

平成 30 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 31 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
2.3.1 地下水位計データの回収・一斉測水	7
2.3.2 地下水位計のメンテナンス	8
2.3.3 地下水位計の新規設置	8
2.3.4 研究用地下水位計のメンテナンス	11
2.4 調査実施日	11
2.5 調査結果	12
2.5.1 水抜き水路の概要	12
2.5.2 A測線	13
2.5.3 水抜き水路 1（落合沼）	18
2.5.4 水抜き水路 2	23
2.5.5 水抜き水路 3	27
2.5.6 水抜き水路 4	36
2.5.7 水抜き水路 5	40
2.5.8 泥炭採掘跡地植生回復試験地	43
2.5.9 泥炭採掘跡地水面水位および地下水位	45
2.5.10 原生花園園地跡地	48
2.5.11 泥炭採掘跡地南東側ササ拡大域	50
2.5.12 研究用地下水位観測地点	57
2.5.13 丸山地区ササ侵入抑制対策試験地	61
2.6 地下水位観測孔の状況のまとめ	74
3. 植物調査のモニタリング	76
3.1 調査目的	76
3.2 調査実施日	76
3.3 調査方法	76
3.4 調査結果	77
3.4.1 水抜き水路 3 及び旧河川跡	77
3.4.2 原生花園園地跡地	82

3.4.3 泥炭採掘跡地	91
3.4.4 丸山地区ササ侵入抑制対策試験地	104
4. 水質調査	117
4.1 調査目的	117
4.2 調査時期及び調査実施日	117
4.3 調査項目	117
4.4 調査結果	118
4.4.1 水抜き水路 3 及び旧河川跡	118
4.4.2 丸山地区ササ侵入抑制対策試験地 1	121
5. 土壌水分調査	124
5.1 調査目的	124
5.2 調査時期及び調査実施日	124
5.3 調査項目	124
5.4 調査対象箇所	125
5.5 調査方法	125
5.6 調査結果	126
5.6.1 データ回収の状況	126
5.6.2 土壌水分状況	127
6. その他	128
6.1 施設状況調査	128
6.1.1 落合沼堰き止め工	128
6.1.2 水抜き水路 3 及び旧河川跡堰き止め工	130
6.1.3 泥炭ストックヤード	135
6.2 外来種の確認	135
7. 有識者ヒアリング等	135
7.1 有識者ヒアリング結果	136
7.1.1 北海道大学 井上京教授、富士田裕子教授	137
7.1.2 法政大学 高田雅之教授	138
7.2 上サロベツ自然再生協議会説明資料の作成	139

■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 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、ササ侵入抑制対策等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。

