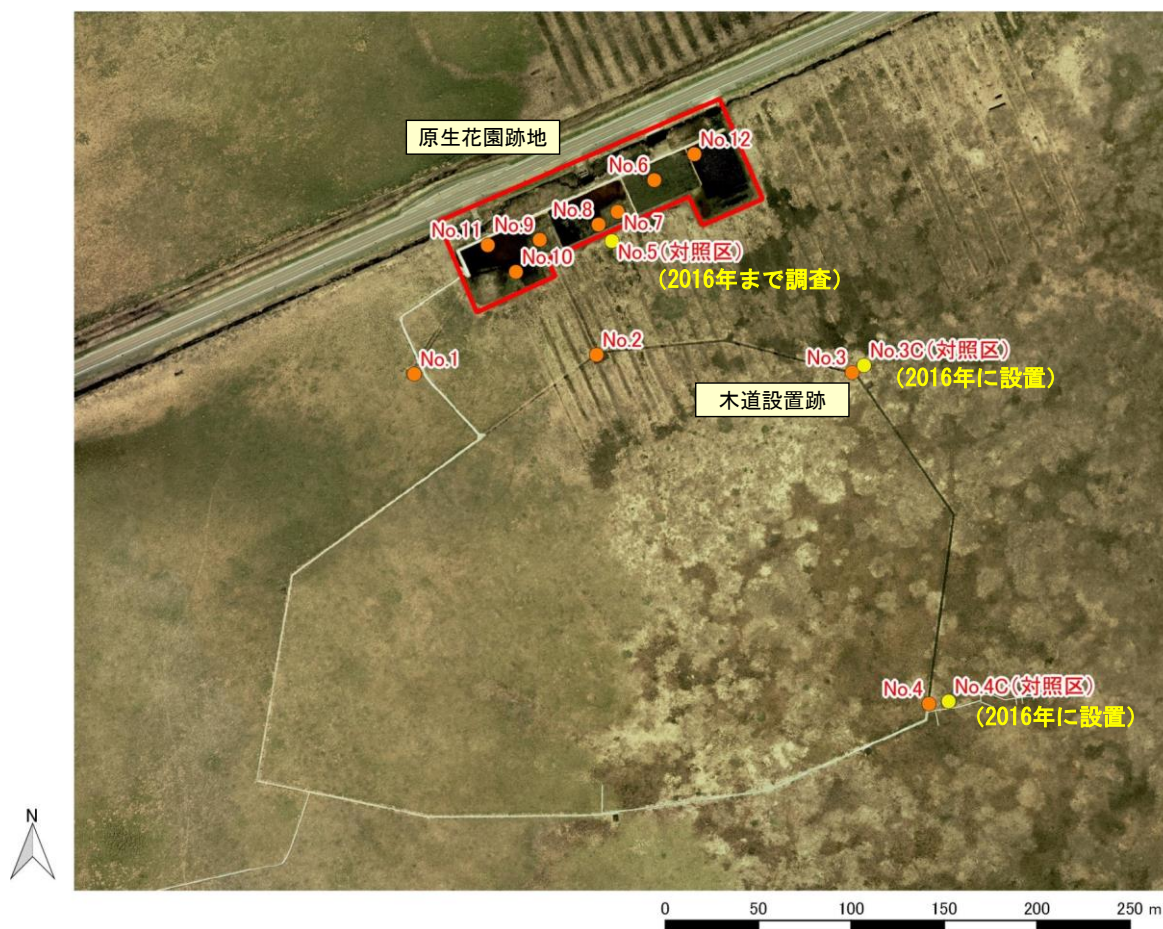


図 3-8 木道設置跡調査地点

2) 調査結果

図 3-9 及び図 3-10 に各調査地（木道設置跡地 No.1～5、No.3c、No.4c）の全体植被率と種数の経年変化を示す。各調査地で順調に植生が回復しており、全体植被率はほとんどの調査地で 100%に近い値に達している。種数はほぼ前年並みで推移していた。

図 3-11 に各調査地における構成種の植被率の変化を示す。木道撤去後の 6 年間で植生は順調に回復しており、イ、ハクサンスゲ、ヌマガヤ、ミカヅキグサの他、ヤチヤナギ、モウセンゴケ、ツルコケモモ等の高層湿原指標種も生育しており、ミズゴケ類の植被率も増加している。調査地ごとに見ると、No.1 ではムジナスゲ、No.2 ではヤチヤナギ、No.3 ではミズゴケ類とミカヅキグサ、No.4 ではミカヅキグサが優占している。なお、ミズゴケ類は No.5 を除くすべての調査地で確認された。また、回復した植生には外来種は含まれていなかった。新たに設定した対照区 No.3c と No.4c では、ミズゴケ類、ホロムイスゲ、ヌマガヤ等の植被率が高かった。2 つの対照区（No.3c、No.4c）の種組成には差異が見られ、やや凸な地形に設定した No.3c ではヌマガヤ、凹地形に設定した No.4c ではミズゴケ類の植被率が高い状態が維持されていた。

No.1～4 と対照区（No.3c、No.4c）を比較すると、No.1～4 ではミズゴケ類やホロムイスゲ等の生育が認められる一方で、裸地にいち早く定着するミカヅキグサ等の種も混生しており、植生遷移の途上にあることが示唆された。

写真 3-3～写真 3-9 に、平成 23（2011）年、平成 25（2013）年、及び平成 29（2017）年における木道跡地の各調査地の写真を示す。これらの写真からも木道撤去後の植生の回復状況が読み取れる。

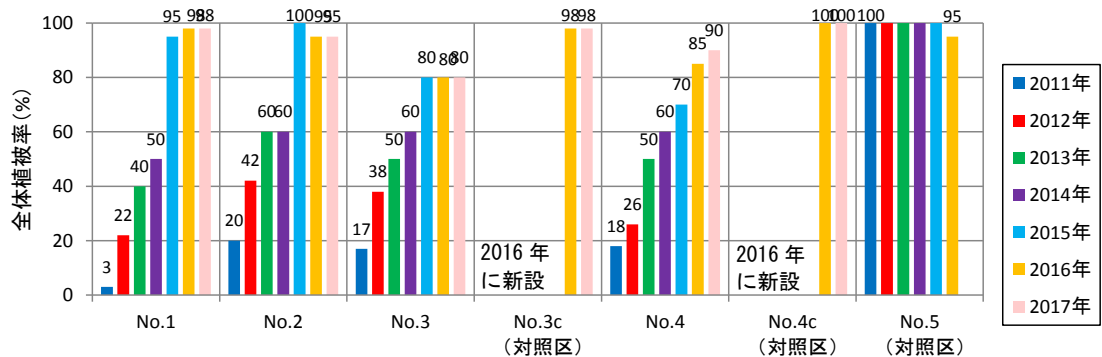


図 3-9 木道設置跡地及び対照区の全体植被率の経年変化

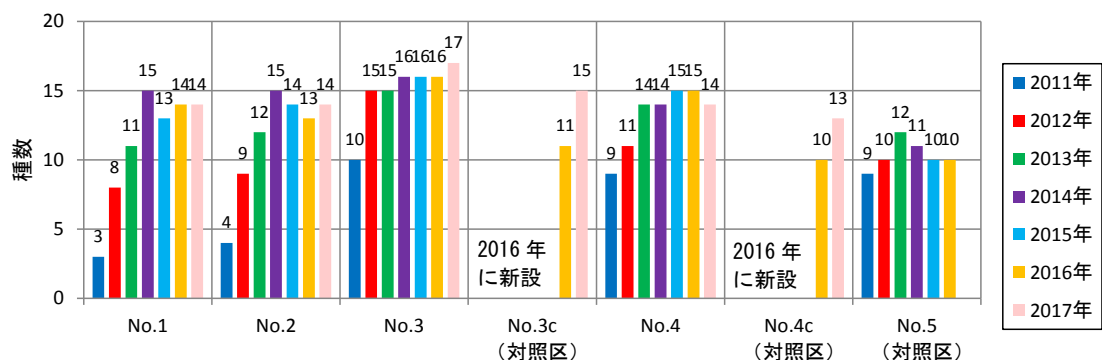


図 3-10 木道設置跡地及び対照区の種数の経年変化

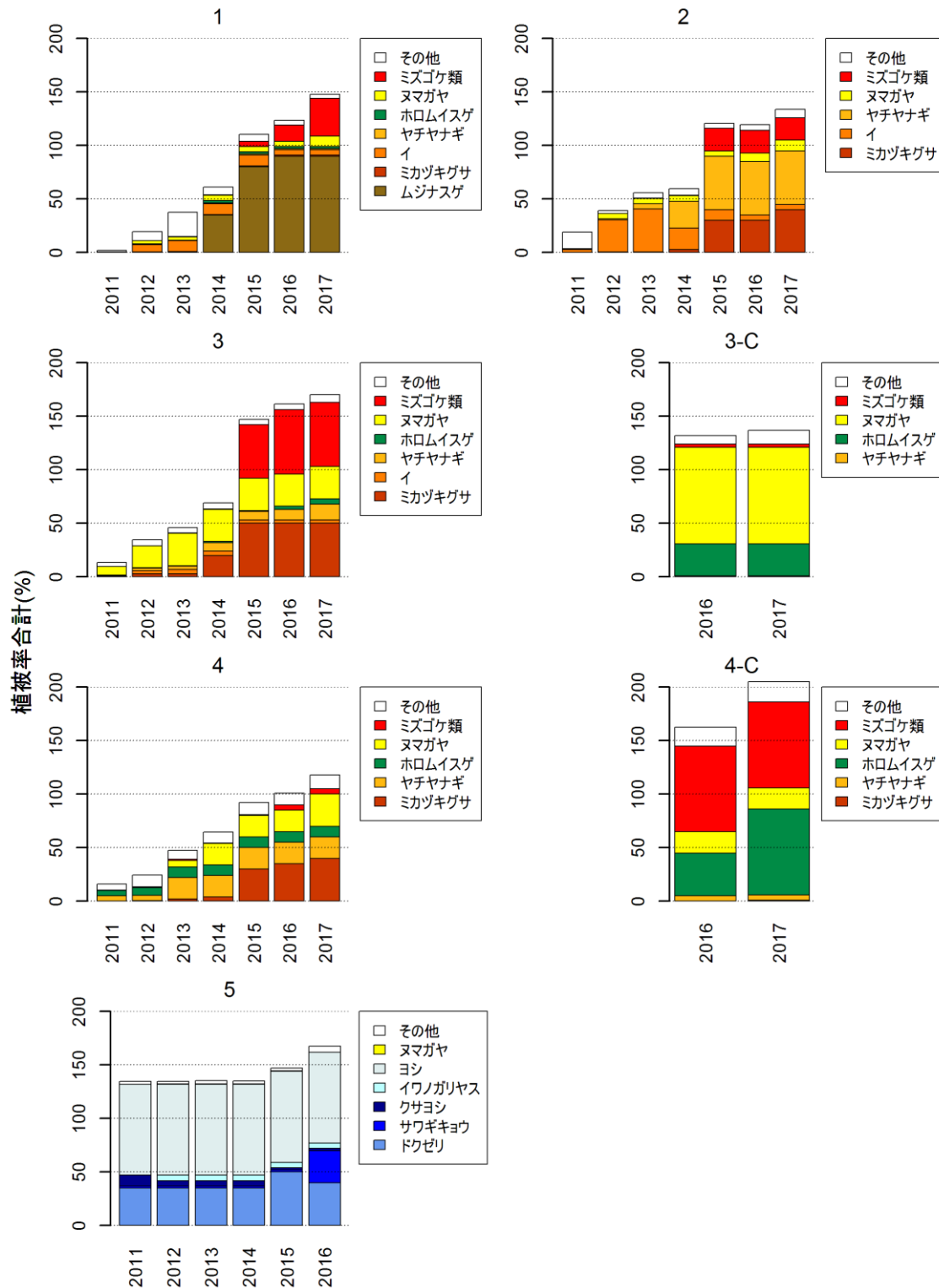
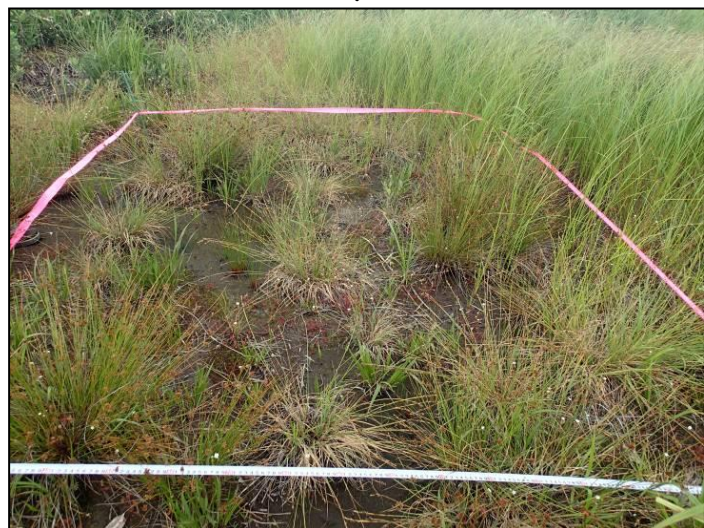


図 3-11 木道設置跡地及び対照区における植生変化



2011/07/27
撤去直後



2013/07/17
2年後



2017/08/23
6年後

写真 3-3 木道設置跡 No.1 の変遷



2011/07/27
撤去直後



2013/07/17
2年後



2017/08/23
6年後

写真 3-4 木道設置跡 No.2 の変遷



2011/07/27
撤去直後

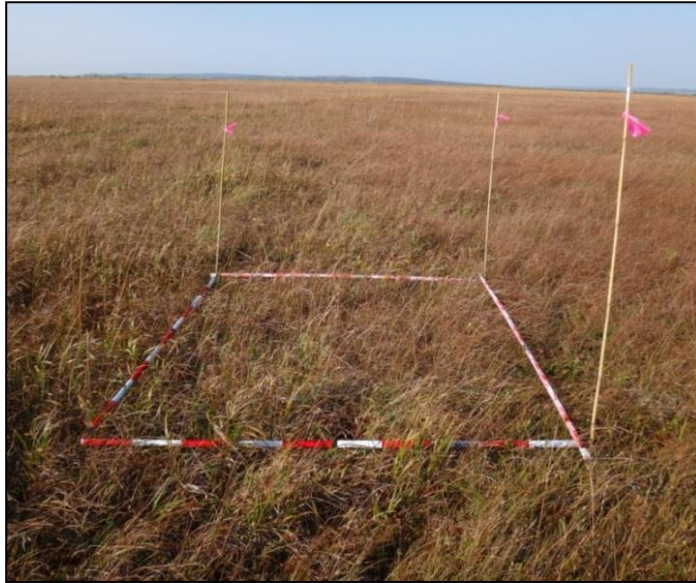


2013/07/17
2年後

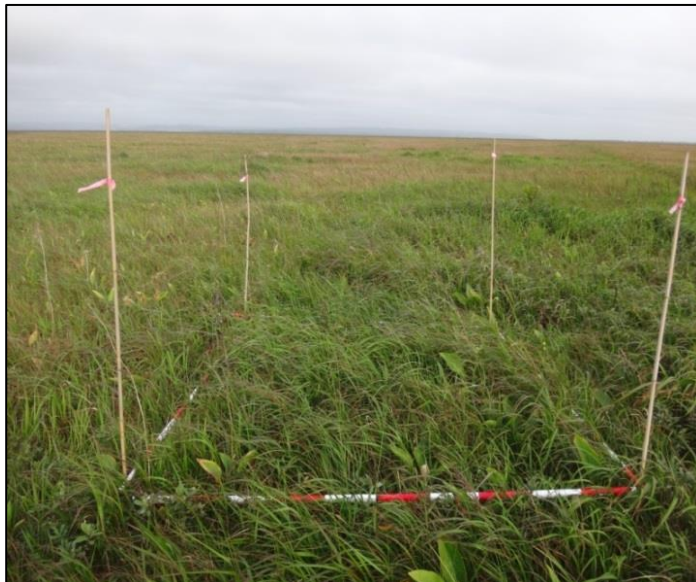


2017/08/23
6年後

写真 3-5 木道設置跡 No.3 の変遷



2016/10/1 時点



2017/8/23 時点

写真 3-6 木道設置跡 No.3c (対照区) の変遷



2011/07/27
撤去直後



2013/07/17
2年後

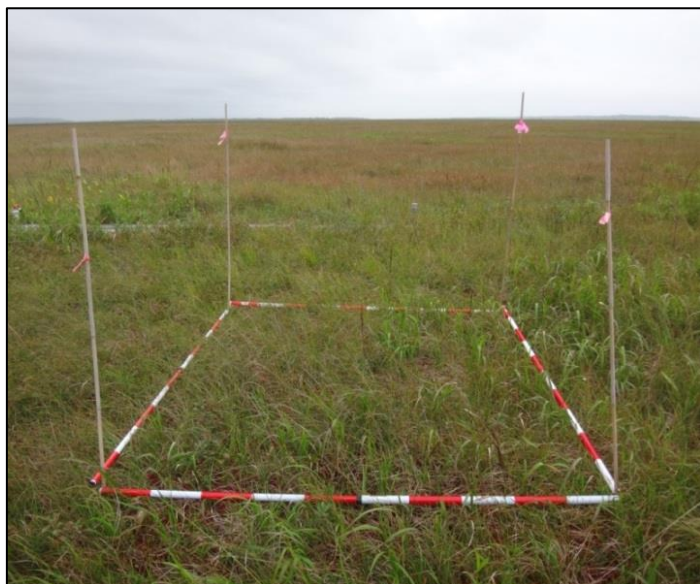


2017/8/23
6年後

写真 3-7 木道設置跡 No.4 の変遷



2016/10/1
調査区設定直後

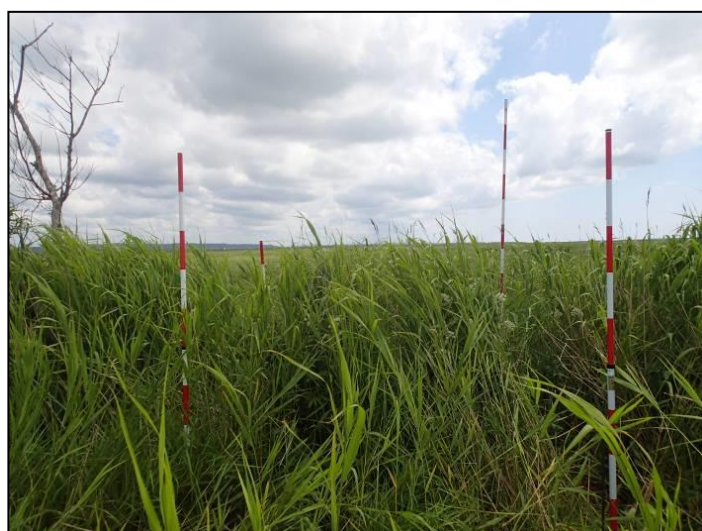


2017/8/23
10 か月後

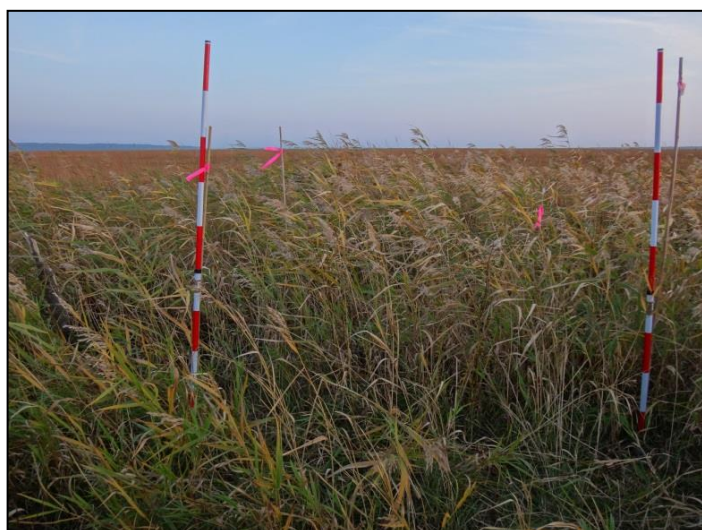
写真 3-8 木道設置跡 No.4c（対照区）の変遷



2011/07/27
撤去直後



2013/07/17
2 年後



2016/10/1
6 年後

写真 3-9 木道設置跡 No.5 の変遷

(3) 原生花園園地跡地

1) 調査地点

原生花園園地跡地に設定した植生調査地点の位置を図 3-13 に示す。

2) 調査結果

① 景観の変化

図 3-14 にサロベツ原生花園跡地の 4 区画（A～D 区画）における、過去 7 年間（平成 23（2011）年～平成 29（2017）年）での植生の変遷状況を写真で示した。

B 区画では泥炭を撒き出したことで地表面が高くなり、冠水しにくくなったため、植生が顕著に回復していた。

一方、A、C、D 区画では、掘削面が冠水しているため、開水面での植生回復は限定的であったが、C、D 区画の泥炭を撒き出した範囲（建物跡）では、植生が回復傾向にあった。