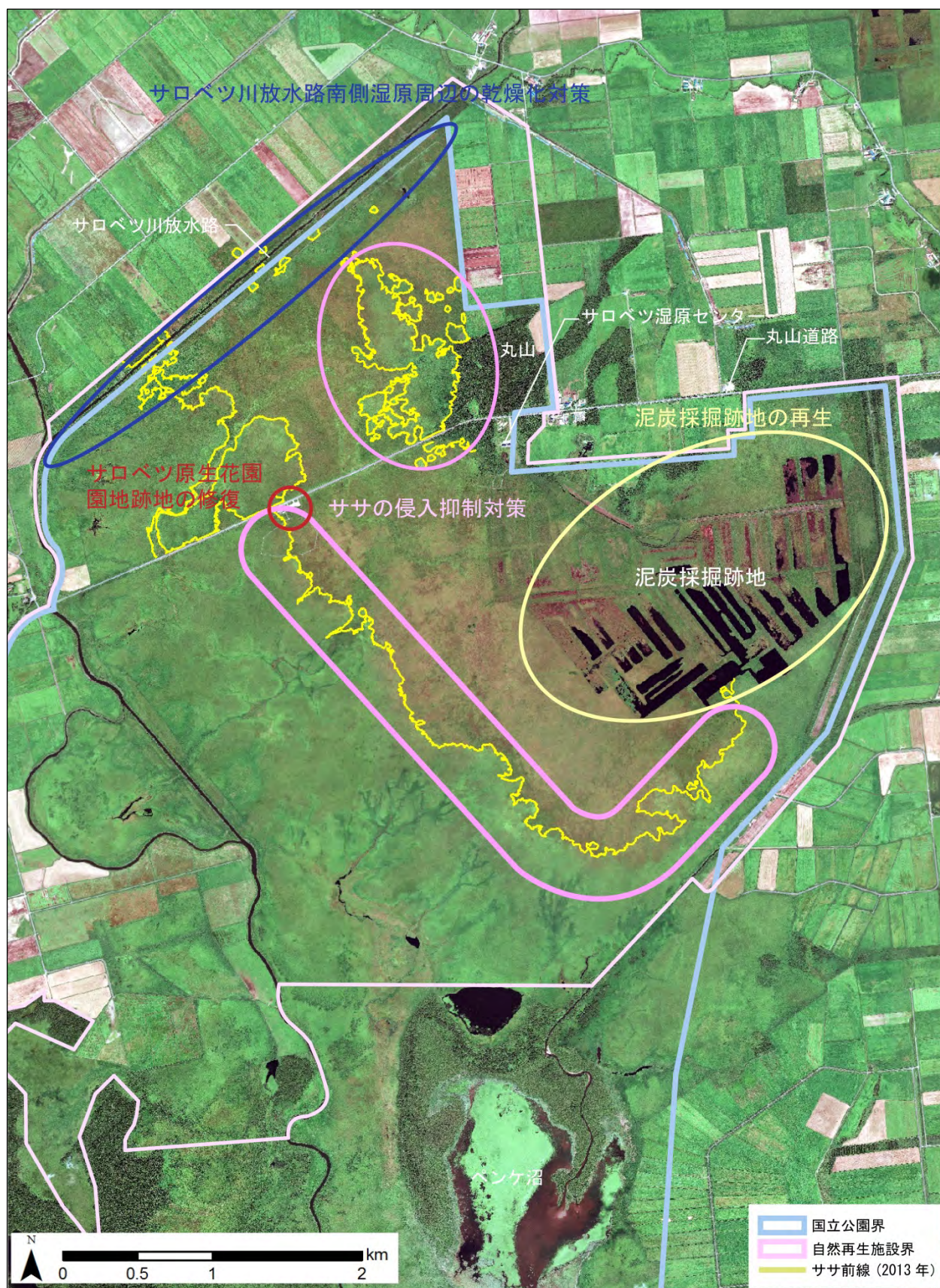
平成 30（2018）年 8 月 27 日から平成 31（2019）年 3 月 15 日

1.3 業務項目

- (1) 地下水位調査（地下水位計データの回収等）
- (2) 植物調査
- (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
- (7) 打合せ協議

1.4 調査範囲

本業務の対象範囲を図 1-1 に示す。



※背景：衛星画像（Geoeye-1：平成 22（2010）年 8 月 22 日撮影）

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。

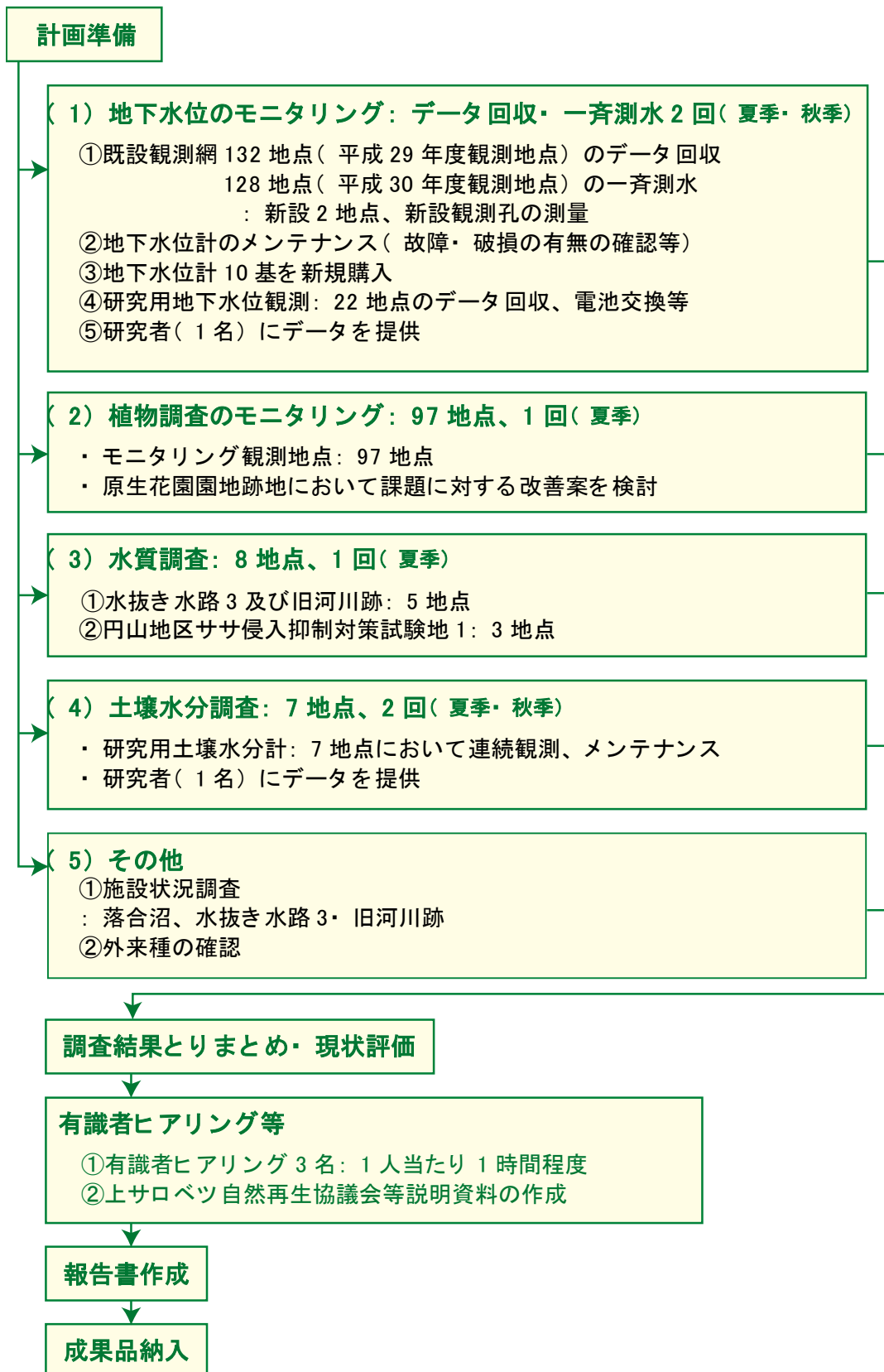


図 1-2 業務フロー

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 132 箇所（平成 29 年度観測地点、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った。また、地下水位の一斉測水を 128 地点（平成 30 年度観測地点）で 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、異常があった機器について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）地下水位計の新規購入、新規設置及び移設

地下水位計 10 基を新規購入した。また、既存観測孔 1 地点（丸山地区ササ侵入抑制対策試験地 1）において地下水位計を交換するとともに、地下水位観測孔 2 地点（南東側ササ拡大域）で新規の地下水位計 2 基を設置した。新設した観測孔については位置及び標高の測量を実施した。残りの 7 基の地下水位計については、地下水位計のメンテナンスに際して異常が確認された機器の交換に使用した。

（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とは異なる機種であり、電池の交換等が必要であることから、地下水位計データの回収、電池交換を実施した。

（5）研究者へのデータ提供

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）にデータを提供した。

なお、上記の観測網、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）

観測地点名	H29 観測地点数	H30 観測地点数	備考
A 測線	11	11	
水抜き水路 1（落合沼）	12	12	
水抜き水路 2	4	4	
水抜き水路 3	23	23	
水抜き水路 4	7	7	
水抜き水路 5	7	7	
丸山周辺ササ生育地	2	0	本年度観測対象外。
泥炭採掘跡地	11	11	
原生花園園地跡地	3	3	
南東側ササ拡大域	8	10	観測孔 2 地点新設。
研究用地下水位観測地点	26	22	故障により H29 より 4 地点減。
丸山地区ササ侵入抑制対策試験地			
試験地 1	5	5	
試験地 2	13	13	既存観測孔 1 地点において地下水位計を新規購入して交換。
合計	132	128	

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、過年度と同じく夏季（8 月頃）に 1 回実施した。

植物調査モニタリング地点（コドラート）を表 1-2 に示す。各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。