② 水位の変化

原生花園園地跡地における地下水位観測の結果を図 3-12 に示す。

各区画の GL 標高と合わせてみると、A 地区、C 地区、D 地区は概ね一年を通して冠水していることが分かった。

それに対して、B 地区では他の地点より地盤面（GL）の標高が 20cm 程度高いため、冠水頻度が低いことが分かる。

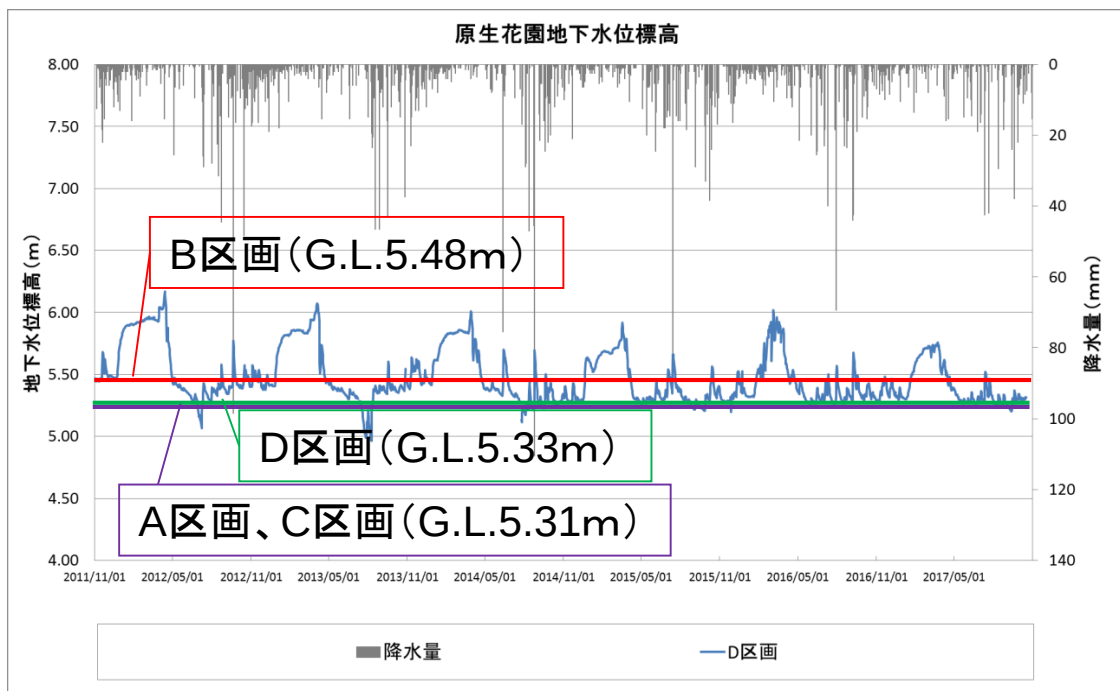
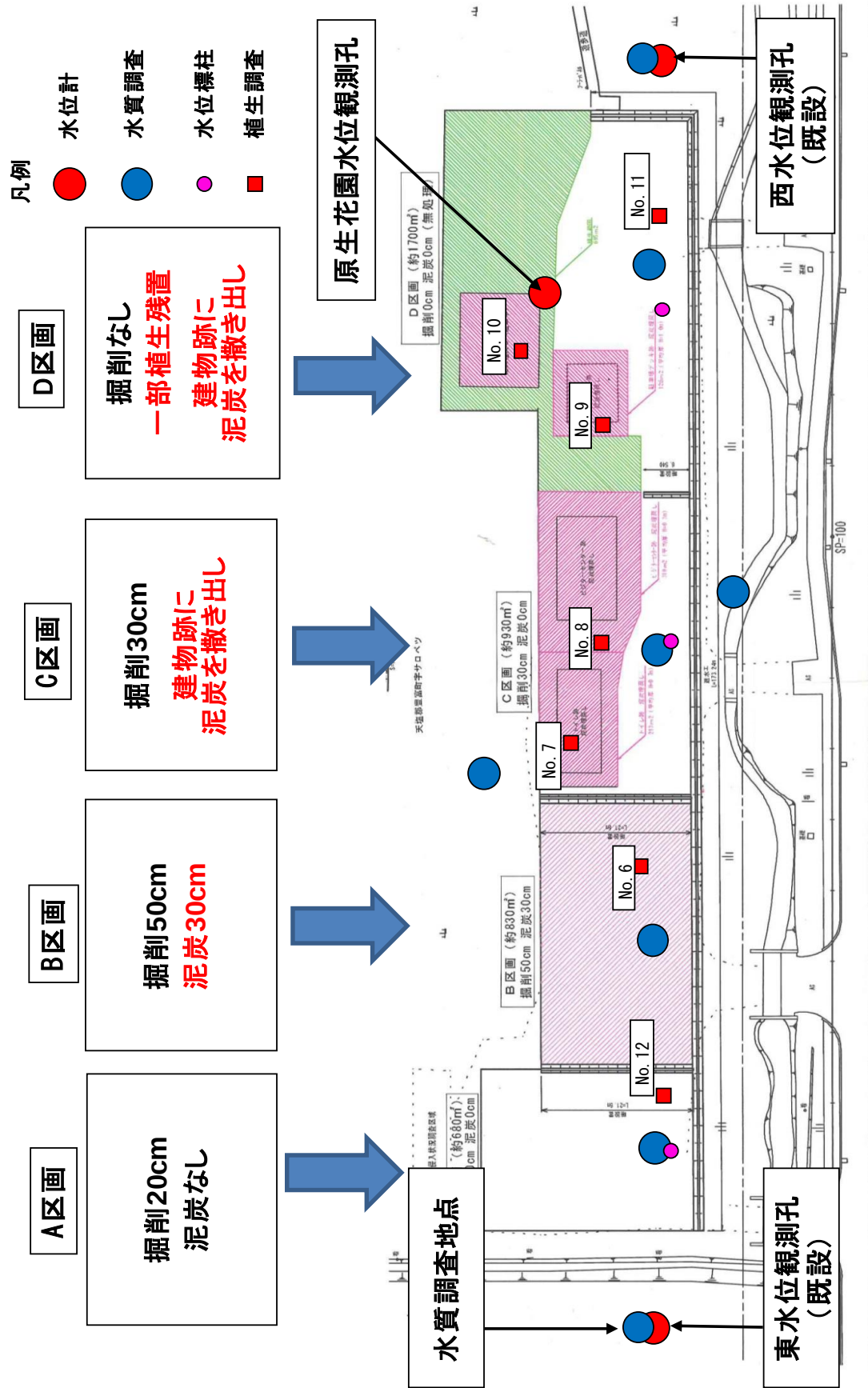


図 3-12 サロベツ原生花園園地跡地における水位の変化



3. 植物調査のモニタリング

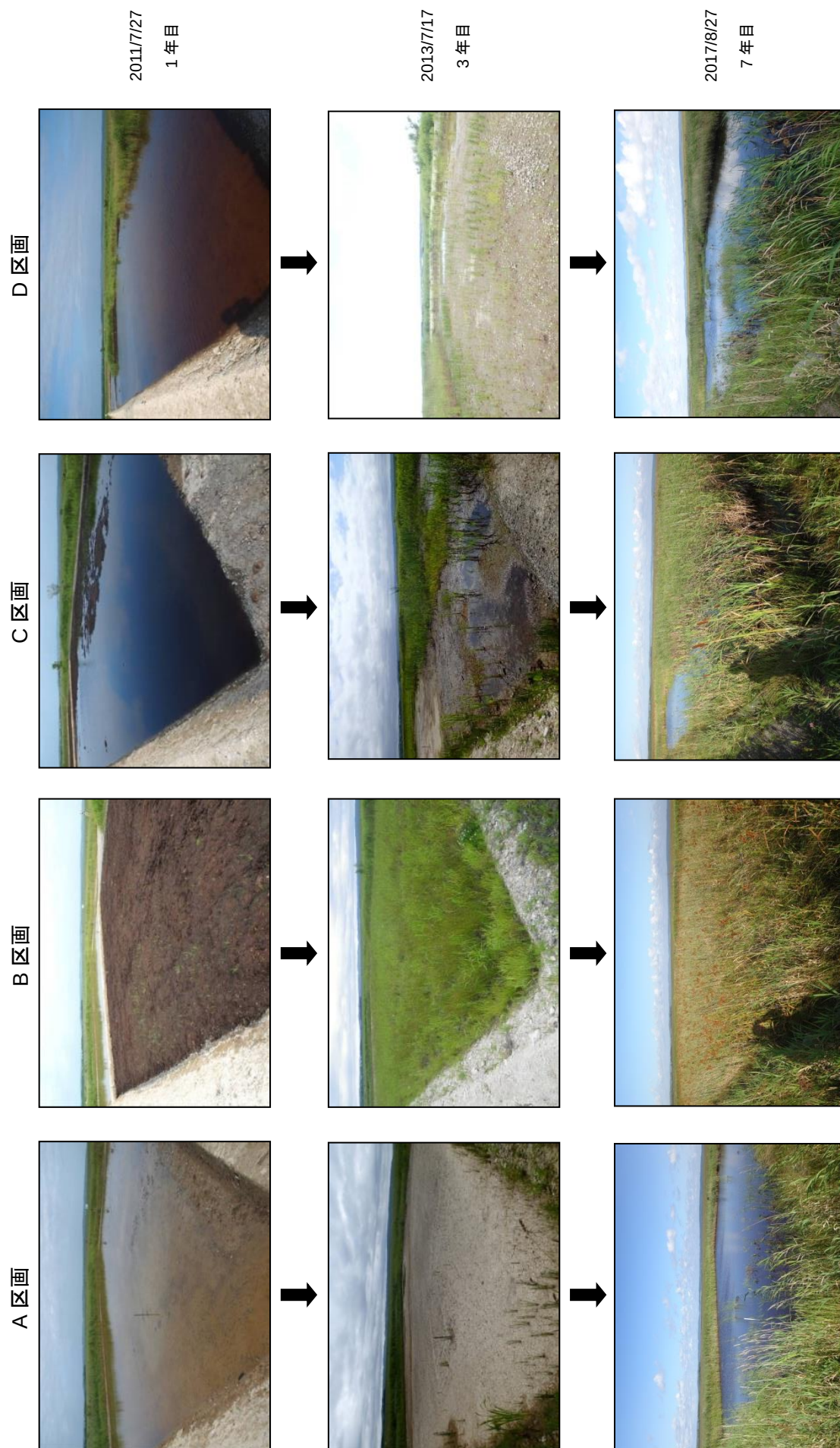


図 3-14 サロベツ原生花園跡地における植生の変遷状況

③ 植生の変化状況

＜植被率の変化＞

原生花園園地跡地の4区画（A～D区画）に設定された7ヶ所の調査地（No.6～12）における全体植被率の変化を図3-15に示す。投入した泥炭により植生の生育基盤が造成された調査地No.6（B区画）、No.7（C区画）、No.9、No.10（D区画）では植被率が高い水準で維持されていた。冠水していた調査地No.8（C区画）でも植被率は上昇し、平成27（2015）年に開水面に設定されたNo.12（A区画）、No.11（D区画）の調査地でも僅かながら植被率は上昇していた。

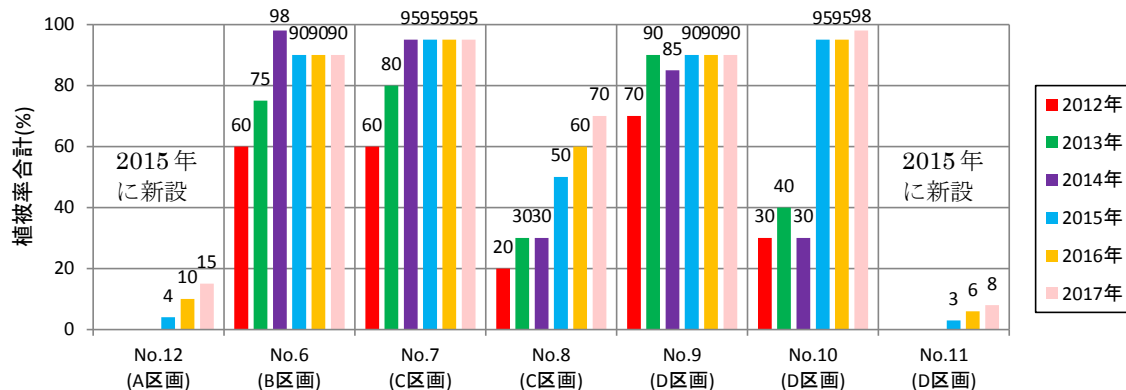


図 3-15 原生花園園地跡地の各調査地点における全体植被率の変化

＜種数の変化＞

図3-16に各調査地における種数の変化を示す。B区画の調査地No.6では、高い植被率が維持されているものの、生育種数は減少傾向にあった。No.7、No.8（C区画）、No.9、No.10（D区画）では種数は増加傾向にあり、開水面に設定されたNo.12（A区画）、No.11（D区画）では僅かに減少していた。

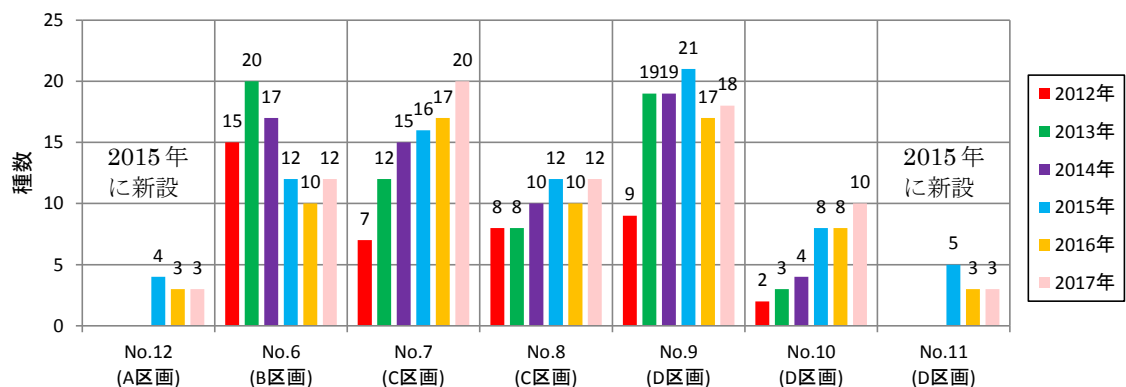


図 3-16 原生花園園地跡地の各調査地点における種数の変化

＜種組成の変化＞

表3-1に各調査地における6カ年（平成24（2012）年～平成29（2017）年）の優占種の推移を示す。また、これらの調査地における構成種ごとの植被率の推移を図3-17に示す。

調査地 No.6 では、クサヨシの植被率が高い状態が続いており、これが生育種数の減少の一因になっている可能性がある。

No.7 では、ミズゴケ類の定着と増加傾向が見られた。

No.8、9、10 ではヨシが顕著に増加しており、ヨシ群落への植生遷移が進行していた。

No.11 と No.12 は開水面に設置されているため、他の調査地と比較すると植被率は低いが増加傾向にあり、ガマ、サジオモダカ、ヌマハリイ、フトイ等の抽水植物が生育していた。また、平成 29（2017）年度の調査では、新たに沈水植物のイトモの一種も確認された。

これまでの植生回復の傾向を見ると、A、C、D 区画内の開水面の領域では植生の回復が極めて緩慢で、種数、植被率も小さかったが、C、D 区画の泥炭を撒き出した領域における植生回復は良好であった。

なお、B 区画（調査地 6）に優占しているクサヨシは牧草由来（リードカナリーグラス）である可能性もあり、種組成が単調化する徴候も見られる。また、植物遺体の堆積による陸化や、より乾性の植生へ遷移が進行する懸念もある。

今後は、乾燥傾向にある B 区画からの泥炭の剥ぎ取りや、A、C、D 区内の開水面への泥炭投入等の追加的な対応についても検討が必要と思われる。

表 3-1 各コドラートの優占種^{※1}の推移

No.	乾湿状況	2012 年	2014 年	2015 年	2016 年	2017 年
No.12 (A 区画)	開水面	—	—	ガマ、ハリコウ ガイゼキショウ	フトイ、 サジオモダカ	フトイ、 サジオモダカ
No.6 (B 区画)	やや乾燥	イ、 クサヨシ	イ、 クサヨシ	クサヨシ、 アブラガヤ	クサヨシ、 アブラガヤ	アブラガヤ、 クサヨシ
No.7 (C 区画)	やや乾燥	イ、 タウコギ	イ、 クサヨシ	クサヨシ、 イ	クサヨシ、 イ	イ、 クサヨシ
No.8 (C 区画)	冠水	ガマ、 タウコギ	ガマ、 ヌマハリイ	ガマ、 アブラガヤ	ガマ、 ホロムイスゲ	ヨシ、 ホロムイスゲ
No.9 (D 区画)	湿性	タウコギ、 イ	イ、 ガマ	イ、 クサヨシ	ヨシ、 ヤラメスゲ	ヨシ、 ヤラメスゲ
No.10 (D 区画)	少し冠水	ハリコウガイゼ キシウ、ヨシ	ハリコウガイゼ キシウ、ヨシ	ヨシ、ドクゼリ、 ヤラメスゲ ^{※2}	ヤラメスゲ、 ドクゼリ	ヨシ、 ドクゼリ
No.11 (D 区画)	開水面	—	—	フトイ、 サジオモダカ	ガマ、 サジオモダカ	ガマ、 サジオモダカ

※1：優占度（被度×高さ）が 1 位と 2 位の種を表示した

※2：ドクゼリ、ヤラメスゲはいずれも 2 位

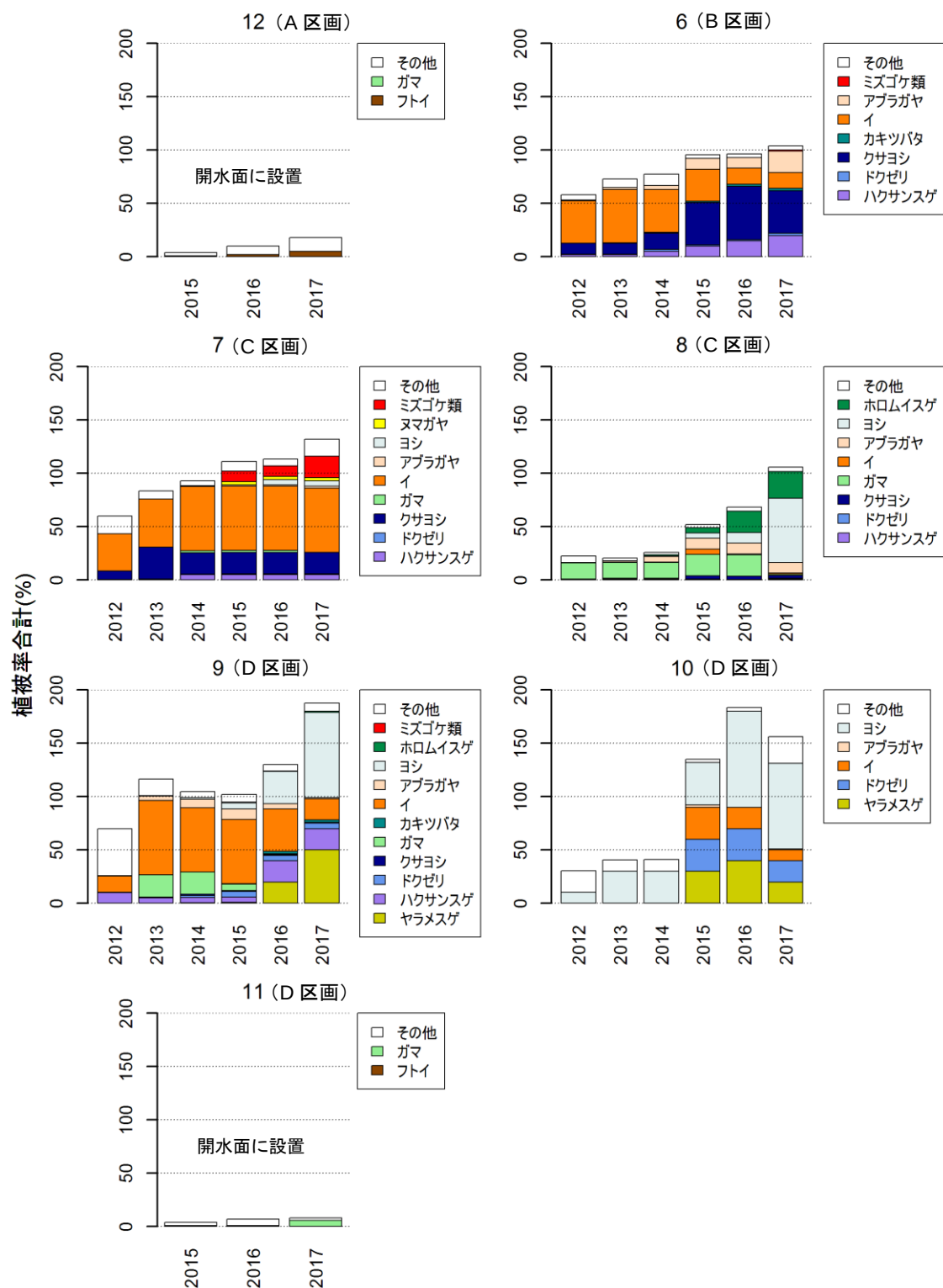


図 3-17 原生花園園地跡地の各調査地点における構成種の変化

3.4.3 泥炭採掘跡地

(1) 調査目的

泥炭採掘跡地の裸地部における湿原植生の回復手法を確立するため、平成 23（2011）年度に種子定着や多様な水分条件の創出を意図したネットの設置、溝施工による植生回復試験区を設定した（A～E 試験施工区、全 148 地点：2m×2m コドラート）。本調査はこの試験区における植生回復過程をモニタリングし、その効果を検証するものである。

(2) 植生回復試験の概要

植生回復試験地位置図を図 3-18 に示す。また、泥炭採掘跡地における植生回復試験の位置づけを図 3-19 に示す。工場から戻されたペースト状泥炭が堆積している採面では、「裸地となっている場所」と「植物が生育している場所」があり、そのうちの裸地の一部において生育阻害要因を取り除いて、植物が定着するきっかけをつくるという試みとして植生回復試験を実施している。

泥炭採掘跡地植生回復試験地における試験に用いたネットの種類、試験パターンをそれぞれ表 3-2 及び表 3-3 に示す。

本年度の調査では、平成 27（2015）年までのモニタリングで植生回復効果が最も良好であったネット目合い 2cm の区画（図 3-20）のみを調査対象とした。



図 3-18 植生回復試験地位置図

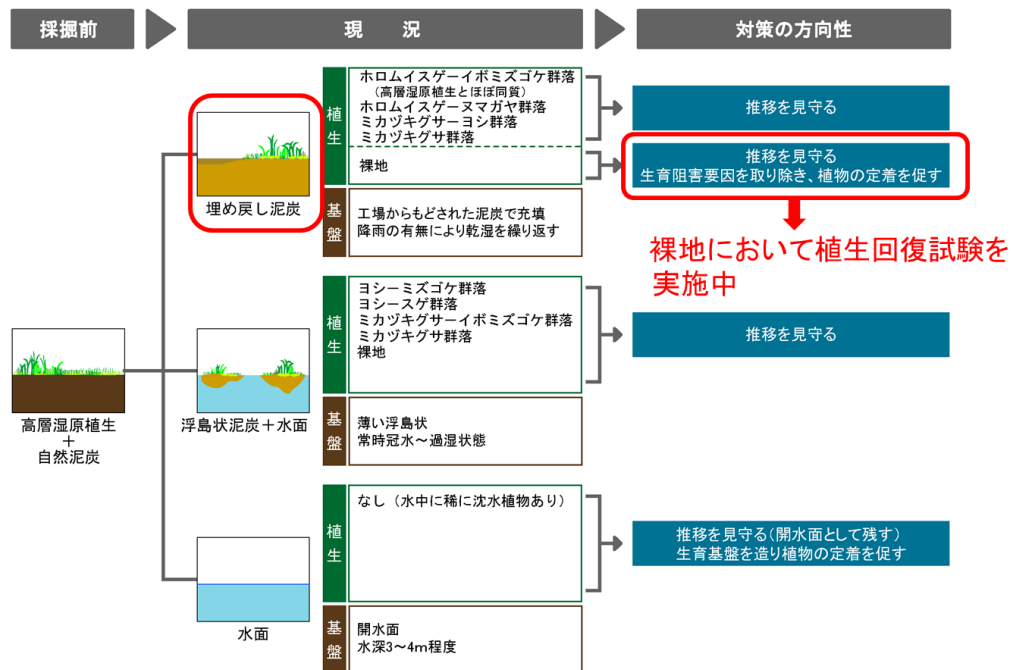


図 3-19 泥炭採掘跡地における植生回復試験の位置づけ

※上サロベツ自然再生事業実施計画書（平成 21 年 7 月）より抜粋

表 3-2 試験に用いたネットの種類

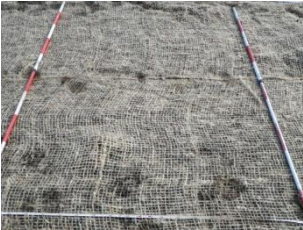
ネット種類	素材概要	施工写真	
目合い 15cm	天然繊維ジュート 100% 生分解性		
目合い 3~5cm	天然繊維ヤシ 100% 生分解性		
目合い 2cm	天然繊維ジュート 100% 生分解性		

表 3-3 試験パターン

試験パターン	施工区	試験区No.	ネット:目合い			溝:深さ	
			2cm	3~5cm	15cm	20cm	10cm
ネット+溝	A	A1	●			●	
		A2(対照区)					
		A3		●		●	
		A4(対照区)					
		A5			●	●	
	B	B1			●	●	
		B2(対照区)					
		B3		●		●	
		B4(対照区)					
		B5	●			●	
ネット	C	C1	●				
		C2(対照区)					
		C3		●			
		C4					
		C5			●		
	D	D1			●		
		D2(対照区)					
		D3		●			
		D4(対照区)					
		D5	●				
溝	E	E1				●	
		E2(対照区)					
		E3					●

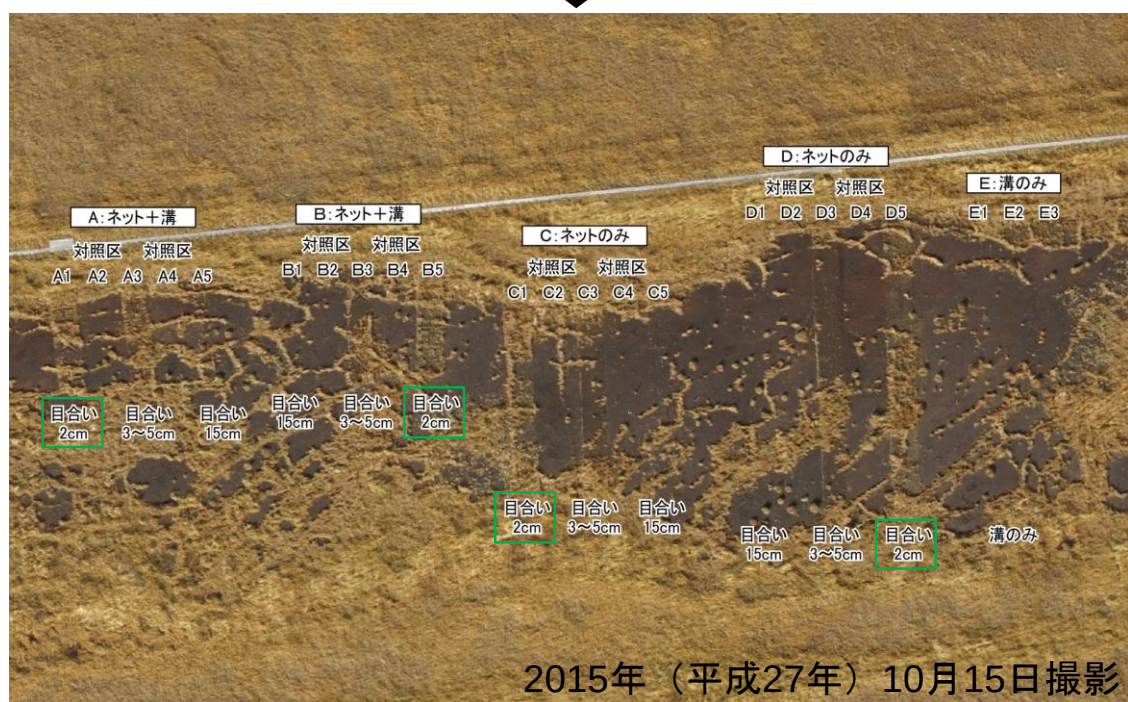
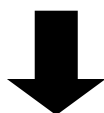
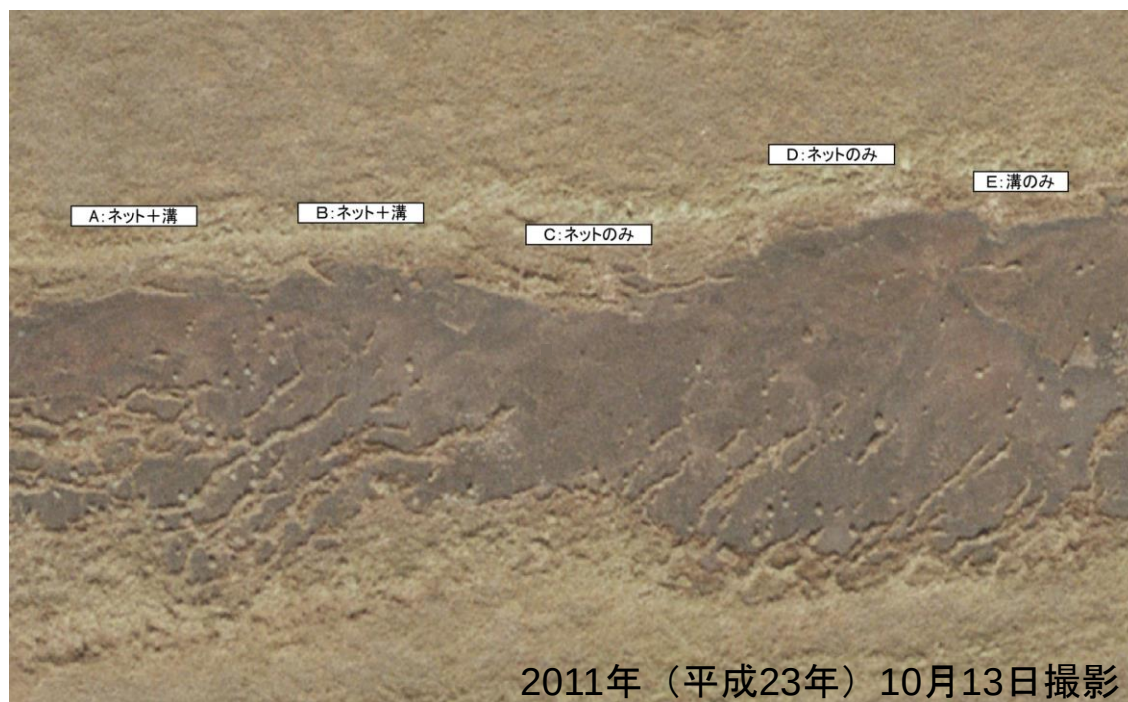


図 3-20 植生回復試験地における変化状況

(3) 調査結果

図 3-21 に、ネット目合い 2cm のコドラートにおける平均種数及び平均植被率の変化の状況を示す。ネット目合い 2cm のコドラートでは、種数・植被率ともに順調に回復が進んでいた。工種別に見ると、種数の回復は「溝あり」と「溝なし」のコドラートでほぼ同じであった。植被率の回復は「溝あり」のコドラートのほうが「溝なし」よりもやや大きかったが、溝の有無による大きな差は見られなかった。

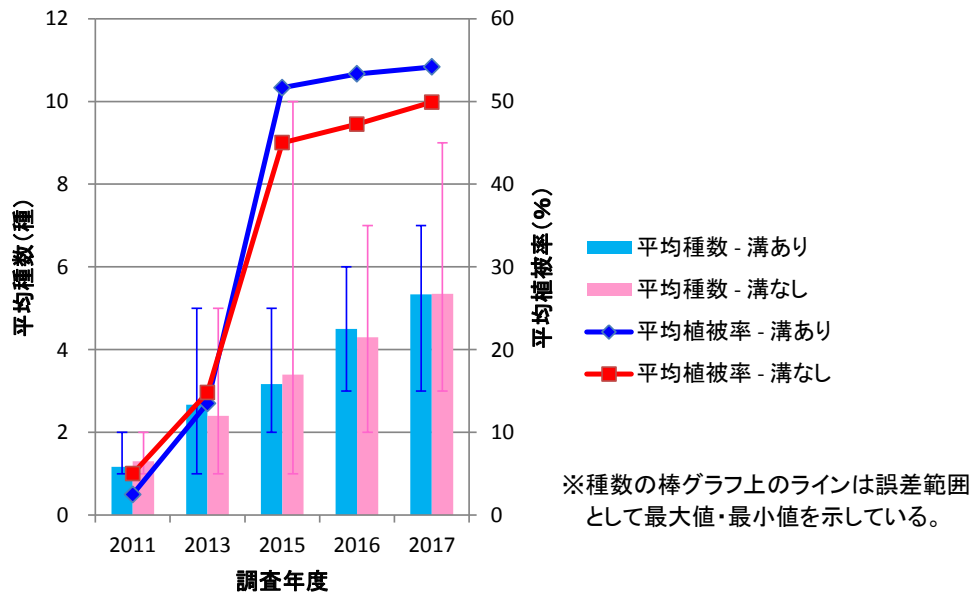


図 3-21 ネット目合い 2cm のコドラートにおける種数・植被率の推移

図 3-22～図 3-30 に、ネット目合い 2cm の各コドラートにおける種ごとの植被率の変化を表すグラフと、植生回復状況を表す写真を示す。全体的にミカヅキグサの高い植被率が維持されていたが、生育種が増加しており、種組成が多様化する傾向が認められた。なお、ミカヅキグサ以外では、ヌマガヤ、ホロムイスゲ、ヨシ、ワタスゲ等の植被率が増加していた。

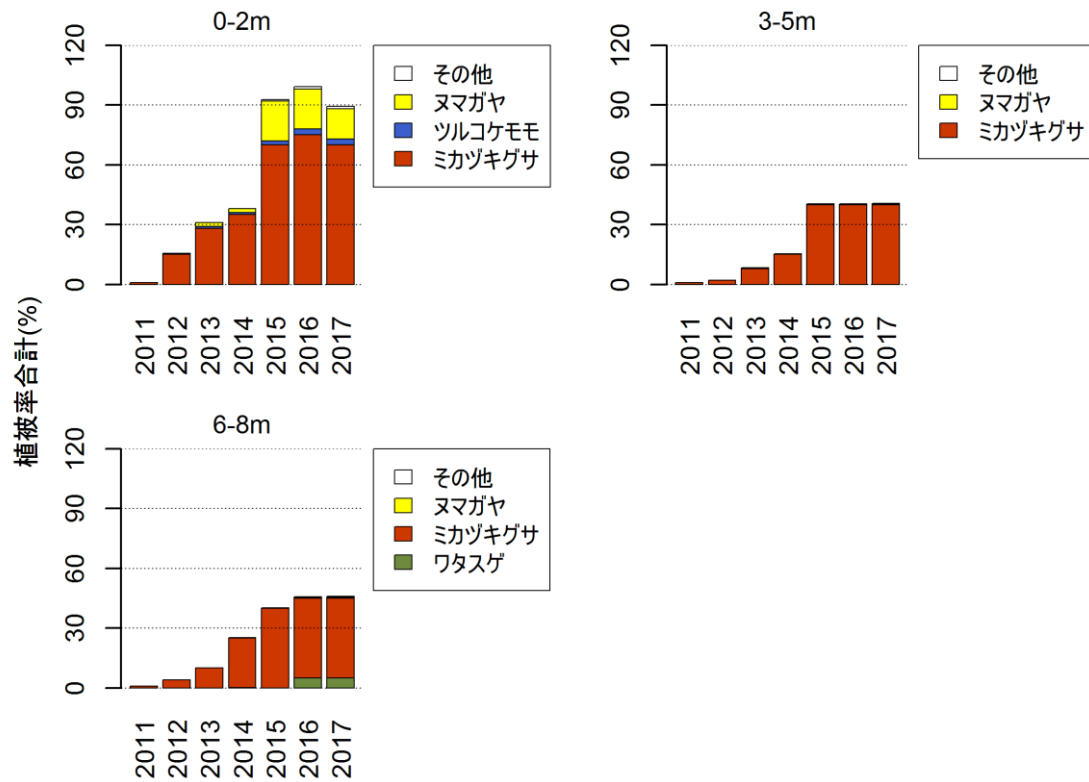


図 3-22 A 区画（ネット目合い 2cm）のコドラートの植生変化

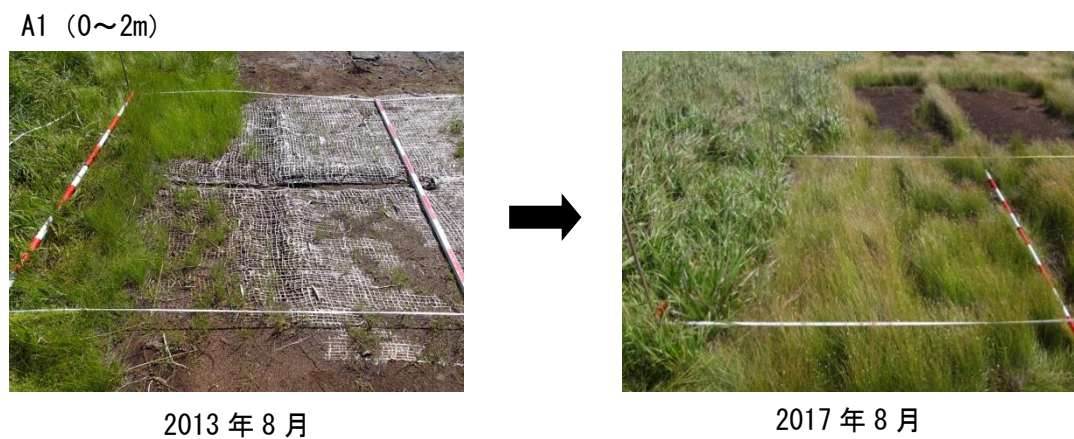


図 3-23 A 区画（ネット目合い 2cm）における植生回復状況

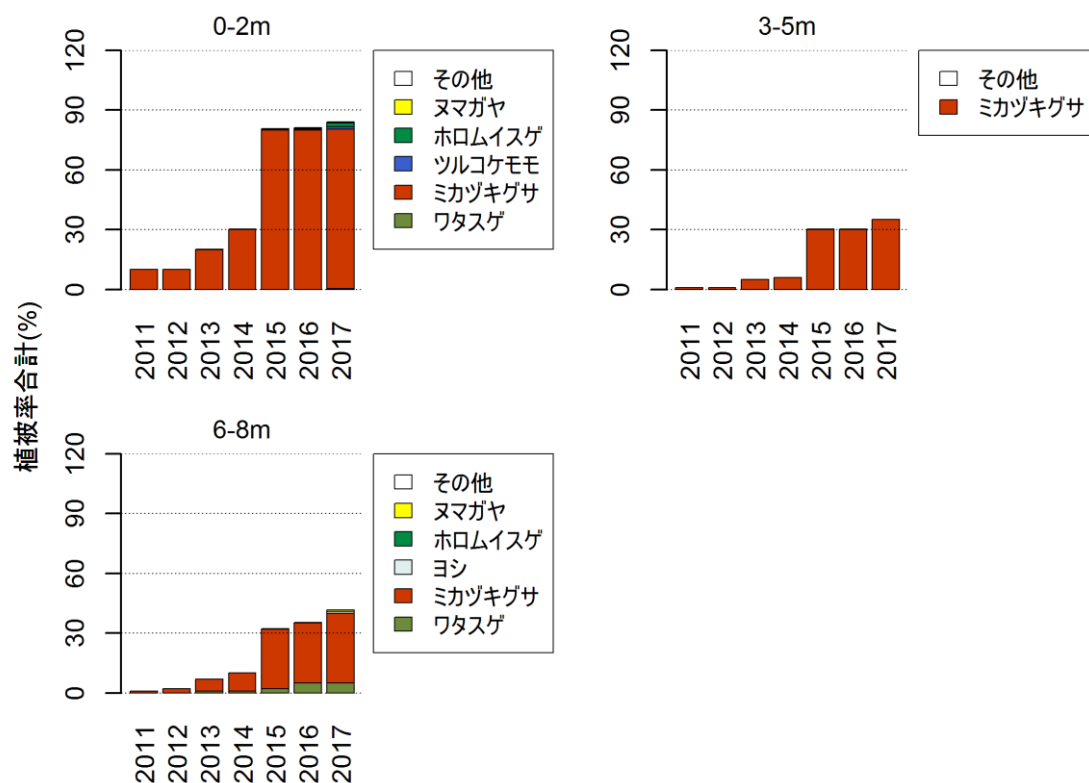


図 3-24 B 区画（ネット目合い 2cm）のコドラートの植生変化

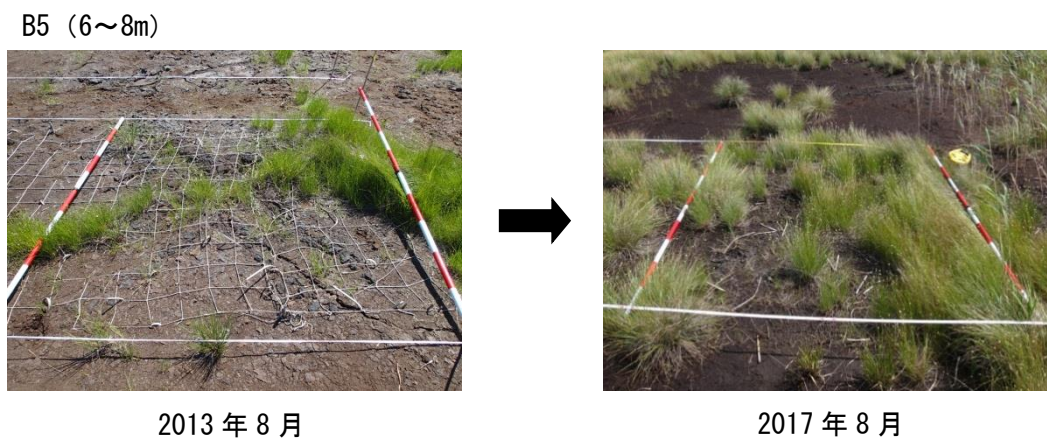


図 3-25 B 区画（ネット目合い 2cm）における植生回復状況

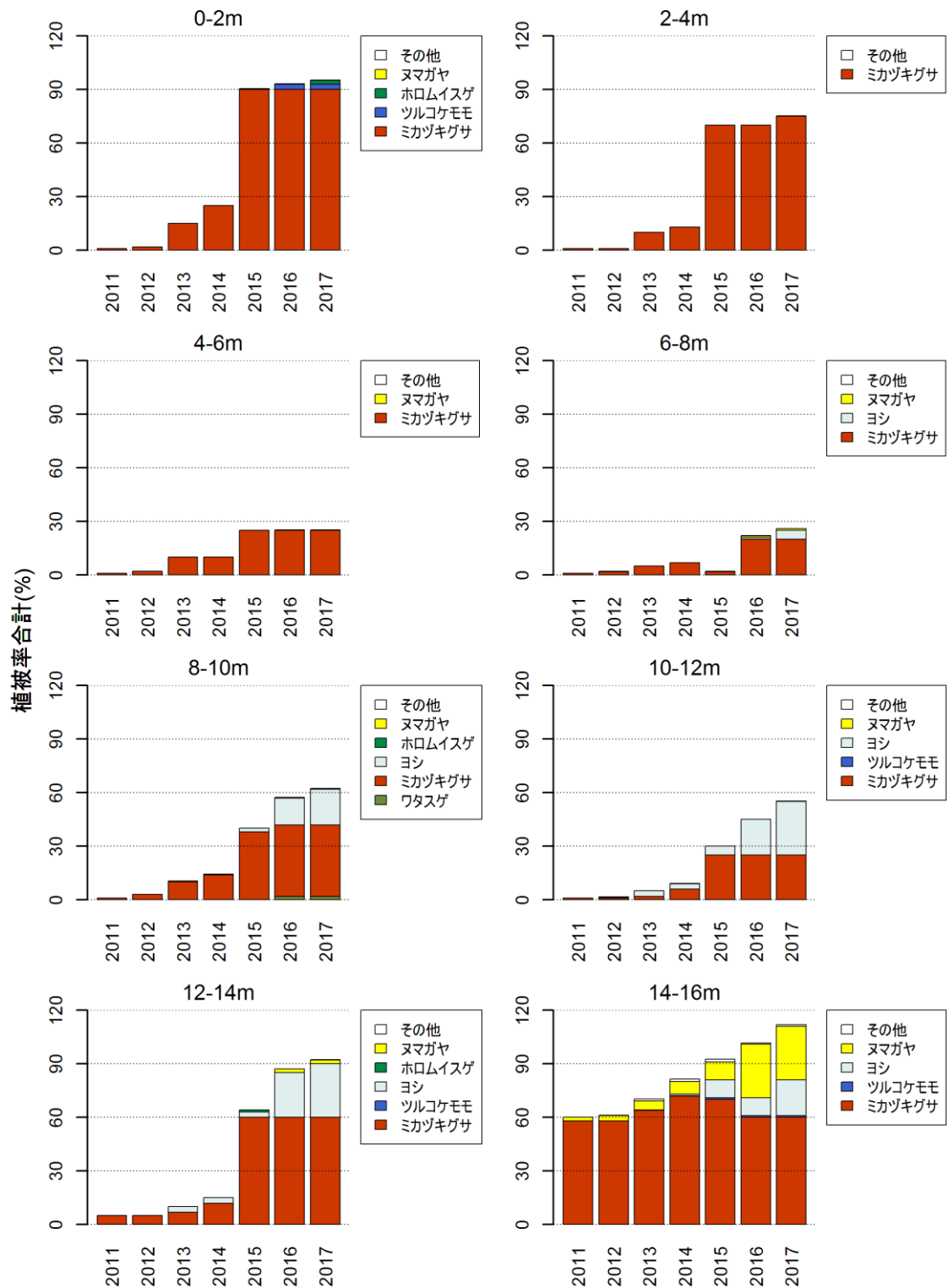
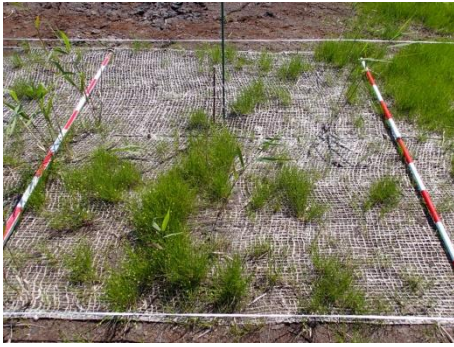