なお、丸山地区ササ侵入抑制対策試験地 1 では現地確認したところ調査地点が合計 29 地点（23 地点予定）であったことから、これらの全地点を対象に調査を実施した。

表 1-2 植物調査モニタリング地点（コドラート）

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（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
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
合計	97

原生花園園地跡地については、本年度業務及び過年度業務のモニタリング結果をもとに、植生回復が遅れていることや種組成の単調化等の課題に関する改善案を検討した。

1.6.3 水質調査

平成 28 年度に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、比較地点として旧河川跡上流部において 1 地点、丸山地区ササ侵入抑制対策試験地 1 において 3 地点、合計 8 地点において水質を調査した。調査は履行期間内でもっとも影響の現れやすい時期として夏季に 1 回実施した。

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 7 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において、堰や埋め立て、盛土箇所の損傷の有無を地下水位調査または植物調査時に観察し記録した。水抜き水路 3・旧河川跡においては、堰き止め後の圧密の調査として、堰の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、結果を調査職員に報告した。また、可能な限り抜き取り・除去を実施した。

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 30（2018）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 128 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	・南東側ササ拡大域：2 地点新設 ・丸山地区ササ侵入抑制対策試験 地：1 地点において地下水位計を 新規購入して交換。 ・その他、新規購入 7 基は予備。
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 22 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

南東側ササ拡大域の地下水位モニタリングにおいて 1-200（S17）および 2-400（S27）地点では、研究地下水位計の観測データを用いてきた。近年、研究用地下水位計の経年劣化等による不具合が各地点で確認されており、昨年度（2017 年度）は S27 地点において水位計の故障により水位データ欠測となった。また研究用地下水位計のデータロガーは、現在廃盤となっており、現在正常に作動している S17 地点でも今後故障が生じた際はデータを取得できなくなる恐れがある。

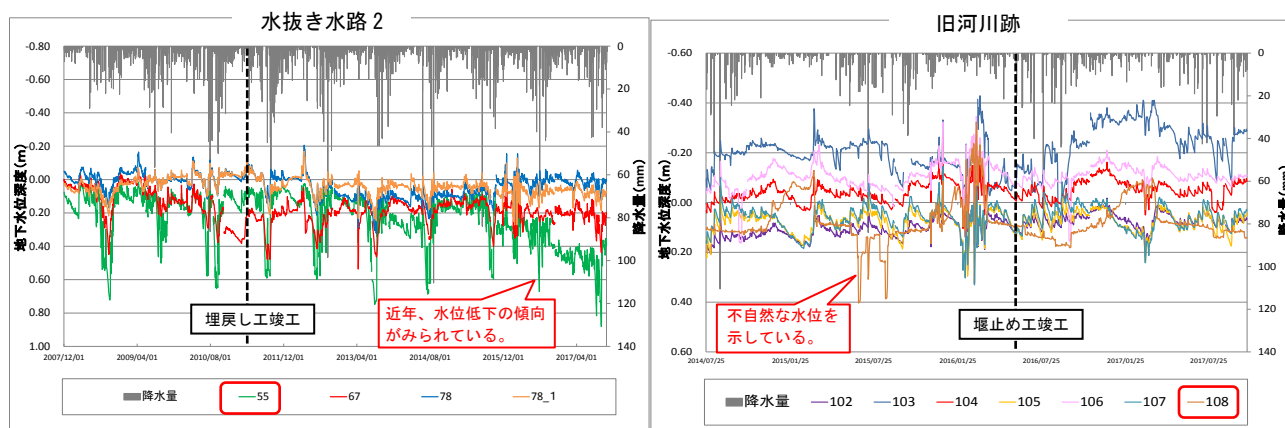
そのため本年度、南東側ササ拡大域の 1-200（S17）および 2-400（S27）地点で、新規購入した地下水位計（応用地質（株）製 S&DLmini）を既存の観測孔に設置した。



写真 2-1 地下水位計の新規設置状況（左：1-200（S17）地点、右：2-400（S27））

2. 地下水位のモニタリング

また、昨年度までの地下水位観測結果において、以下の図に示すとおり地下水位データに不自然な変動傾向がみられている水抜き水路 2 (No. 55) 及び旧河川跡 (No. 108) の 2 地点では、地下水位を正しく観測できているかどうかを確かめるため、夏季調査時に隣接地点で検証用観測孔を設置し、秋季調査までの間の観測結果を比較して、データの妥当性を検証した。