図 3-26 C 区画（ネット目合い 2cm）のコドラートの植生変化

C1 (12~14m)



2013 年 8 月



2017 年 8 月

図 3-27 C 区画（ネット目合い 2cm）における植生回復状況

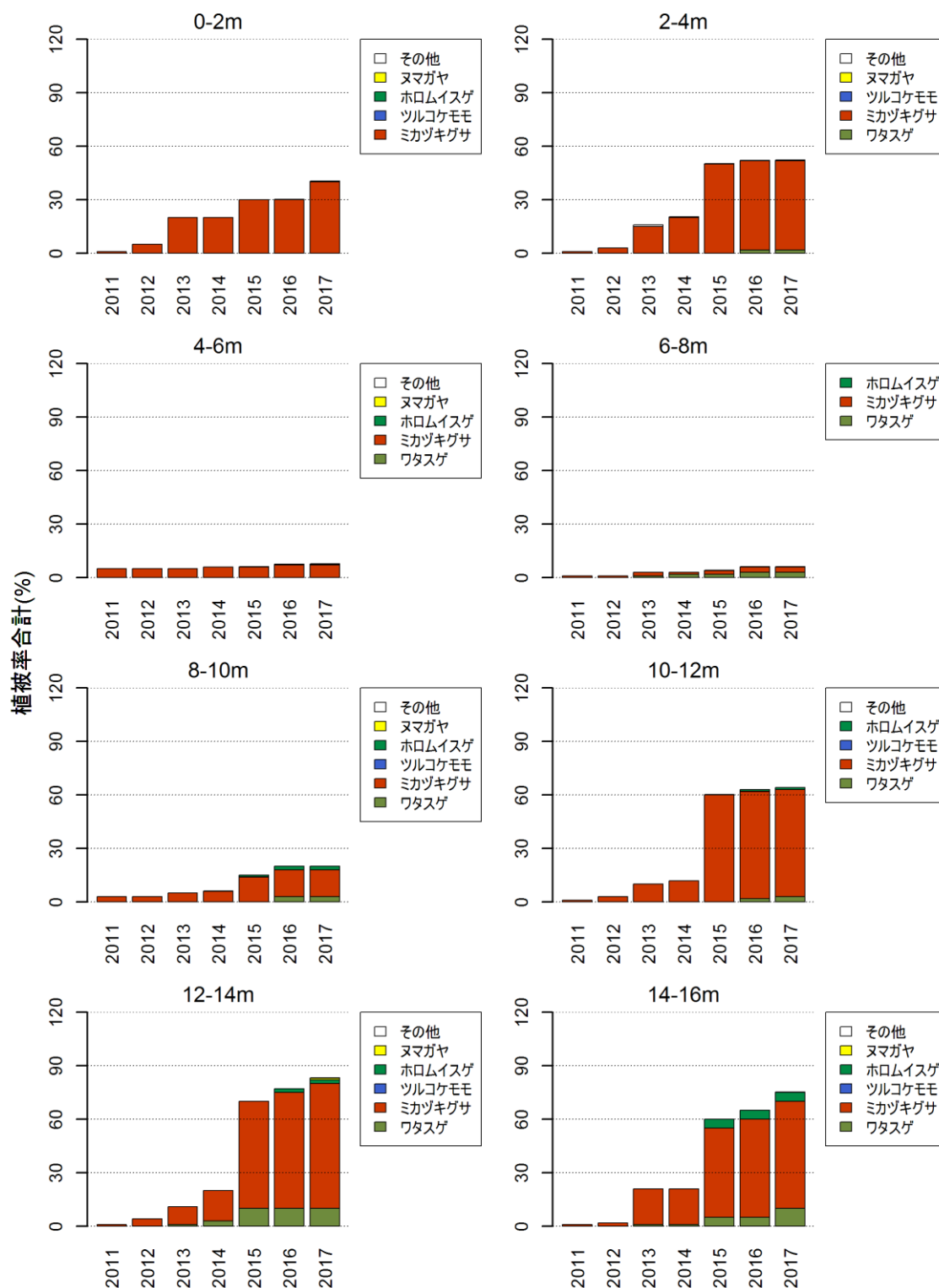


図 3-28 D 区画（ネット目合い 2cm）のコドラートの植生変化（その 1）

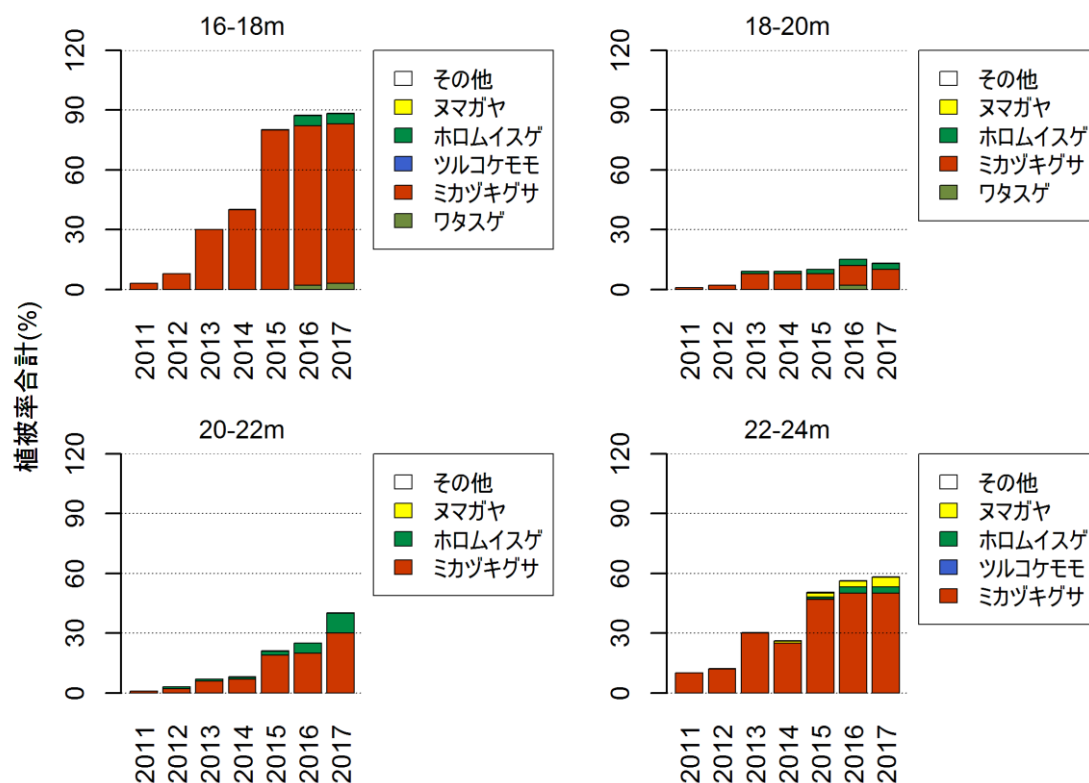
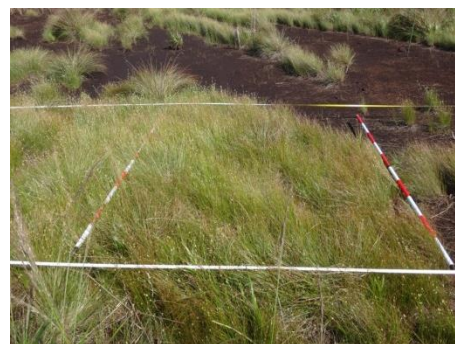


図 3-29 D 区画（ネット目合い 2cm）のコドラートの植生変化（その 2）

D5（16～18m）



2013 年 8 月



2017 年 8 月

図 3-30 D 区画（ネット目合い 2cm）における植生回復状況

3.4.4 泥炭採掘跡地南東側ササ拡大域

(1) 調査目的

泥炭採掘跡地の南東側に隣接するエリアでは近年ササ生育域が拡大していることが確認されている（図 3-31）。このエリアは近接する排水路及び泥炭採掘跡地の採面への排水による地下水位の低下が生じ、それに伴いササの生育域が拡大している可能性がある。

本調査は、このエリアにおける地下水位の変動や、ササの分布拡大状況の把握を目的として実施した。



航空写真：2013年5月26日撮影

※「平成25年度サロベツ自然再生事業ササの侵入・変遷に関するとりまとめ業務報告書」より引用

図 3-31 ササ生育域の変遷

(2) 調査地点

泥炭採掘跡地南東側ササ拡大域では平成 25 (2013) 年 5 月より地下水位の観測を開始し、平成 27 (2015) 年より植生調査を行っている。このエリアにおける地下水位と植生の調査地点を図 3-32 に示す。平成 27 (2015) 年度の植生調査は、地点 1-5、1-10、1-100、1-400、2-5、2-10、2-100、2-200 で実施した。なお、地点 1-5 とは、測線 1 に沿って下エベコロベツ川岸から 5m 離れた場所に設置された調査地点のことである。平成 28 (2016) 年度からは、平成 27 (2015) 年度の調査を補完するように調査地点を新設し、下エベコロベツ川から 100~500m の範囲で植生調査を実施している。

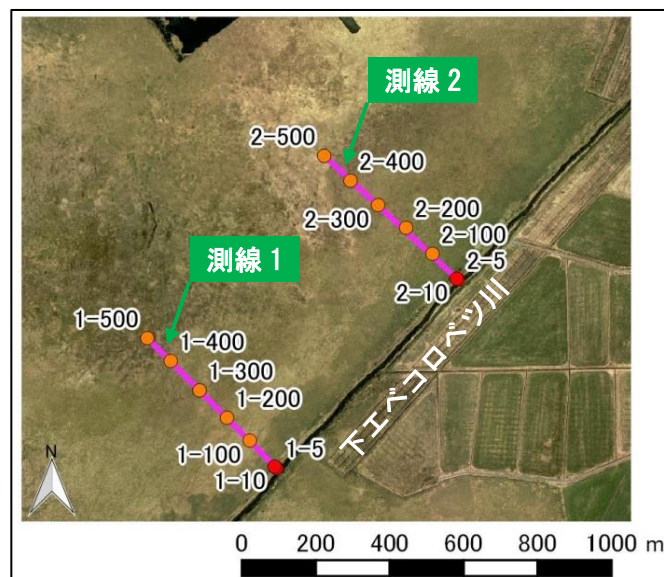


図 3-32 南東側ササ拡大域の地下水位観測孔及び植生調査地点位置図

(3) 調査結果

1) 10 m 地点まで

南東側ササ拡大域の測線 1 及び側線 2 におけるチマキザサの稈の高さと植被率を図 3-33 に、各調査地点における主要な生育種の植被率の変化を図 3-34 に示す。

2 本の測線のいずれにおいても、下エベコロベツ川から約 10 m の調査地点（地点 1-10 及び 2-10）でチマキザサの植被率が最も高く、稈の高さも約 2 m と高かった。下エベコロベツ川から 10m 以遠では、川から離れるほどチマキザサの植被率と稈の高さが低下する傾向が見られた。

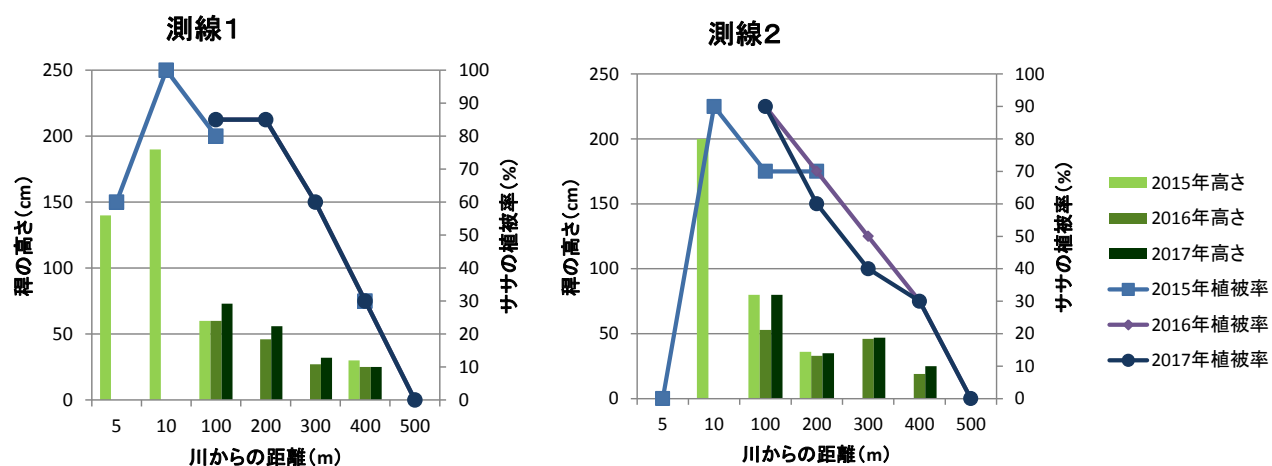


図 3-33 南東側ササ拡大域の測線 1 及び 2 におけるチマキザサ稈の高さと植被率

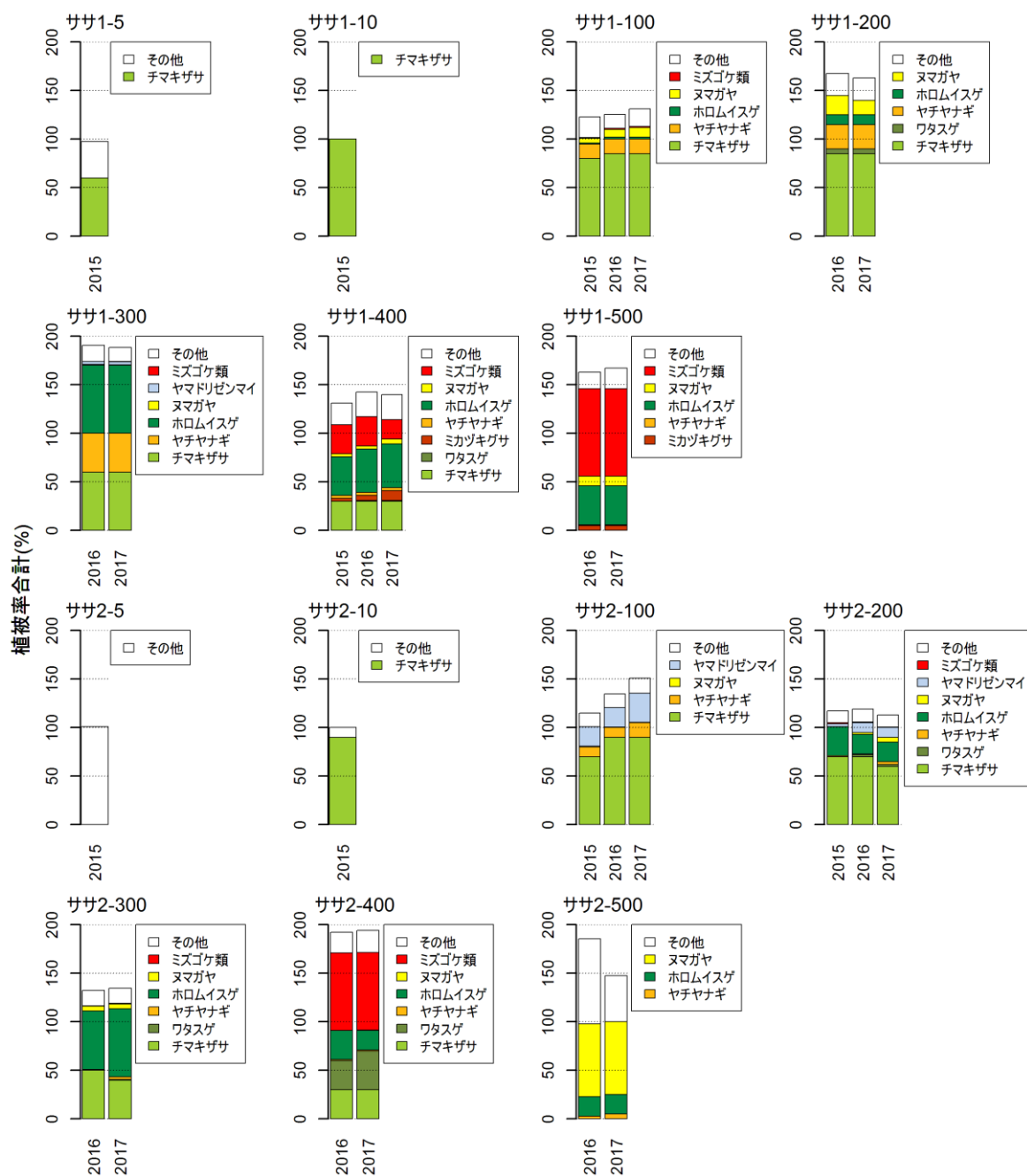
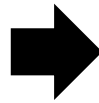


図 3-34 測線 1 及び 2 の各調査地点における植生変化

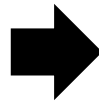
2) 100 m 地点

図 3-35 に、下エベコロベツ川から約 100 m 離れた地点（1-100、2-100）における植生の変遷状況を表す写真を示す。地点 1-100 及び 2-100 では平成 27（2015）年～平成 29（2017）年の期間に、チマキザサの植被率が少しずつ上昇し、85～90%に達していた。稈の高さは測定年により増減が見られたが、60～80cm 程度で推移している。なお、これらの調査地点ではヤチャナギ、ヌマガヤ、ヒメシダ、ミツバオウレン等が共通して確認された。

地点 1-100



地点 2-100



2016 年 10 月

2017 年 8 月

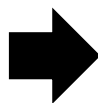
図 3-35 川から約 100m 離れた地点（1-100 及び 2-100）における植生状況の推移

3) 200 m～500m 地点

図 3-36～図 3-39 に、下エベコロベツ川から約 200～500 m 離れた地点（1-200、2-200、1-300、2-300、1-400、2-400、1-500、2-500）における植生の変遷状況を表す写真を示す。チマキザサの植被率は、川から 200m の地点（1-200、2-100）では 60～85%であったが、400m 地点（1-400、2-400）では 20～30%まで減少し、500m の地点（1-500、2-500）では生育が確認されていない。稈の高さも、距離が離れるほど低下する傾向があった。平成 27（2015）年～平成 29（2017）年の期間には、チマキザサの植被率は地点 2-200 等の一部の地点では低下したが、稈の高さは 1～10cm 程度上昇した。

これらの調査地点では、ホロムイスゲやヤチャナギ、ミズゴケ類等の湿原植生も共通して生育しているが、これらの種組成には平成 27（2015）年～平成 29（2017）年の期間には目立った変化は生じていない。

地点 1-200



地点 2-200

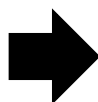


2016 年 10 月

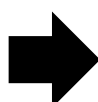
2017 年 8 月

図 3-36 川から約 200m 離れた地点（1-200 及び 2-200）における植生状況の推移

地点 1-300



地点 2-300

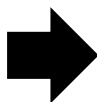


2016 年 10 月

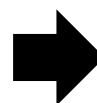
2017 年 8 月

図 3-37 川から約 300m 離れた地点（1-300 及び 2-300）における植生状況の推移

地点 1-400



地点 2-400

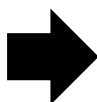


2016 年 10 月

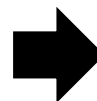
2017 年 8 月

図 3-38 川から約 400m 離れた地点（1-400 及び 2-400）における植生状況の推移

地点 1-500



地点 2-500



2016 年 10 月

2017 年 8 月

図 3-39 川から約 500m 離れた地点（1-500 及び 2-500）における植生状況の推移

4) まとめ

泥炭採掘跡地南東側ササ拡大域では、2つの側線で下エベコロベツ川の川岸からの距離によって地形や植生が同じように変化しており、距離ごとにササの被度、稈の高さ、種組成は類似していた。チマキザサの植被率は川岸から10～100m範囲で特に高く、80%以上を占めていた。また、約300mの範囲まではチマキザサの植被率は40%以上であった。川岸から400m強の調査地点まではチマキザサの生育が確認されており、それよりも20～30m程度離れた位置まで、チマキザサの稈が散生していた。川岸から500m離れた調査地点ではチマキザサは確認されなかった。チマキザサの稈の高さは、一部の調査地点を除き、平成28（2016）年から平成29（2017）年にかけて、わずかに上昇傾向が見られた。

今後も中長期的な視点で、ササの拡大傾向や湿原植生の変化についてのモニタリングを地下水位観測と併せて継続することが望ましい。

3.4.5 丸山地区ササ侵入抑制対策試験地

(1) 調査目的

丸山地区ではササ侵入抑制対策として、ササの剥ぎ取り試験地及び溝の造成試験地が平成 28（2016）年 2 月に完成している。本調査は試験地造成後の植生変化の把握を目的として実施した。

(2) 丸山道路北側湿原におけるササ対策に関する経緯

サロベツ湿原では昭和 41（1966）年にサロベツ放水路の掘削が完了し、東側は昭和 49（1974）年から農地開発事業により開拓が進み、現在の丸山道路北側湿原の領域が定まった。

その後、一貫してササの生育域が拡大し、特に昭和 63（1988）年から平成 12（2000）年頃にかけて顕著な拡大がみられた。この湿原は、放水路、農地側の排水路及び丸山道路側溝水路に三方を囲まれており、これらの水路へ地下水が流出することで乾燥化が進み、ササ生育地が拡大する要因になったと考えられている。

平成 22（2010）年より湿原からの地下水流出を抑制する恒久的な対策として、環境省によって放水路側の水抜き水路堰き止め工の施工が開始された。さらに北海道開発局によって湿原と隣接する農地の間に緩衝帯の設置が始められた。

平成 28（2016）年時点では、恒久的対策である水抜き水路の堰上げと緩衝帯の設置が進展し、湿原を囲む三方の水路のうち二方での対策が概成している。そのため、ササの生育可否を左右する基盤条件である地下水位の低下を抑制する条件が整い、剥ぎ取り等の直接的なササ対策の効果発現が期待できる好機を迎えている。

このような状況下で、平成 28（2016）年 2 月に試験地 1（ササ剥ぎ取り試験地）、試験地 2（ササ群落外周部における溝造成試験地）が造成された。

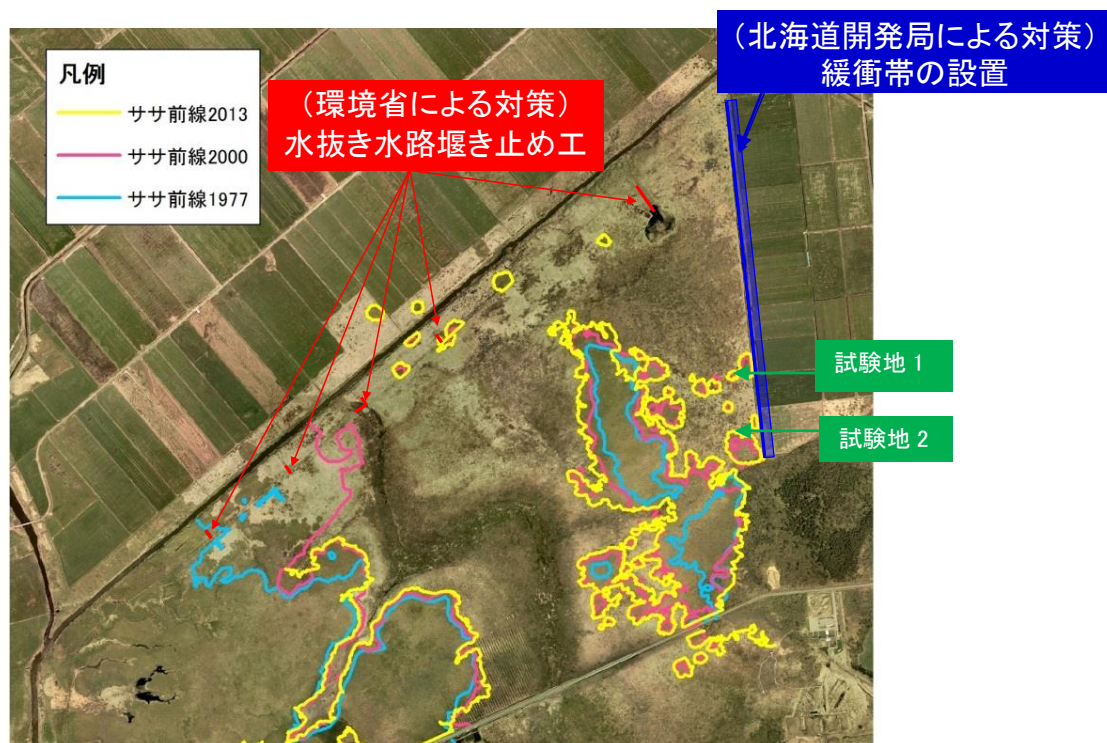


図 3-40 丸山道路北側湿原におけるササの分布と対策工の現況

(3) 調査地点

1) 試験地 1（ササ剥ぎ取り試験地）

図 3-41 に示すように、平成 27（2015）年に試験地 1（ササ剥ぎ取り試験地）では南北方向（短辺）の S 測線に沿って 13 地点、東西方向（長辺）の L 測線に沿って 17 地点の $1\text{ m} \times 1\text{ m}$ の植生調査区を 5m おきに設定し、ササ剥ぎ取り前の植生調査を実施した。本年度は、同じ調査地点において、ササ剥ぎ取り後の植生調査を実施した。

<調査項目>

出現種の被度・群度・植被率及び植生高、ササの稈数及び稈の高さ、全体植被率

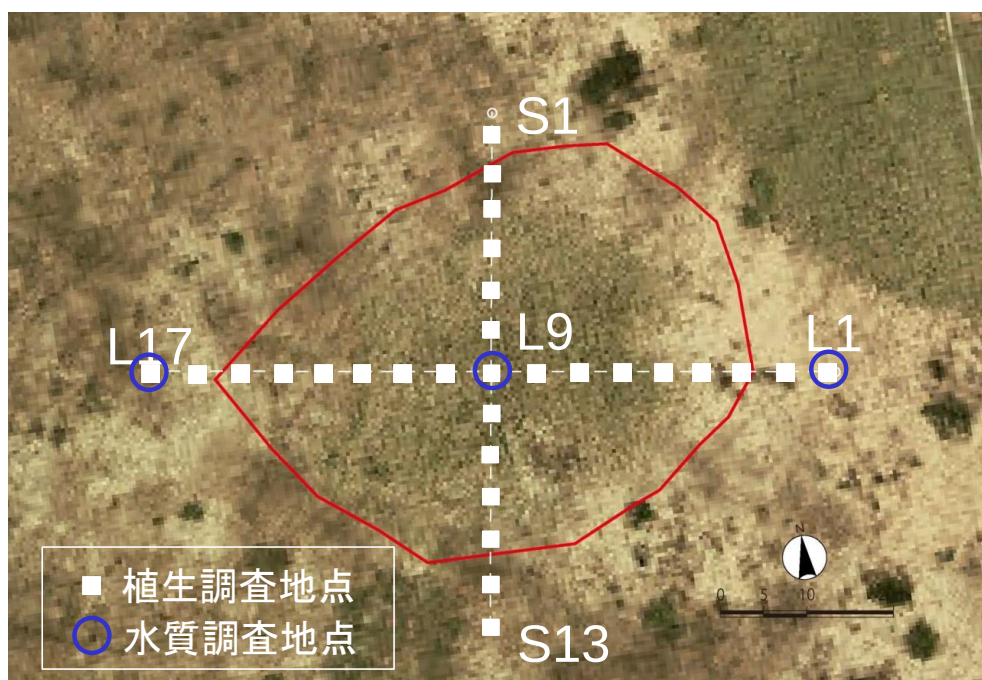


図 3-41 試験地 1（ササ剥ぎ取り試験地）の植生調査地点位置図



写真 3-10 ササ剥ぎ取り後の状況（2017 年 8 月）

2) 試験地 2（溝造成試験地）

試験地 2（溝造成試験地）では、ササ群落西側の 4 分割される溝、及び北側の 3 分割される溝のそれぞれに 1 本ずつ、計 7 本のモニタリング測線を設けた。それぞれの測線において、溝の方向と垂直になるように直線的な配置で、溝の内側のササ群落内、ササ群落の最前線と溝の間、溝の外側のそれぞれに $1\text{ m} \times 1\text{ m}$ の方形区を設置し、ササ剥ぎ取り試験と同様の植生調査を行った。

なお、植生調査地点名は、図 3-42 に示すように、「(測線番号) - (A または B または D)」の形式で設定されている。地点名の末尾が A の調査地点はササ群落内の測線上でササの被度が 50% 程度となる位置よりもやや内側に設定した。末尾が B の調査地点はササ群落の最前線と溝の位置との間に、また、末尾が D の調査地点は溝の位置よりも外側（湿原側）に設定した。

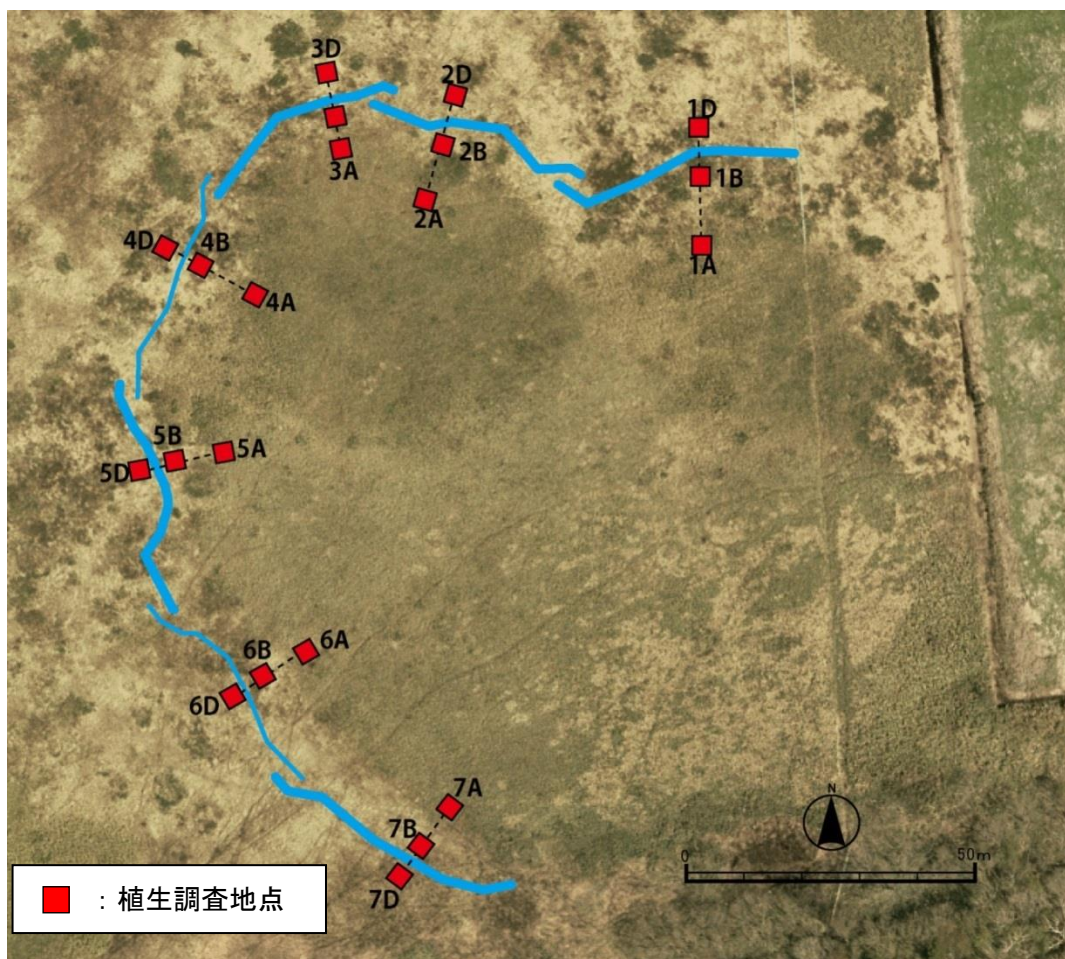


図 3-42 試験地 2（溝造成試験地）の調査地点位置図



写真 3-11 溝造成試験地の状況

(4) 調査結果

1) 試験地 1 (ササ剥ぎ取り試験地)

試験地 1 では、南北方向の S 測線 (S-1~S-13) 及び東西方向に設定した L 測線 (L-1~L-17) で植生調査を実施した。

ササ剥ぎ取り前における、S 測線、L 測線の各調査地点のササ密度とササ植被率を図 3-43 に示した。また、ササ剥ぎ取り後における、S 測線、L 測線の各調査地点の出現種数と全体植被率を図 3-44 に示した。

ササ剥ぎ取りを実施した範囲内では泥炭が露出し、一部では数 cm 程度冠水した状態となった。剥ぎ取り前の植生はほぼ完全に消失したが、新たにミカヅキグサ、モウセンゴケ、ミズゴケ類等が僅かに確認された。平成 28 (2016) 年から平成 29 (2017) 年にかけて、植被率はほとんど変化しなかったが、種数が増加した。確認された種は、ミカヅキグサ、モウセンゴケ、ヌマガヤ、ミズゴケ類、ホロムイスゲ、ツルコケモモ等であった。S 測線、L 測線のどちらも、剥ぎ取り範囲の周縁部も含めて、調査地点ではササは全く確認されなかった。

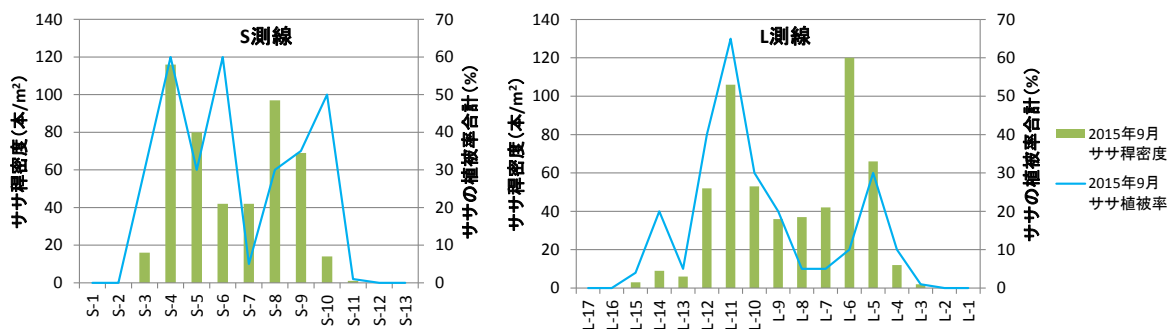


図 3-43 ササ剥ぎ取り前の S 測線及び L 測線のササ密度とササ植被率

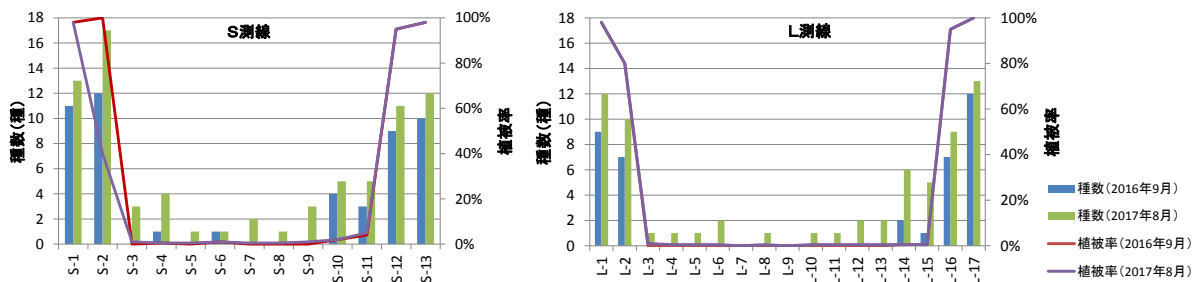


図 3-44 ササ剥ぎ取り後の S 測線及び L 測線の出現種数と全体植被率



モウセンゴケ
(S-9 ; 2017 年 8 月 24 日撮影)



ミカヅキグサ
(S-10 ; 2017 年 8 月 24 日撮影)



ミズゴケの一種
(S-3 ; 2017 年 8 月 24 日撮影)

写真 3-12 ササ剥ぎ取り範囲で確認された植物個体

L-6



ササ剥ぎ取り前 (2015 年 9 月)



ササ剥ぎ取り後 (2017 年 8 月)

図 3-45 調査地点 L-6 におけるササ剥ぎ取り前後の状況

S-3



ササ剥ぎ取り前（2015 年 9 月）



ササ剥ぎ取り後（2017 年 8 月）

図 3-46 調査地点 S-3 におけるササ剥ぎ取り前後の状況

S-11



S-12

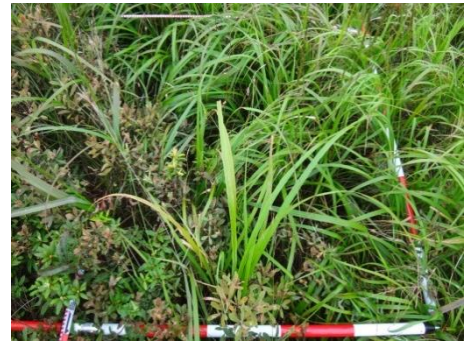


ササ剥ぎ取り前（2015 年 9 月）

ササ剥ぎ取り後（2017 年 8 月）

図 3-47 調査地点 S-11 及び S-12 におけるササ剥ぎ取り前後の状況

L-2



L-3

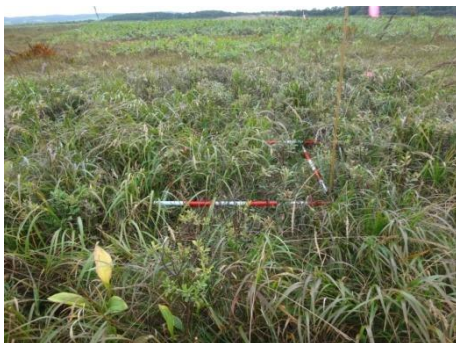
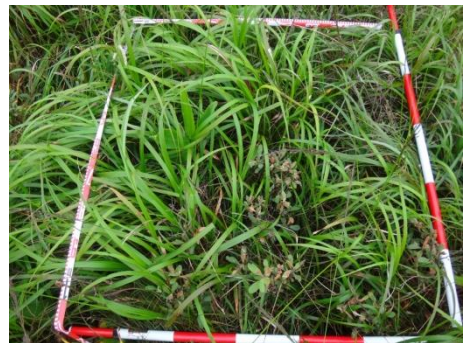


ササ剥ぎ取り前（2015 年 9 月）

ササ剥ぎ取り後（2017 年 8 月）

図 3-48 調査地点 L-2 及び L-3 におけるササ剥ぎ取り前後の状況

L-16



ササ剥ぎ取り前（2015 年 9 月）

ササ剥ぎ取り後（2017 年 8 月）

図 3-49 調査地点 L-16 におけるササ剥ぎ取り前後の状況

2) 試験地 2 (ササ群落外周部における溝造成試験地)

各コドラートにおける、溝造成前後の主要な生育種の植被率の変化を図 3-50、図 3-51 に示した。

溝造成後、溝付近の全てのコドラート (1-B~7-B 及び 1-D~7-D) でヌマガヤの植被率の上昇が見られた。

溝の外側 (湿原側 : 1-D~7-D) にはチマキザサの侵入は認められず、溝を越えてササは拡大していなかった。

溝付近 (ササ群落側 : 1-B~7-B) では 6-B 以外で新たにチマキザサが確認された。特に 4-B では、平成 29 (2017) 年にはチマキザサの植被率が 15%に達しており、溝に向かってササの拡大傾向が認められた。

なお、平成 29 (2017) 年度の調査は 8 月に行ったため、前年度に比べて植被率が高くなった可能性がある (平成 27 (2015) 年、28 (2016) 年は 9~10 月に実施)。

以上のように、ササ群落から溝方向へのササの拡大が見られているが、ササは溝を越えた生育はしていない。溝の効果を確認するためには、引き続きモニタリングを継続することが必要である。

以降に各調査地における調査結果を示す。

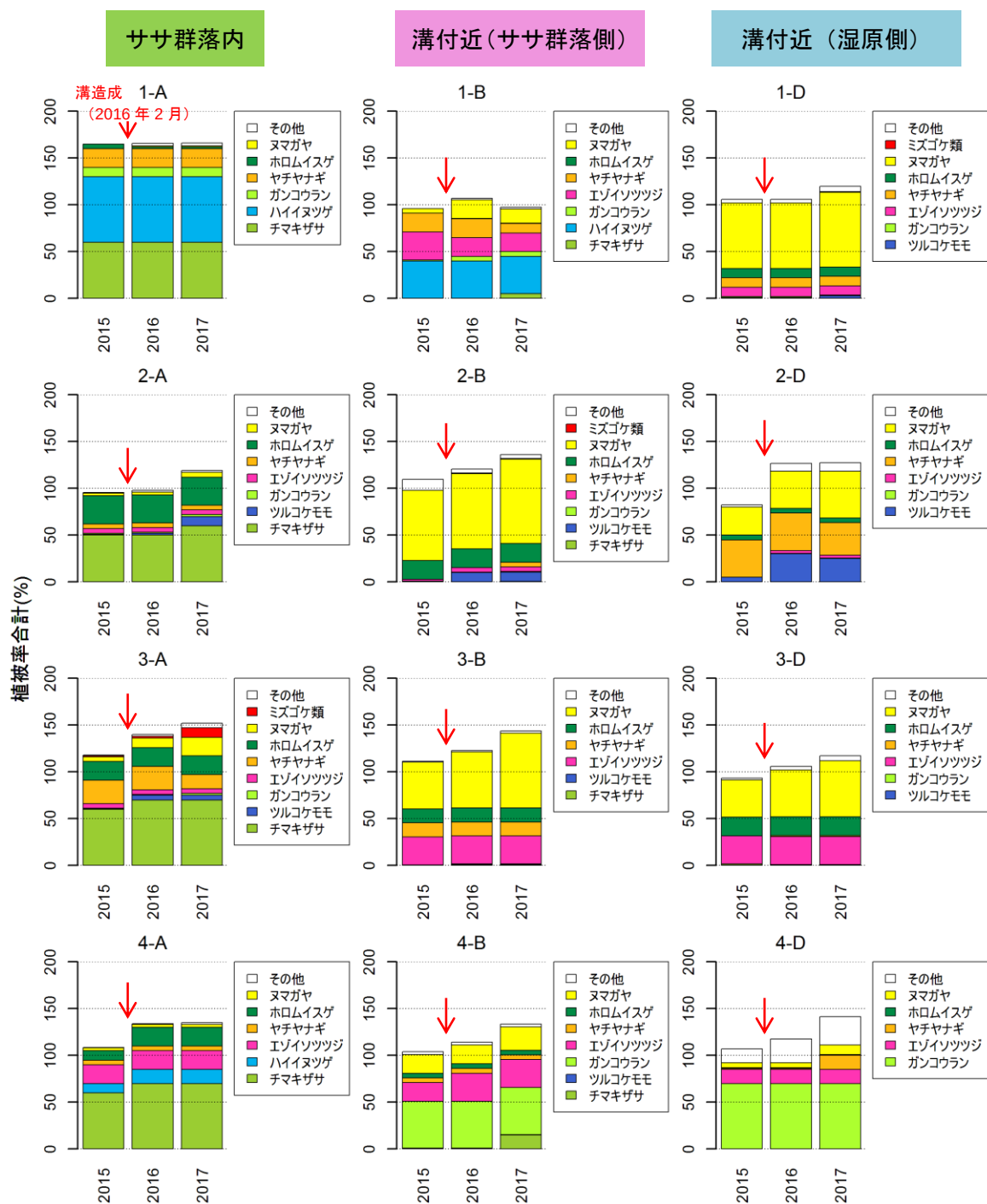


図 3-50 各コドラートにおける溝造成前後の植生変化 (その1)