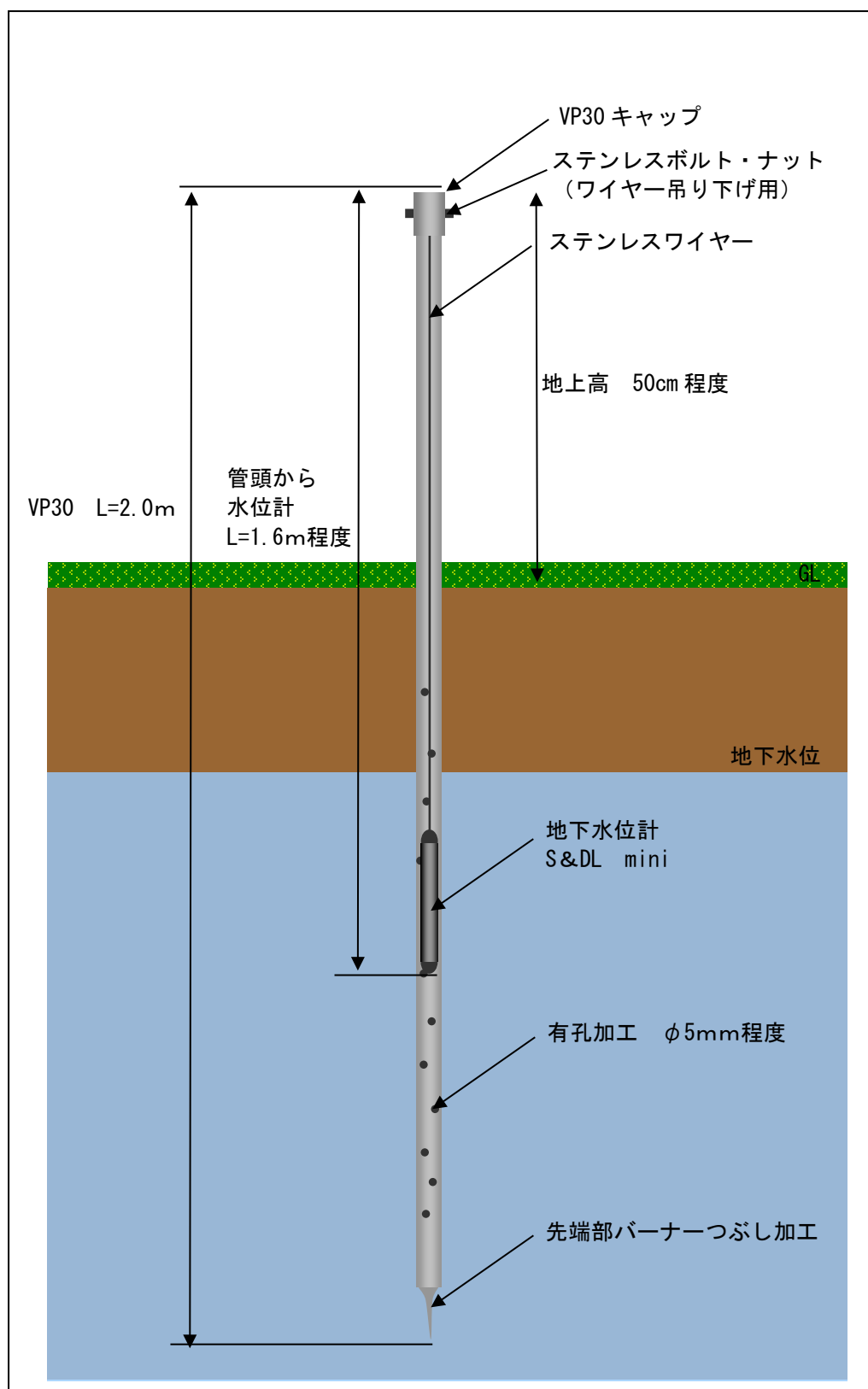


※「平成 29 年度サロベツ自然再生事業地下水位観測外モニタリング調査業務報告書」より引用

図 2-1 水抜き水路 2(左)及び旧河川跡(右)の地下水位深度グラフ



図 2-2 検証観測地下水位計設置の様子((左)水抜き水路 2、(右)旧河川跡)