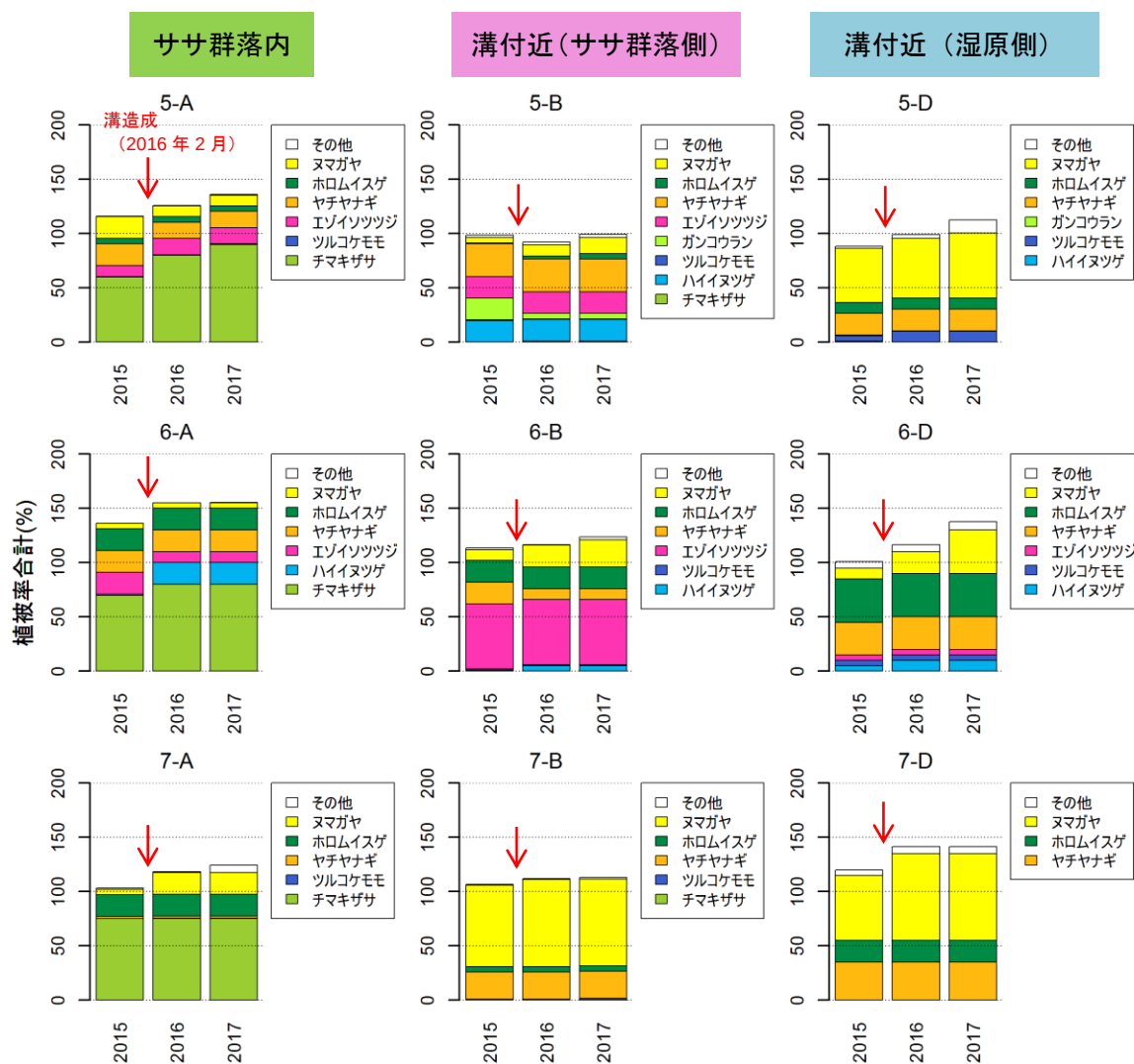


図 3-51 各コドラートにおける溝造成前後の植生変化（その2）

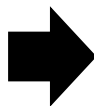
① ササ群落内

ササ群落の内側に設定した、各測線上の末尾が A の調査地点（1-A～7-A）はササ群落の内部でチマキザサの植被率が概ね 50%を超えていた場所に平成 27（2015）年に設定した。図 3-52 に溝造成前後における調査地点の状況を表す写真を示す。

平成 29（2017）年度の植生調査では、チマキザサの植被率は 60%～90%であり、稈の高さは 27～83cm であった。溝造成後に大きな変化は見られていない。

チマキザサ以外には、エゾイソツツジ、ヤチヤナギ、ガンコウラン、ホロムイスゲ、ヌマガヤ、ツルコケモモ等が混生していた。また、3-A ではムラサキミズゴケが確認された。

2-A



5-A



溝造成前（2015 年 9 月）

溝造成後（2017 年 8 月）

図 3-52 ササ群落内における溝造成前後の調査地点(2-A 及び 5-A)の状況

② 溝付近（ササ群落側）

ササ群落の最前線と溝の間に設置した、各測線上の末尾が B の調査地点（1-B～7-B）では、平成 27（2015）年度の植生調査ではチマキザサは発見されなかった。図 3-53 に溝造成前後における調査地点の状況を表す写真を示す。

平成 29（2017）年度の植生調査では、6-B 以外では溝造成後に新たにチマキザサが確認され、特に 4-B では、平成 29（2017）年度の植生調査ではチマキザサの植被率が 15% に達していた。ササ以外の生育種として、ヌマガヤ、エゾイソツツジ、ヤチヤナギ、ホロムイスゲ、ツルコケモモ、ミツバオウレン等が確認された。これらの地点の植生高は 98 ～137 cm であった。

3-B



6-B



溝造成前(2015 年 9 月)

溝造成後(2017 年 8 月)

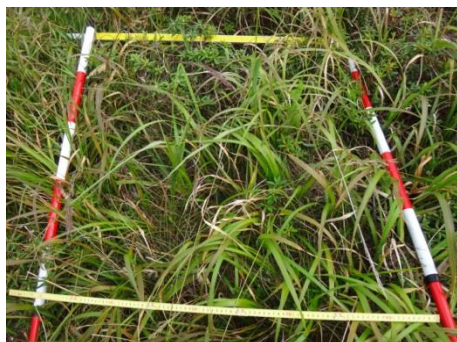
図 3-53 溝付近（ササ群落側）における溝造成前後の調査地点(3-B 及び 6-B)の状況

③ 溝付近（湿原側）

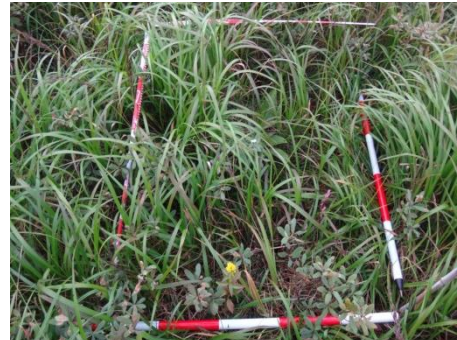
溝の外側に設置した、各測線上の末尾が D の調査地点（1-D～7-D）では、平成 29（2017）年度の植生調査においてチマキザサの生育はみられなかった。図 3-54 に溝造成前後における調査地点の状況を表す写真を示す。

平成 29（2017）年度の植生調査では、ヌマガヤ、エゾイソツツジ、ヤチヤナギ、ホロムイスゲ、ツルコケモモ、ミツバオウレン等が確認された。前年度から大きな変化は見られず、また、溝付近（ササ群落側）の調査地点（1-B～7-B）と明瞭な差異は認められなかった。これらの地点の植生高は 88～138cm で、1-D ではミズゴケの一種が確認された。7-D では、溝造成後にヨシの侵入が確認された。

3-D



5-D



溝造成前（2015 年 9 月）

溝造成後（2017 年 8 月）

図 3-54 溝付近（湿原側）における溝造成前後の調査地点（3-D 及び 5-D）の状況

4. 水質調査

4.1 調査目的

自然再生工事に伴う水質への影響を確認することを目的として、平成 28（2016）年度に対策工事が完了した水抜き水路 3 及び旧河川跡、丸山地区ササ侵入対策試験地 1、2 において水質調査を行ったものである。

4.2 調査時期及び調査実施日

調査時期及び調査実施日を表 4-1 に示す。

水質調査は平成 29（2017）年 8 月 28 日から 8 月 31 日にかけて夏季に 1 回実施した。

表 4-1 調査時期及び調査実施日

調査時期	調査実施日
夏季	平成 29（2017）年 8 月 28 日～8 月 31 日

4.3 調査項目

調査項目及び数量は表 4-2 に示すとおりである。

表 4-2 調査項目

調査内容	項目	数量
水質調査	<16 項目> ・ PH、全有機炭素、全窒素、アンモニア態窒素、亜硝酸態窒素、硝酸態窒素、全リン、有機体リン、ケイ酸、カルシウムイオン、マグネシウムイオン、カリウムイオン、ナトリウム、硫酸イオン、炭酸水素イオン、塩素イオン	<計 10 地点> 水抜き水路 3 及び旧河川跡：4 地点 丸山地区ササ侵入抑制対策試験地 1：3 地点 丸山地区ササ侵入抑制対策試験地 2：3 地点

4.4 調査結果

4.4.1 水抜き水路 3 及び旧河川跡

(1) 調査地点

泥炭による埋め戻しを行った水抜き水路 3 及び土堤による堰止めを行った旧河川跡において、工事による水質への影響を確認するため、水抜き水路埋戻し範囲の上流側と下流側、堰の上流側と下流側の 4 地点で採水を実施した。調査地点を図 4-1 に示す。なお、工事は平成 28 (2016) 年 5 月に完了している。



図 4-1 水抜き水路 3 及び旧河川跡採水地点

(2) 調査結果

水抜き水路 3 及び旧河川跡の水質分析結果は表 4-3 に示すとおりである。参考として昨年度調査における値と、サロベツ湿原の高層湿原における水質データもあわせて記載した。

調査地点の pH は 4.8～6.2 と弱酸性を示す。また、各陽イオン、陰イオンの量も少なく、貧栄養な水質である。

全有機炭素、全窒素、ケイ酸に変化が見られ、埋戻しおよび堰止め工事後 2 年目の値がやや高くなっていた。その要因として、投入した泥炭や工事による攪乱個所の泥炭の分解、シカによる影響等が考えられるが、旧河川跡全体の傾向である可能性もある。そのため、次年度は旧河川跡上流も水質調査地点として追加し、モニタリングを継続することが必要と考えられる。

亜硝酸性窒素、硝酸性窒素、有機体リンはすべて不検出で、農業による肥料等の影響はほとんど見られない。アンモニア性窒素は動物の糞尿の影響で少量出ているものと考えられる。

表 4-3 水抜き水路3及び旧河川跡の水質分析結果

分析項目	単位	地点名								既存文献※ (サロベツ湿原内)
		2016年度				2017年度				
		水路上流	水路下流	堰上流	堰下流	水路上流	水路下流	堰上流	堰下流	
pH		4.8	4.4	4.8	5.1	5.3	6.2	4.8	5.9	4.6
全有機体炭素	mg/ℓ	18.0	23.0	20.0	20.0	41.0	35.0	37.0	38.0	25.6
全窒素	mg/ℓ	0.69	1.00	0.61	0.64	1.30	5.60	1.40	1.80	0.94
アンモニア性窒素	mg/ℓ	0.16	0.11	0.11	0.09	不検出	1.00	0.07	0.68	0.17
亜硝酸性窒素	mg/ℓ	不検出	不検出	不検出	不検出	不検出	不検出	不検出	不検出	0.003
硝酸性窒素	mg/ℓ	不検出	不検出	不検出	不検出	不検出	不検出	不検出	不検出	0.002
全リン	mg/ℓ	不検出	不検出	不検出	不検出	0.01	不検出	0.01	0.01	0.008
有機体リン	mg/ℓ	不検出	不検出	不検出	不検出	不検出	不検出	不検出	不検出	－
ケイ酸	mg/ℓ	2.8	1.2	2.1	3.4	5.7	9.1	4.3	7.2	－
カルシウムイオン	mg/ℓ	1.0	1.2	1.2	1.1	1.1	1.7	1.0	1.1	1.1
マグネシウムイオン	mg/ℓ	1.40	1.50	1.30	1.60	1.70	2.90	1.20	1.20	1.00
カリウムイオン	mg/ℓ	0.37	0.20	0.40	0.59	0.97	1.00	0.35	1.00	0.90
ナトリウムイオン	mg/ℓ	7.80	7.80	7.70	8.50	10.00	10.00	8.00	8.40	7.20
硫酸イオン	mg/ℓ	0.5	0.9	0.5	0.6	0.3	1.1	不検出	0.3	0.4
重炭酸イオン	mg/ℓ	不検出	不検出	0.2	0.8	1	9.5	不検出	1.5	－
塩素イオン	mg/ℓ	13.0	15.0	14.0	14.0	12.0	18.0	12.0	13.0	15.8

※既存文献：平成18(2006)年度サロベツ自然再生事業再生計画・技術手法検討調査業務報告書(H19.2月)

また水質分析結果からヘキサダイアグラムを作成し、既存文献によるサロベツ湿原の水質タイプと比較した。

ヘキサダイアグラムは、水質成分の組成比率と量的関係を同時に表すものであり、7項目の主要溶存成分(Na^+ 、 K^+ 、 Ca^{2+} 、 Mg^{2+} 、 Cl^- 、 HCO_3^- 、 SO_4^{2-})を水平濃度軸にプロットした図形から水質タイプを推定するものである。一般的な地下水は主に図4-2に示す4つのタイプに区分される。本年度作成したヘキサダイアグラムを図4-3に示す。

調査地点におけるヘキサダイアグラムは縦長の貧栄養な水質のタイプを示しており、既存文献によるサロベツ湿原の水質と大きな違いは見られない。

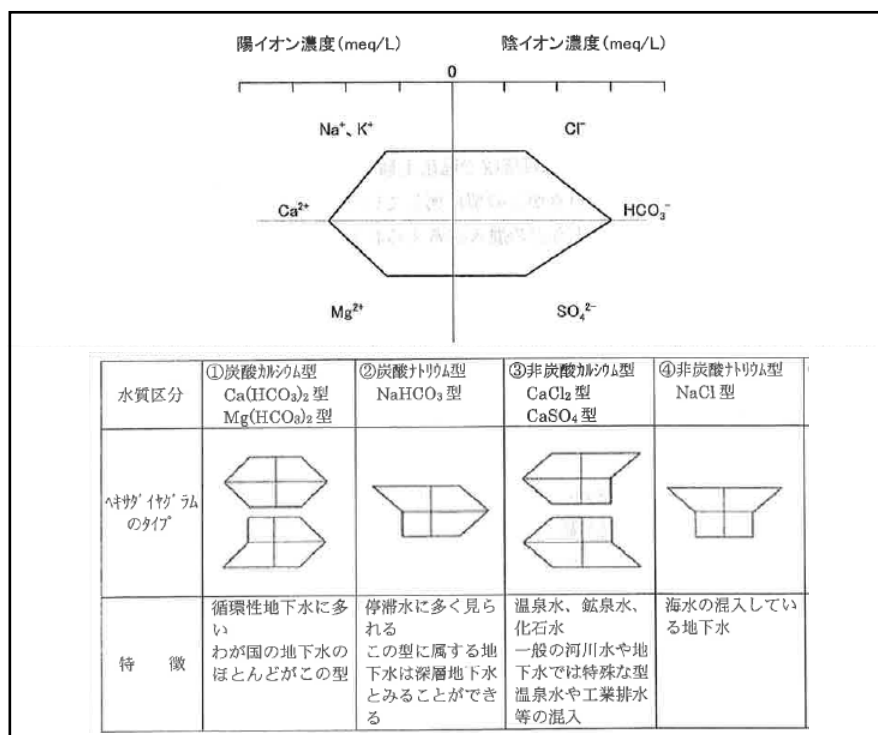


図 4-2 ヘキサダイアグラムの分類

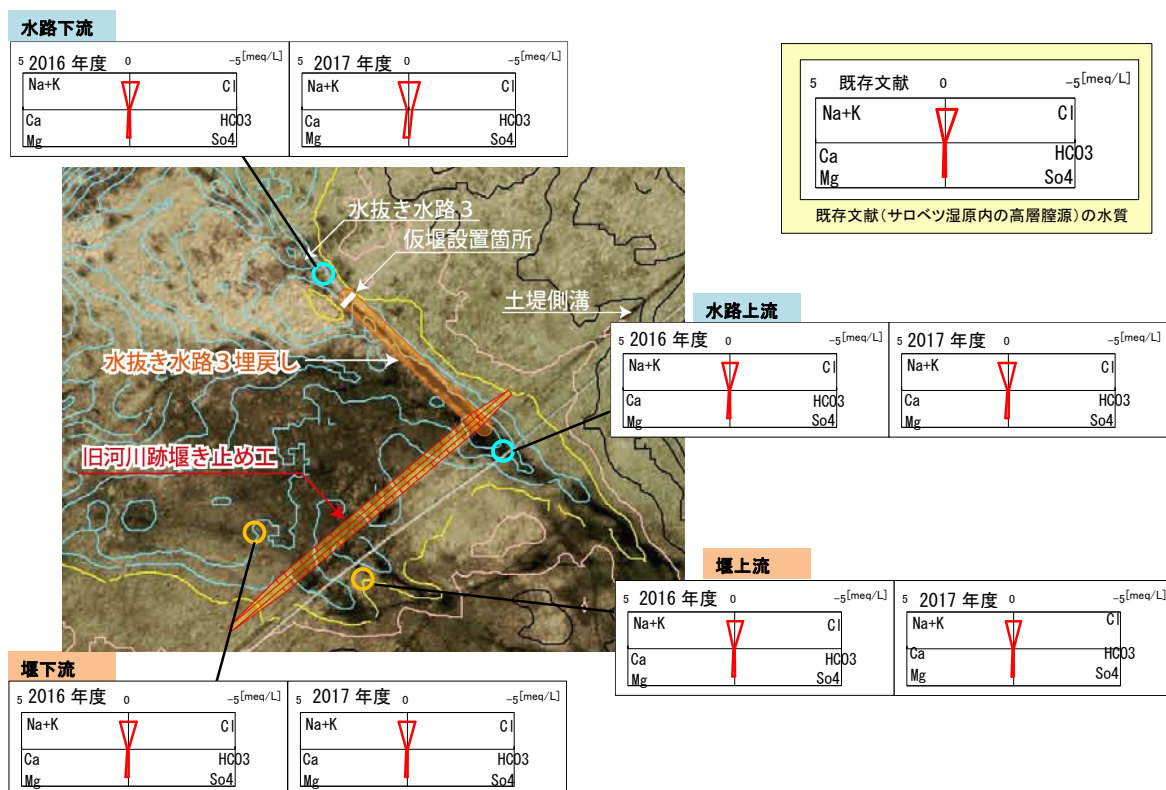


図 4-3 各水質分析調査地点のヘキサダイアグラム

4.4.2 丸山地区ササ侵入抑制対策試験地 1、2

(1) 調査地点

平成 28 (2016) 年度に自然再生工事を行った丸山地区ササ侵入抑制対策試験地 1、2 において施工後の水質の確認を行った。

試験地 1 では、ササ剥ぎ取り範囲内で 1 地点 (ササ群落内)、剥ぎ取り範囲外 (ササ群落外) で 2 地点、合計 3 地点で採水を行った。調査地点を図 4-4 に示す。

試験地 2 では、地下水観測孔のうち、ササ群落内で 1 箇所 (1A)、ササ群落外部で 2 箇所 (1D、4D)、合計 3 箇所において、地下水位観測孔からの採水を実施した。調査地点を図 4-5 に示す。

(2) 調査結果

丸山地区ササ侵入抑制対策試験地 1、2 の水質分析結果は表 4-4、4-5 に示すとおりである。参考としてサロベツ湿原の高層湿原における水質データもあわせて記載した。

調査の結果、丸山地区ササ侵入抑制対策試験地の水質は、施工前後でほとんど変化が見られなかった。また、既存文献によるサロベツ湿原内高層湿原の水質とも大きな差がなく、同じような水質データを示している。

ただし、全窒素及びアンモニア性窒素の値は、試験地 1 で施工後に大きくなっている。ササが剥ぎ取られて裸地となった後、シカの侵入の痕跡が認められているため、糞尿の影響が出ている可能性がある。

ササの生育とケイ酸イオン濃度の関連性が指摘されているが、本対象地でのケイ酸イオン濃度は低い濃度であった。これは、本対象地が外部からの流入水や土砂の混入がない場所であるためと考えられ、人為的な影響が大きい場所でみられるような水質は確認されていない。