※「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 2-3 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、今年度第 1 回目の調査時に交換した。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。

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 回調査は平成 30（2018）年 9 月 1 日から 7 日に、第 2 回調査は平成 30（2018）年 10 月 29 日から 11 月 1 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 30（2018）年 9 月 1 日～7 日
第 2 回	平成 30（2018）年 10 月 29 日～11 月 1 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、放水路の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 2-4 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 2-5 に示す 11 地点である。

A 測線の地下水位観測結果を図 2-6～図 2-10 に示す。

本年度は 5 地点で地下水位計の不具合が確認された(A1-W2、A1-W5、A1-W20、A1-W60、A1-W200)。A1-W5 地点では、水位計からデータを取り出せない不具合を確認し、A1-W200 地点では水位計の電池残量の低下が見られたため夏季調査時に新規購入した水位計を設置した。A1-W20 と A1-W60 地点は、データの回収はできたものの異常値となっていたため、次年度交換が必要である。

A1-W2 地点は、観測孔の破損により水位計が観測孔の深部へ落下したため、夏季調査時に水位計の回収ができなかった。秋季調査時に水位計を引き上げ、水位データを確認したところ異常値となっていた。落下の衝撃による破損も一因と考えられる。

5 地点の地下水位計は、2013 年 10 月に購入されたものであり、約 5 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原因と考えられる。

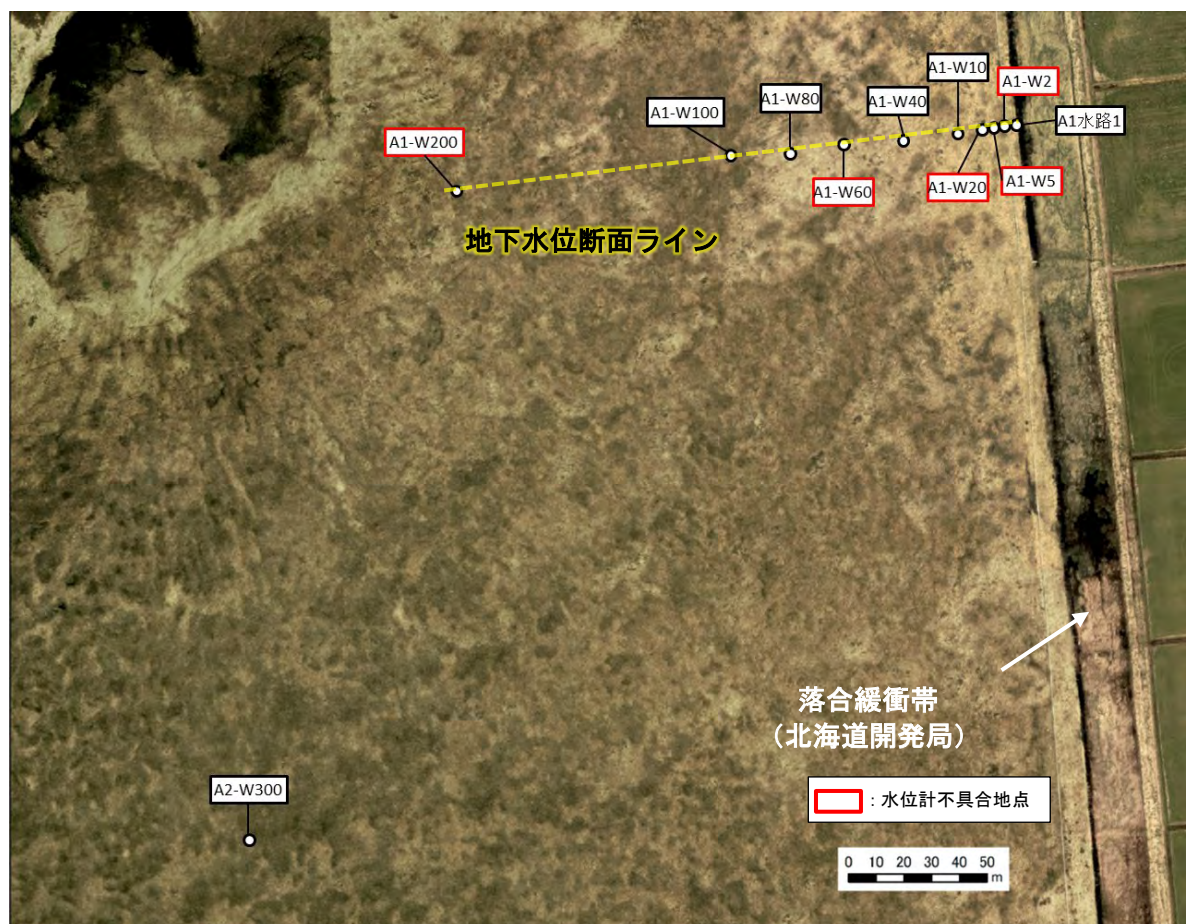


図 2-5 A 測線観測孔位置図

(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-W200 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、表 2-5 に示すように例年に比べ少雨傾向にあったことが要因と考えられる。

緩衝帯が設置された平成 21（2009）年以降、緩衝帯近傍の A1W10、A1W20 は、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（図 2-6、図 2-7）。