また水質分析結果からヘキサダイアグラムを作成し、既存文献によるサロベツ湿原の水質タイプと比較した。本年度作成したヘキサダイアグラムを図 4-6、4-7 に示す。

調査地点におけるヘキサダイアグラムは縦長の貧栄養な水質のタイプを示しており、既存文献によるサロベツ湿原の水質と大きな違いはみられない。

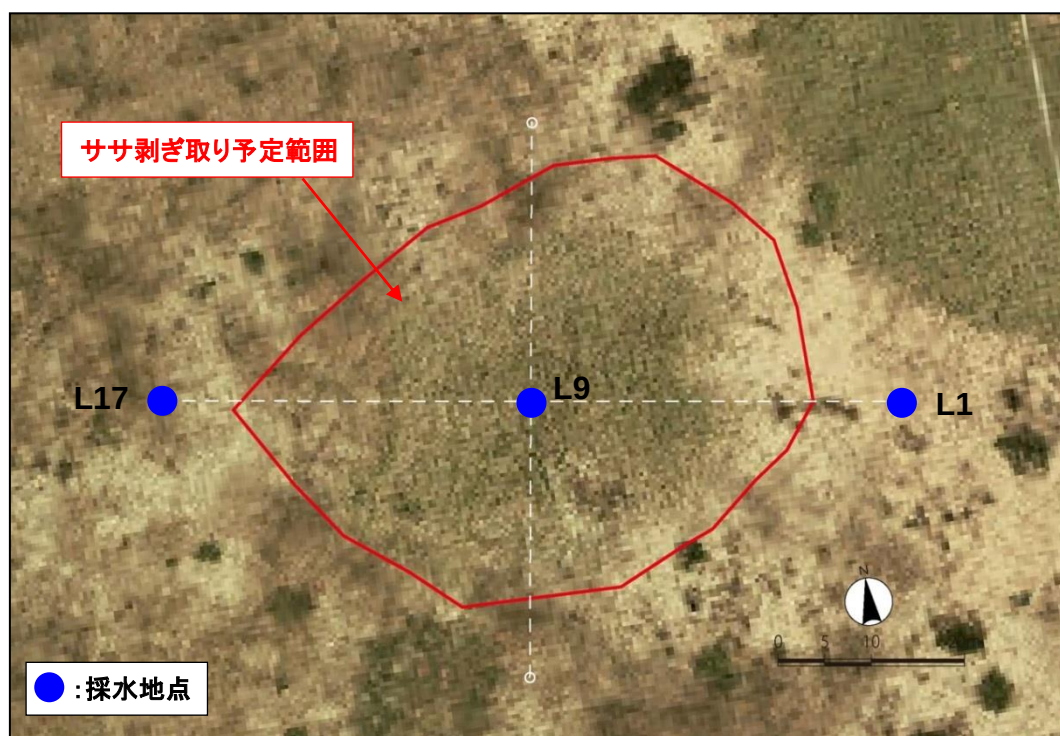


図 4-4 丸山地区ササ侵入抑制対策試験地 1 の採水地点

表 4-4 丸山地区ササ侵入抑制対策試験地 1 の水質分析結果

分析項目	単位	施工前			施工後						既存文献※ (サロベツ湿原内)
		2015年度調査			2016年度調査			2017年度調査			
		L1	L9	L17	L1	L9	L17	L1	L9	L17	
pH		4.8	4.8	4.7	4.9	4.4	4.7	5.6	4.6	4.7	4.6
全有機体炭素	mg/ℓ	38.0	39.0	37.0	38.0	31.0	34.0	36.0	32.0	37.0	25.6
全窒素	mg/ℓ	0.61	0.67	0.67	0.85	0.98	0.79	1.30	0.95	0.85	0.94
アンモニア性窒素	mg/ℓ	不検出	0.05	不検出	0.24	0.46	0.17	0.51	0.32	0.12	0.17
亜硝酸性窒素	mg/ℓ	不検出	不検出	不検出	不検出	不検出	不検出	不検出	不検出	不検出	0.003
硝酸性窒素	mg/ℓ	不検出	不検出	不検出	不検出	不検出	不検出	不検出	不検出	不検出	0.002
全リン	mg/ℓ	不検出	不検出	不検出	不検出	不検出	不検出	不検出	不検出	不検出	0.008
有機体リン	mg/ℓ	不検出	不検出	不検出	不検出	不検出	不検出	不検出	不検出	不検出	－
ケイ酸	mg/ℓ	1.5	1.4	1.6	1.5	1.8	1.7	1.2	2.1	1.9	－
カルシウムイオン	mg/ℓ	1.4	1.3	0.9	1.2	1.0	1.1	1.3	1.1	1.1	1.1
マグネシウムイオン	mg/ℓ	1.70	1.40	1.30	1.80	1.90	1.30	1.30	2.10	1.30	1.00
カリウムイオン	mg/ℓ	0.16	0.76	0.12	0.07	1.10	0.29	0.88	0.98	0.46	0.90
ナトリウムイオン	mg/ℓ	9.10	8.30	8.60	9.20	10.00	7.70	9.50	9.90	8.20	7.20
硫酸イオン	mg/ℓ	0.7	1.2	0.7	0.5	1.4	1.2	0.3	0.7	0.6	0.4
重炭酸イオン	mg/ℓ	不検出	不検出	不検出	不検出	不検出	不検出	2.0	不検出	不検出	－
塩素イオン	mg/ℓ	15.0	13.0	13.0	15.0	17.0	13.0	13.0	20.0	12.0	15.8

※既存文献：平成 18(2006)年度サロベツ自然再生事業再生計画・技術手法検討調査業務報告書(H19.2 月)



図 4-5 丸山地区ササ侵入抑制対策試験地 2 の採水地点

表 4-5 丸山地区ササ侵入抑制対策試験地 2 の水質分析結果

分析項目	単位	施工前			施工後						既存文献 (サロベツ湿原内)
		2015年度調査			2016年度調査			2017年度調査			
		1A	1D	4D	1A	1D	4D	1A	1D	4D	
pH		5.8	4.8	5.4	5.6	4.7	5.8	5.2	4.8	5.4	4.6
全有機体炭素	mg/ℓ	40.0	34.0	48.0	41.0	49.0	42.0	39.0	46.0	43.0	25.6
全窒素	mg/ℓ	1.00	0.69	1.10	1.10	1.10	0.61	1.30	1.40	1.00	0.94
アンモニア性窒素	mg/ℓ	0.30	不検出	0.32	0.43	0.18	0.20	0.41	不検出	0.31	0.17
亜硝酸性窒素	mg/ℓ	不検出	不検出	不検出	不検出	不検出	不検出	不検出	不検出	不検出	0.003
硝酸性窒素	mg/ℓ	不検出	不検出	不検出	不検出	不検出	不検出	不検出	不検出	不検出	0.002
全リン	mg/ℓ	不検出	不検出	不検出	不検出	不検出	不検出	不検出	0.05	不検出	0.008
有機体リン	mg/ℓ	不検出	不検出	不検出	不検出	不検出	不検出	不検出	不検出	不検出	－
ケイ酸	mg/ℓ	2.1	1.7	3.5	2.7	2.4	3.8	2.6	4.5	7.2	－
カルシウムイオン	mg/ℓ	2.1	1.6	1.5	2.2	1.5	1.9	1.5	1.4	1.7	1.1
マグネシウムイオン	mg/ℓ	1.50	1.80	1.70	1.90	1.50	2.00	1.70	1.40	1.70	1.00
カリウムイオン	mg/ℓ	0.30	0.20	0.15	0.23	0.21	0.28	0.45	0.26	0.39	0.90
ナトリウムイオン	mg/ℓ	10.00	10.00	9.90	10.00	10.00	10.00	14.00	9.40	9.40	7.20
硫酸イオン	mg/ℓ	不検出	0.5	不検出	0.3	0.5	0.6	不検出	不検出	不検出	0.4
重炭酸イオン	mg/ℓ	不検出	不検出	不検出	2.1	不検出	不検出	1.5	不検出	1.5	－
塩素イオン	mg/ℓ	15.0	18.0	15.0	18.0	13.0	14.0	16.0	14.0	14.0	15.8

※既存文献:平成 18(2006)年度サロベツ自然再生事業再生計画・技術手法検討調査業務報告書(H19.2 月)

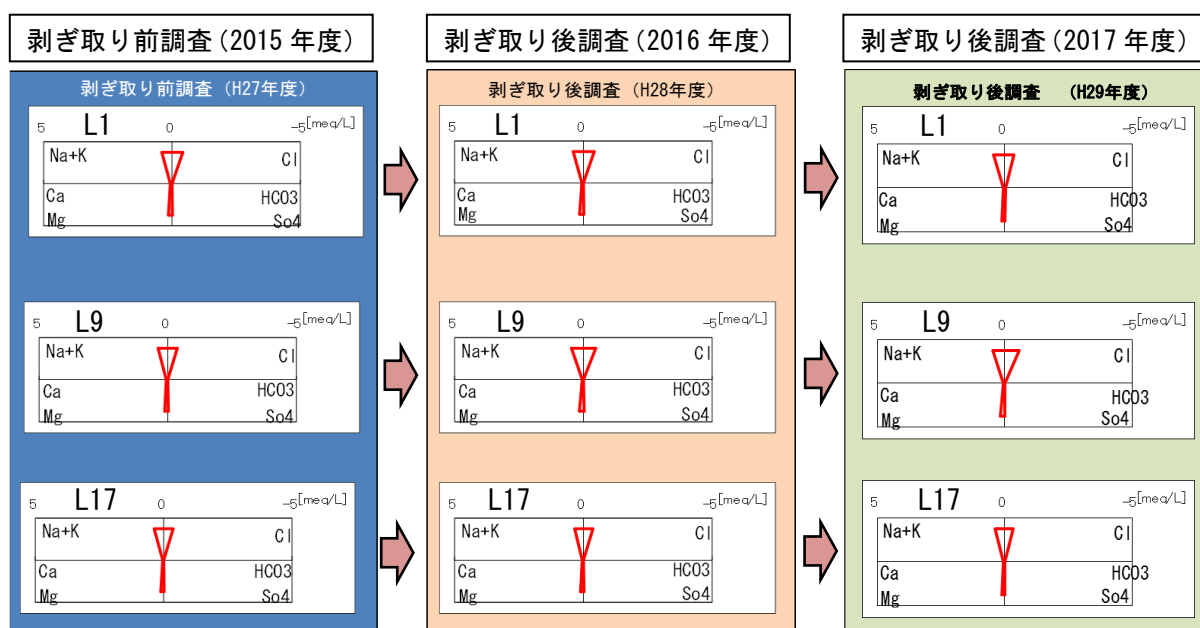


図 4-6 丸山地区ササ侵入抑制対策試験地 1 のヘキサダイアグラム

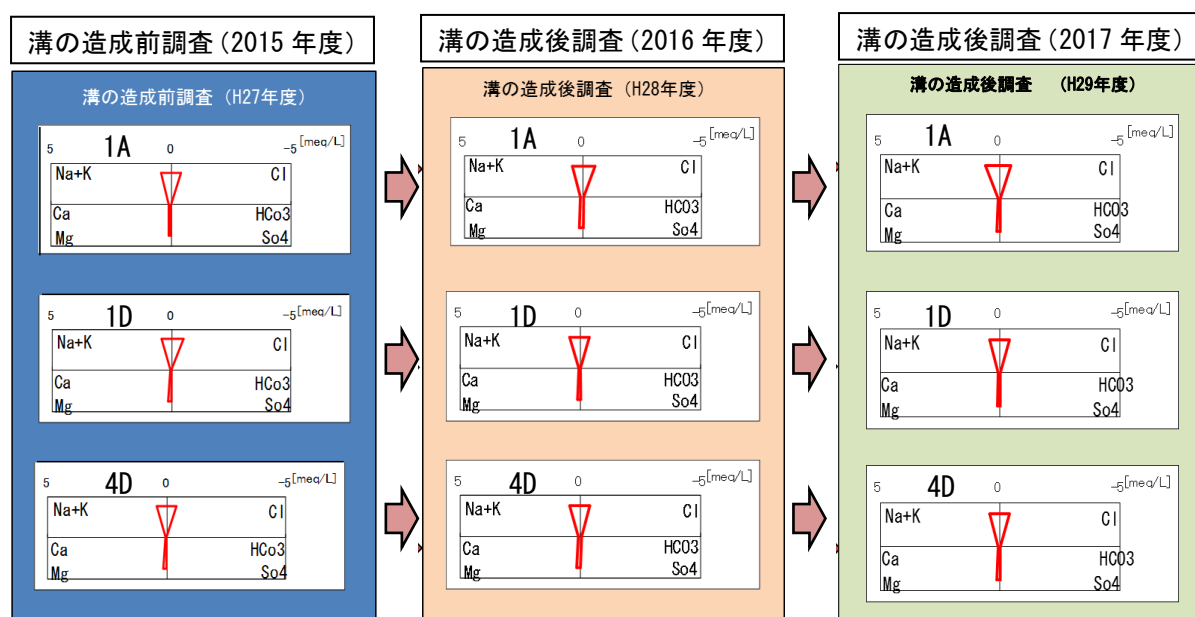


図 4-7 丸山地区ササ侵入抑制対策試験地 2 のヘキサダイアグラム

5. 土壌水分調査

5.1 調査目的

土壌水分調査は、研究目的用の地下水位計の設置箇所の一部において湿原全体の土壌水分を把握することを目的として、土壌水分計を設置して計測を行っているものである。本調査は過年度から継続してデータを回収・整理し、モニタリングを行った。

5.2 調査時期及び調査実施日

調査時期及び調査実施日を表 5-1 に示す。

土壌水分調査は、夏季調査として平成 29（2017）年 8 月 28 日から 31 日に、秋季調査として平成 29（2017）年 10 月 16 日から 18 日にかけて、合計 2 回実施した。

表 5-1 調査時期及び調査実施日

調査時期	調査実施日
夏季	平成 29（2017）年 8 月 28 日～31 日
秋季	平成 29（2017）年 10 月 16 日～18 日

5.3 調査項目

調査項目は、表 5-2 に示す。また、土壌水分計の緒元を表 5-3 に示す。

表 5-2 調査項目及び数量

調査内容	項目	数量
土壌水分調査	既往設置の土壌水分計データの回収 及びメンテナンス・データ整理	研究目的用 12 地点

表 5-3 土壌水分計緒元

機器仕様	センサー：ADR 式土壌水分計、詳細不明 ロガー：DELTA-T DL6（単 3 電池 6 本） 使用ソフト：DELTA Link 3.1
埋設深	不明
測定間隔	1 時間
設置地点	湿原南側ササ前線付近：S27、S28、S29、S30、S105 旧原生花園～ビジターセンター付近：C19、C20、C37、C205、C206 E、WW
測定方法	電圧による測定、換算式による含水率の算定

5.4 調査対象箇所

調査対象箇所は、図 5-1 に示す 12 地点である。本年度は、5 地点(S29、C19、C205、E、WW) で機器の不具合等が確認された。なお、S106 地点は、機器の故障のため昨年度に計測を終了している。



図 5-1 調査対象箇所

5.5 調査方法

土壌水分計(ADR 式)からデータを回収し、回収時にはロガーの電池交換(単 3×6 本)、破損確認を行った。回収データは既存のデータとあわせ、経年変化をグラフ化した。なお、回収したデータは整理後、調査職員が指示した研究者へ提供した。

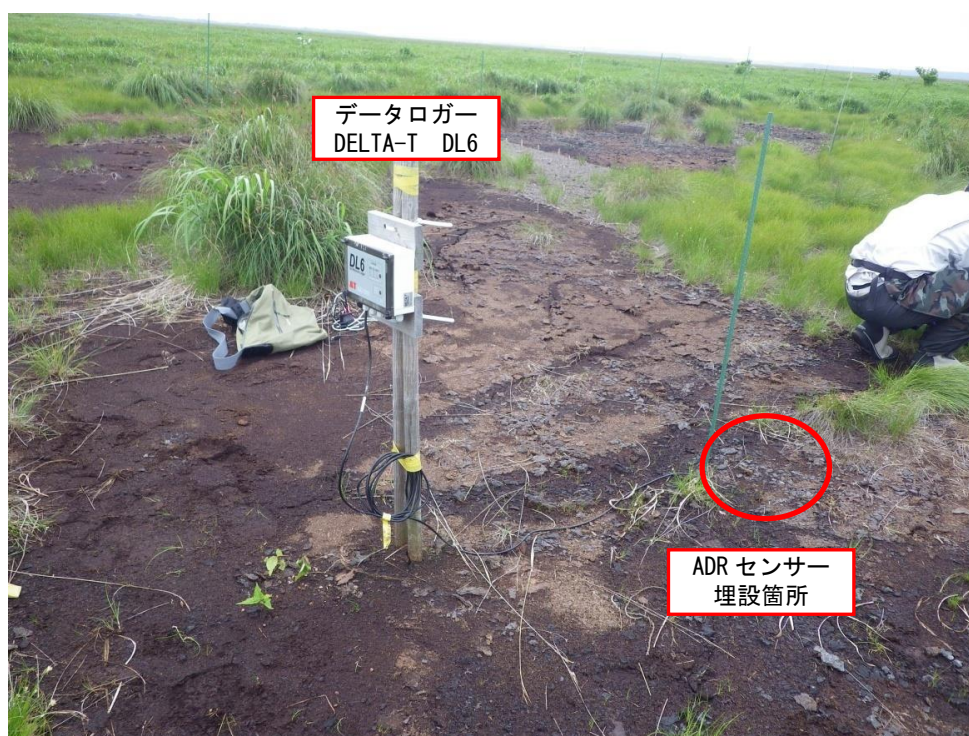


写真 5-1 土壌水分計の設置状況

5.6 調査結果

5.6.1 データ回収の状況

現地におけるデータ回収の状況を一覧として表 5-4 に示す。

前述したように本年度は 5 地点（S29、C19、C205、E、WW）で機器の不具合等が確認された。今後の対応として、機器の故障が確認され観測不能となった地点については本年度で観測を終了する。

表 5-4 土壌水分計データ回収（平成 29（2017）年度）の状況

地点名 研究目的用	データ回収状況 (2016.11 月以降)	備考
S29	平成 29（2017）年 5 月 24 日～10 月 18 日まで異常値を観測。	ケーブル断線。機器故障のため計測を終了する。
S28	異常なし	
S27	異常なし	
S30	異常なし	
S105	異常なし	
C19	平成 28（2016）年 12 月 8 日頃より値が徐々に小さくなり、平成 29（2017）年 3 月～平成 28（2016）年 10 月 18 日まで断続的に異常値を観測。	原因不明。異常値を示したため欠測となった期間あり。
C20	異常なし	
C37	異常なし	
C205	データ回収ができず、全期間欠測。	エラーがでる。原因不明。電池交換は平成 28（2016）年 8 月 16 日に実施。機器故障のため計測を終了する。
C206	異常なし	
E	ch1、ch2 とともに平成 28（2016）年 11 月 9 日～平成 29（2017）年 2 月 3 日まで欠測。	原因不明。異常値を示したため欠測となった期間あり。
WW	ch1、ch2 とともにデータ回収ができず、全期間欠測。	機器収納ケースおよび機器内部にアリの巣ができていた。機器故障のため計測を終了する。



写真 5-2 S29 地点の土壌水分計の故障状況（ケーブルの断線）

5.6.2 水士壌水分状況

各調査地点の計測結果は図 5-2 に示すとおりである。

平成 28 (2016) 年 11 月以降の土壌水分の観測結果をみると、冬季は体積含水率が維持されていたが、4 月より徐々に体積含水率は低下し始め、夏季には多くの地点で低い値を示していた。昨年度と比較すると、S105 地点において体積含水率が小さく、平成 27 (2015) 年以降、極端に低い値が継続している。

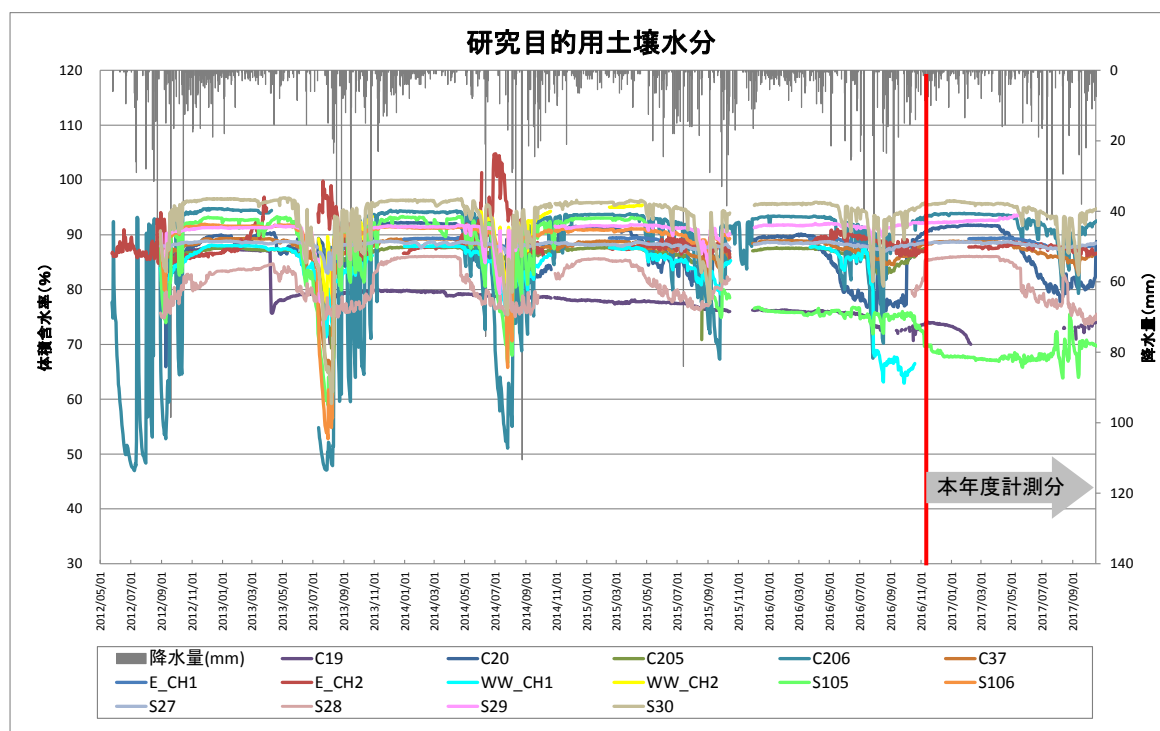


図 5-2 研究目的用の土壌水分（過年度分含む）

6. その他

6.1 施設状況調査

落合沼、水抜き水路堰き止め実施箇所や原生花園園地跡地等、堰や埋め立て、盛土箇所の損傷の有無を地下水位または植物の調査時に観察し記録した。特に、落合沼及び旧河川跡においては堰き止め後の圧密の調査として、天端高について縦断測量を実施した。

6.1.1 落合沼堰き止め工

落合沼堰き止め工は平成 22（2010）年 3 月 31 日～5 月 28 日にかけて施工されたため、本年度は施工後 7 年目のモニタリングとなる。落合沼堰き止め工計画図を図 6-1 に示す。設計時には施工後の圧密沈下を考慮して 40cm 程度の余盛りが行われており、圧密沈下の状況を確認するために堰き止め工天端のレベル測量を行った。

レベル測量の結果を図 6-2 及び資料編に示す。測量の結果、平成 23（2011）年の施工後 1 年経過時の測量結果から大きな沈下はみられず、平成 28（2016）年からの変化もほとんどなかった。よって、堤体の圧密沈下は、ほぼ収束していると考えられた。

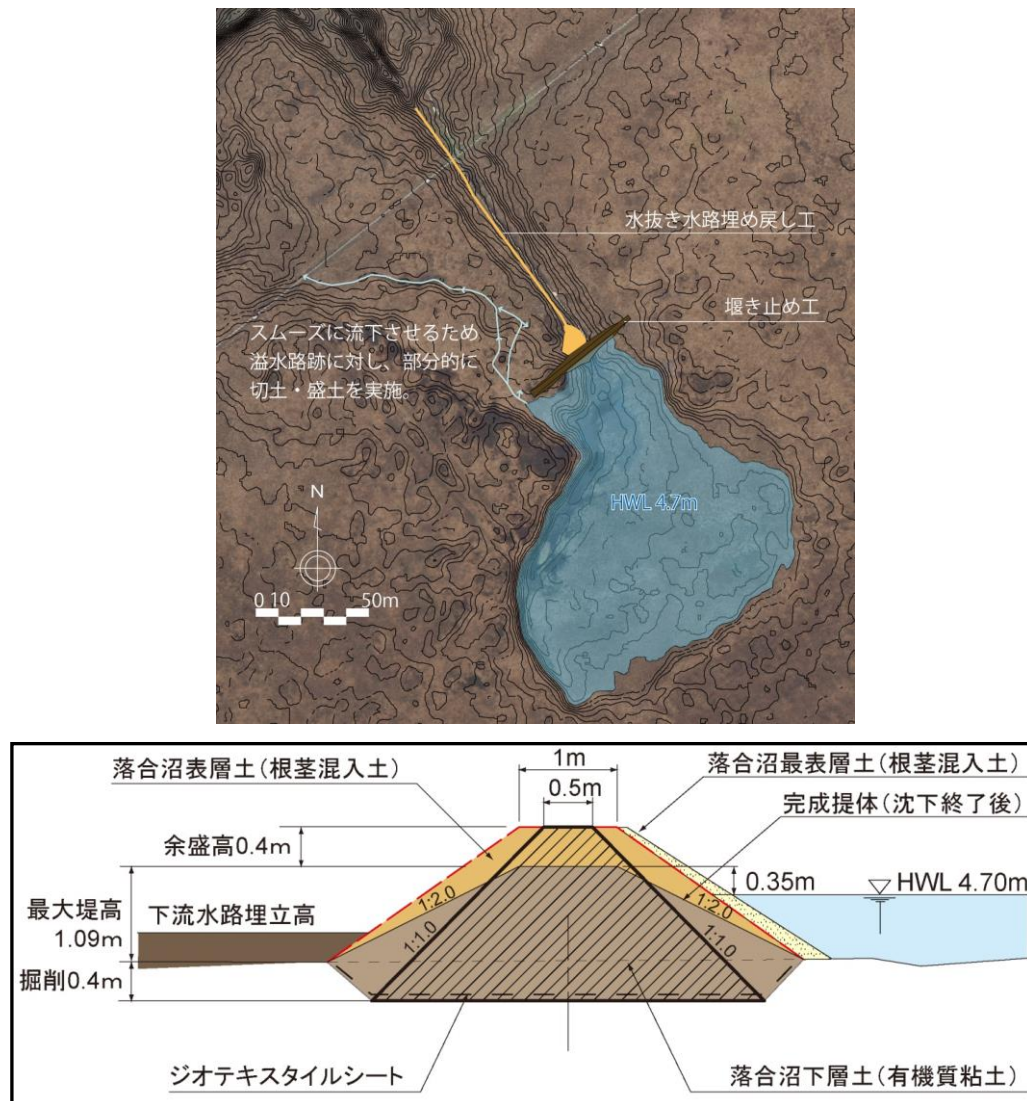


図 6-1 落合沼堰き止め工計画図

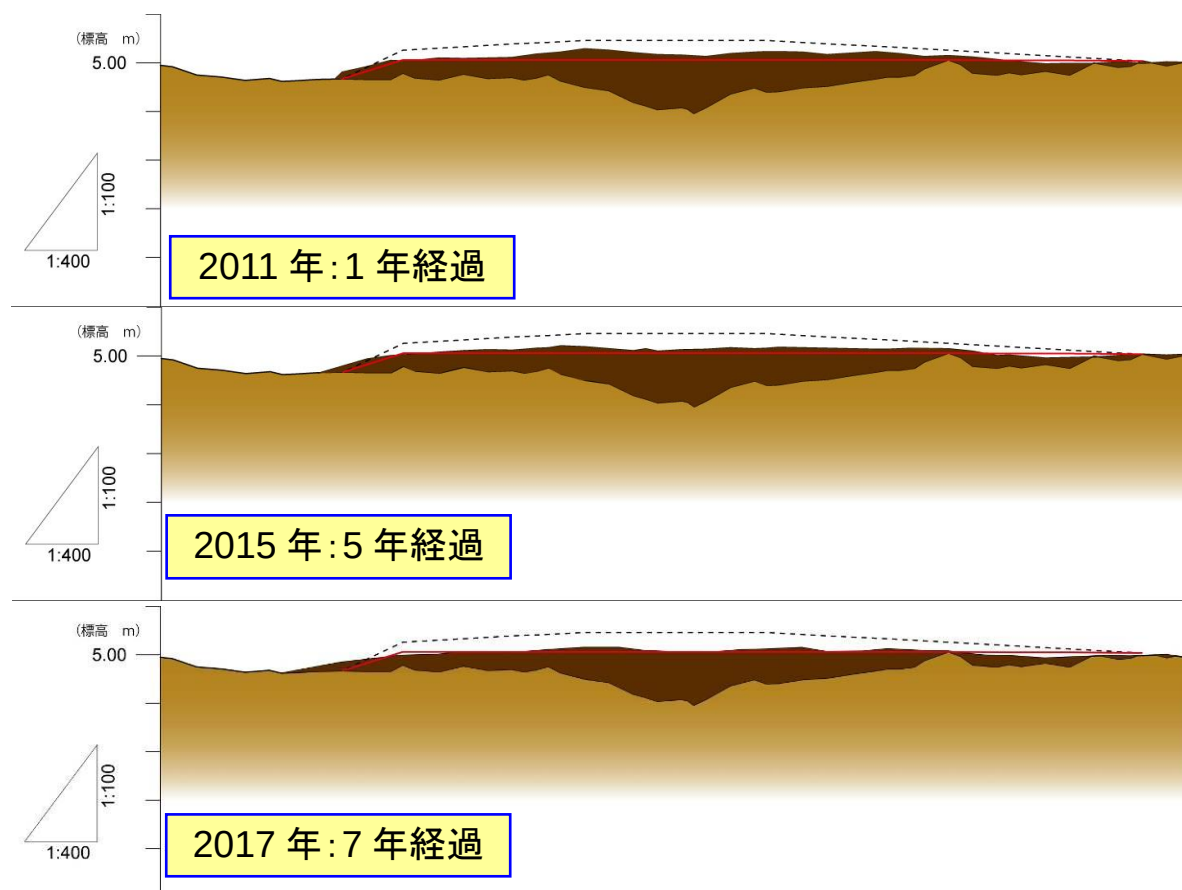


図 6-2 落合沼堰き止め工 縦断測量結果



平成 29(2017)年 8 月 27 日の状況。落合沼に湛水面が維持されている。

写真 6-1 落合沼の状況

6.1.2 水抜き水路 3 及び旧河川跡堰き止め工

水抜き水路 3 及び旧河川跡では、放水路へ湿原の水が流出していることへの対策として、水抜き水路の埋戻し及び堰き止め工が施工されたもので平成 28（2016）年 5 月に施工が完了している。本年は施工後 1 年目の状態を確認したものである。

図 6-3 に完成平面図を、図 6-4 に旧河川跡堰き止め工の標準断面図を示す。

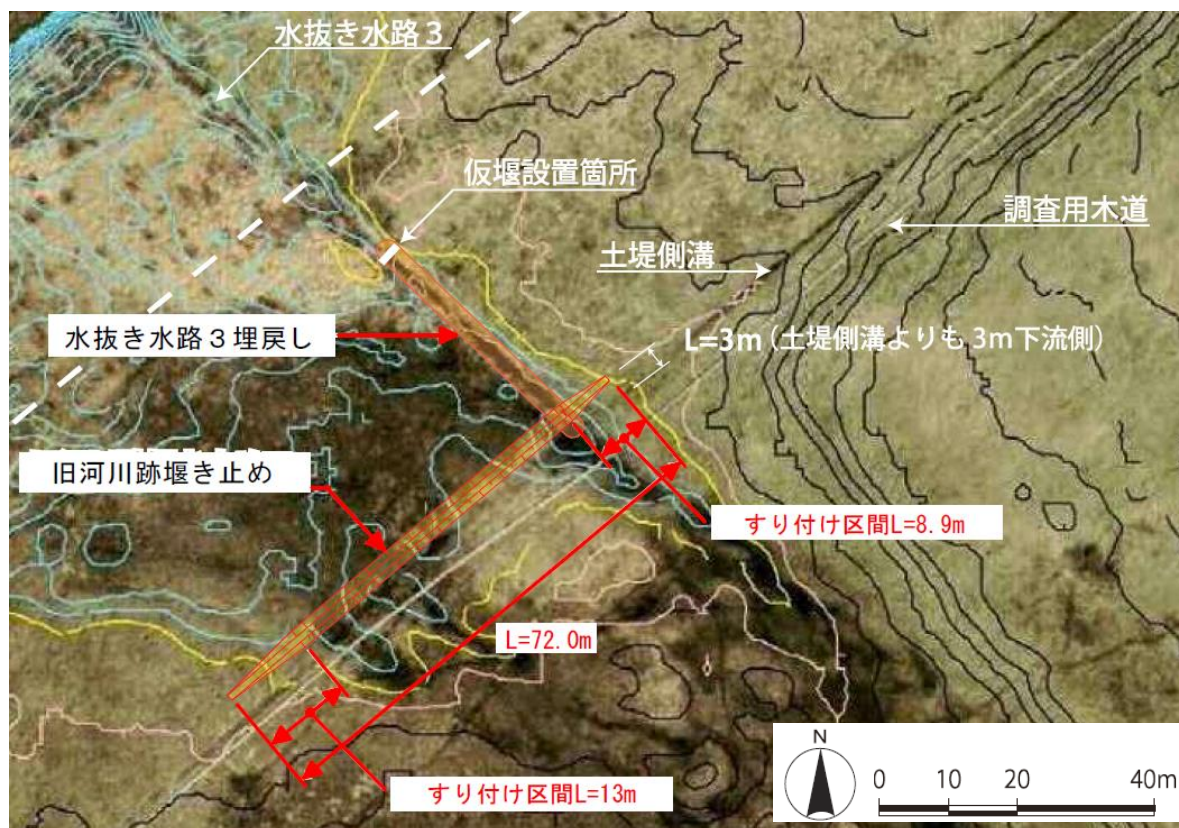


図 6-3 水抜き水路 3 及び旧河川跡堰き止め工完成平面図

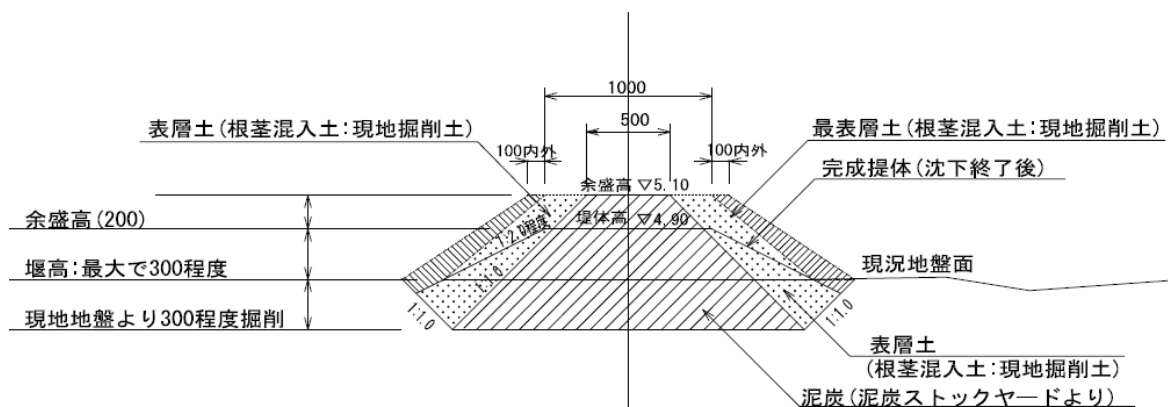


図 6-4 旧河川跡堰き止め工 標準断面図

写真 6-6、写真 6-7 に旧河川跡堰き止め工及び水抜き水路 3 埋戻しの施工時のから本年度調査時の状況写真を整理した。また、図 6-5 に旧河川跡堰き止め工の縦断測量結果を示した。

施工後、堤体上および堤体法面における植生の回復が顕著に認められ、堰き止め工・埋戻し工ともに安定しつつあったが、表層部ではエゾシカの踏み荒らしによって乱されている場所がみられた。また、堤防天端の一部から溢水跡がみられており、春季の雪解け水などは堰き止め工天端から流出していると考えられた。ただし、漏水等の損傷はみられず、埋戻しと堰き止めの機能は維持されていた。

旧河川跡堰き止め工の縦断測量の結果を図 6-5 及び資料編に示す。測量の結果、最大で 30cm 程度（標高 4.78m 地点）の沈下箇所を確認し、計画堤体高よりも部分的に低くなっている箇所が認められた。

本年度の状況をみると、旧河川跡堰き止め工は十分な安定には至っていないことから、今後の堤体の圧密沈下の状況や雪解け水による浸食の影響について、次年度以降も継続して確認することが必要である。



平成 28（2016）年 5 月撮影



平成 29（2017）年 8 月撮影

写真 6-6 旧河川跡堰き止め工の状況



平成 28（2016）年 5 月撮影



平成 29（2017）年 8 月撮影

写真 6-7 水抜き水路 3 侵食防止ネット設置部の状況



旧河川跡堰き止め工の一部で越流跡を確認。
昨年と比較して 10cm 程度の沈下を確認。

平成 29 (2017) 年 8 月撮影



図 6-5 旧河川跡堰き止め工 平面図及び縦断測量結果

6.1.3 原生花園園地跡地

原生花園園地跡地では、試験区の境界盛土に侵食が各所でみられたことから、植生基盤ネットや土のうによる補修が平成 27（2015）年 11 月に完了している。

本年度、境界盛土の状況を確認したところ盛土自体は安定しており、また、植生の侵入も顕著であり、侵食等もみられなかった。



対策前は侵食が顕著にみられ、植生の定着はまばらであった。

平成 25（2013）年 8 月 31 日撮影



試験区の境界に泥炭を盛土し、侵食防止のためのネット張が行われた。

平成 27（2015）年 11 月 9 日撮影



堤体盛土は安定し、侵食等もみられなかった。植生侵入も顕著であった。

平成 29（2017）年 8 月 29 日撮影

写真 6-8 原生花園園地跡地における試験区の境界盛土の状況

6.1.4 泥炭ストックヤード

泥炭ストックヤード（丸山側：剥ぎ取りササ表土をストック）において、被覆シートの一部で剥がれを確認した。

そのため、剥がれていた箇所においてシートを再敷設した。

平成 29（2017）年 8 月 29 日

写真 6-9 泥炭ストックヤードのシート



6.2 外来種の確認

昨年度は原生花園園地跡地の盛土上にアメリカセンダングサが 1000 株以上生育していたことから、結実前に抜き取りを実施した。

本年度は、盛土上においてアメリカセンダングサ 43 株の生育を確認したため、結実前の 8 月 29 日に抜き取り作業を実施した。

本年度のアメリカセンダングサの生育が大きく減少した理由として、昨年度のアメリカセンダングサの抜き取り時期が結実前であり、種子生産と散布が少なくなったためと考えられる。このように、結実前の抜き取りが有効であると考えられることから、次年度以降も、遅くとも 9 月上旬までには抜き取り作業を実施することが効果的といえる。



原生花園園地跡地に生育していたアメリカセンダングサ。結実前に抜き取り除去を実施した。

平成 29（2017）年 8 月 29 日

写真 6-10 外来種の状況①



原生花園園地跡地に生育していたアメリカセンダングサ。43 株の抜き取り除去を実施した。

平成 29（2017）年 8 月 29 日

写真 6-11 外来種の状況②

7. 有識者ヒアリング等

サロベツ湿原に関して豊富な知見を持つ有識者へのヒアリングを行った。また、上サロベツ自然再生協議会における説明資料を作成した。

7.1 有識者ヒアリング結果

7.1.1 北海道大学 井上京教授、富士田裕子教授、岡田氏ヒアリング結果

日 時：平成 30 年 3 月 5 日（月） 13：00～15：00

場 所：北海道大学大学院農学研究院 地域環境学多目的室（N229 室）

出席者：北海道大学大学院 井上京教授

北海道大学北方生物圏フィールド科学センター植物園 富士田裕子教授

有限会社岡田技術士事務所 岡田操氏

環境省 稚内自然保護官事務所 坂本首席自然保護官

北海道地方環境事務所 小関公園計画専門官

アジア航測株式会社 佐野、岩田

本年度調査結果に関する資料を説明し、以下のご意見を頂いた。

(1) 放水路周辺の乾燥化対策について

- ・ 水位計の不具合の原因はおそらく電池不足と考えられる。寒冷地であり、通常よりも早く電池が消耗してしまう可能性がある。地下水位データは根幹となるデータであり、できる限り欠測のないように計画的に対応する必要がある。（井上）
- ・ 水抜き水路 2 における NO.55 地点、旧河川跡における NO.105 地点など地下水位データの不具合が何か所で見られているが、細かくチェックしながら対応していくしかないだろう。（井上、富士田）
- ・ 旧河川跡堰止め工で溢水が見られているが、植生もある程度定着しており、堤体が決壊することはないと思われる。パイピングするよりは、溢水のほうがよい。堤体の沈下がおさまるかどうかにについてはモニタリングする必要がある。
- ・ 植物についてはおおむね効果が出ているように思われる。（富士田）
- ・ 水抜き水路 3、旧河川跡堰止め工の水質調査において窒素濃度がやや高く出ている。地下水位観測孔から採水している場合、観測孔内のたまり水を採水するとおかしいデータとなる場合がある。たまり水を一度除去した後に採水するとよい。上流に農家があるわけでもなく旧河川跡の影響は考えにくいのではないかと。シカが集まっている可能性はあるかもしれない。（富士田）

(2) 原生花園園地跡地の植生回復について

- ・ 園地跡地において、アカツメクサやアメリカセンダングサが畔に侵入してしまうのはある程度、仕方がないだろう。(富士田)
- ・ 原生花園園地跡地における出現種をみると低層湿原の湿地再生に際して典型的な植物の出現種がみられている。このフェーズがいつ終わるかはわからない。(富士田)

(3) 泥炭採掘跡地の植生回復について

- ・ 裸地における植生回復対策として、2cm 目合いのネットでの効果がはっきりとわかっている。よい成果が得られており、他の地域で応用することも考えられる。貴重な情報であり、何らかの形で公表するとよい。(富士田)

(4) 丸山周辺のササ侵入抑制対策について

- ・ ササ剥ぎ取り試験地では植生の定着が進んでいないものの、何かのタイミングで植生回復が進行することもあるため、それ程気にしなくてよいだろう。長い目でモニタリングを継続する必要がある。(富士田)
- ・ 溝の造成試験地では、水面の水位と隣接する湿原の地下水位の変化に注意してモニタリングを継続する必要があるだろう。(井上、岡田)
- ・ 計画時には溝に湛水しない想定であったため、湿原からの排水の影響が懸念されたが、実際には湛水している。溝への湛水がプラスに働いているのか、マイナス側の影響かを見極める必要がある。実際には継続的に湛水しており、地下水の涵養源になっているのであれば周辺の湿原の地下水位のほうが低くなっているかもしれない。(井上、岡田)

(5) その他

- ・ 環境省が実施している対策は全体的にはうまくいっていると思われる(富士田)。

7.1.2 北海道大学 梅田名誉教授ヒアリング結果

日 時：平成 30 年 3 月 5 日（金）10：30～12：00

場 所：農村空間研究所

出席者：北海道大学 梅田安治名誉教授

環境省 稚内自然保護官事務所 坂本首席自然保護官

北海道地方環境事務所 小関公園計画専門官

アジア航測株式会社 佐野、岩田

本年度調査結果に関する資料を説明し、以下のご意見を頂いた。

(1) 放水路周辺の乾燥化対策について

- ・ 湿原が乾燥化しなければよいという程度にとらえ、調査結果についてあまり神経質になら

なくてもよいだろう。実際には高層湿原に戻るのは難しく、相当の時間（50～100 年）を要するものである。地下水位に水位変動がみられるため、乾燥化には注意する必要がある。

(2) 原生花園園地跡地の植生回復について

- ・ 木道跡地の植生回復について、風散布型の植物が多く侵入しているようであれば注意する必要がある。
- ・ クサヨシは、周辺の農家の方々は牧草としては使用していないと言っているが、ほとんど外来起源であろう。

(3) 丸山周辺のササ侵入抑制対策について

- ・ 湿原の蒸発散量よりも水面からの蒸発量の方が少ないため、雨水が溜まって溝に水面が形成されていると考えられる。水路を区切っていることから、地下水が溝に抜けるということにはならないだろう。
- ・ ササの剥ぎ取りは長い目でみれば効果があると思われるが、うっかりすると剥ぎ取り後にササが侵入してしまう恐れがある。ササを食い止めるためには年中、地下水位を高く保つ必要がある。少しでも地下水位が下がると拡大していく。

(4) その他

- ・ 調査成果を学会等に公表したほうがよい。記録に残していくことも必要である。

7.2 上サロベツ自然再生協議会説明資料の作成

本年度は、上サロベツ自然再生協議会は開催されず、来年度の 6 月に開催予定となっている。そのため、本年度は来年度開催予定の協議会説明資料として以下の資料を作成した。

- ・ 上サロベツ自然再生協議会第 23 回再生技術部会（平成 30 年度開催予定）

なお、作成した説明資料は、資料編に添付した。

平成 29 年度
サロベツ自然再生事業
地下水位観測外モニタリング調査業務
報告書

平成 30 年 3 月

請負者：アジア航測株式会社 札幌営業所
住所 〒007-0841 札幌市東区北 41 条東 1-2-15
TEL 011-214-0770

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。