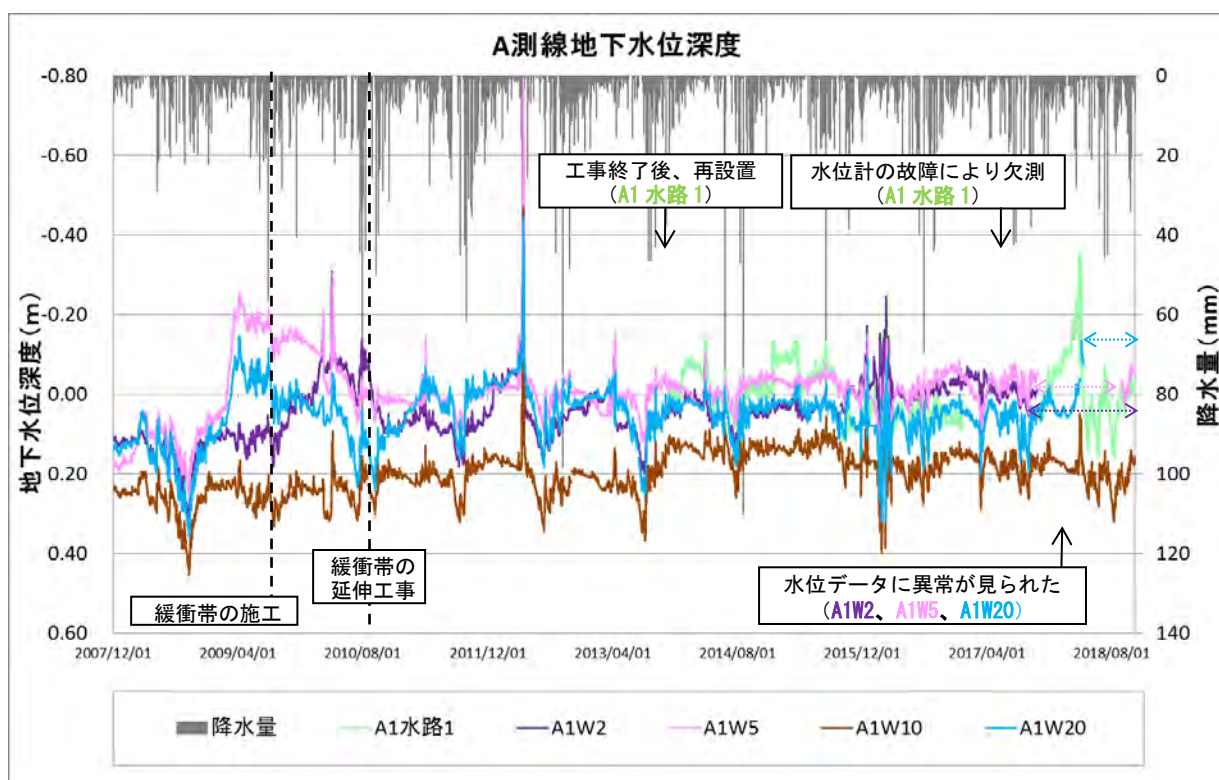
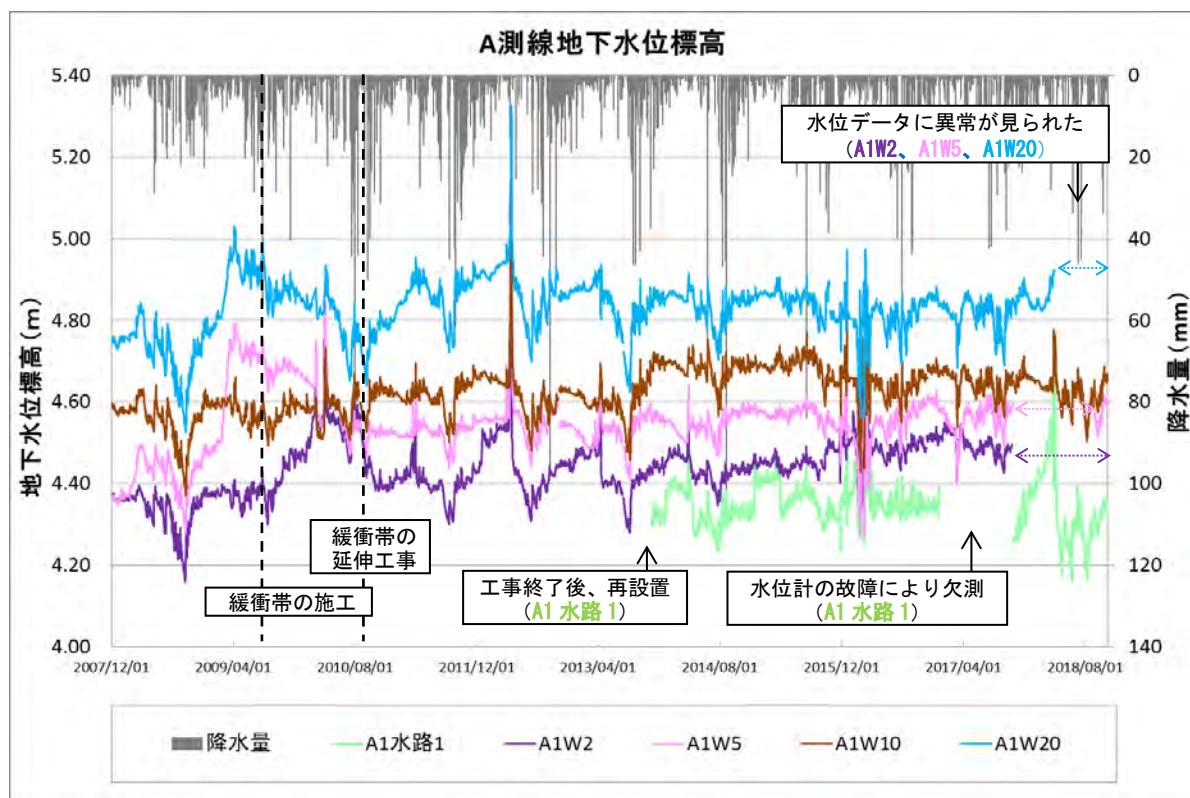
高層湿原に位置する A1W200 は緩衝帯からの距離は遠いが、平成 22（2010）年以降、地下水位が安定している。落合沼堰き止め工が平成 22（2011）年 6 月に完成していることから、この効果も現れていると考えられる（図 2-8、図 2-9）。

図 2-10 より緩衝帯の設置後、夏季の水位低下が抑制される傾向が見られる。

以上のように、緩衝帯と落合沼の両方の効果が発揮され、地下水位の低下が抑えられているものと推察されている。

表 2-5 豊富町の降水量(mm) 気象庁 HP より

	4月	5月	6月	7月	8月	9月	合計
2011年	91.0	69.0	53.5	81.0	71.5	333.5	699.5
2012年	31.5	57.0	13.5	112.0	150.0	181.5	545.5
2013年	56.0	24.0	30.5	33.0	193.5	120.0	457.0
2014年	12.5	42.0	121.5	44.5	268.0	168.5	657.0
2015年	17.5	81.5	117.5	191.5	41.5	107.0	556.5
2016年	63.0	48.0	109.0	182.5	113.0	140.0	655.5
2017年	69.5	29.0	74.0	131.0	81.0	105.0	489.5
2018年	20.5	73.0	99.0	99.5	81.5	31.0	404.5



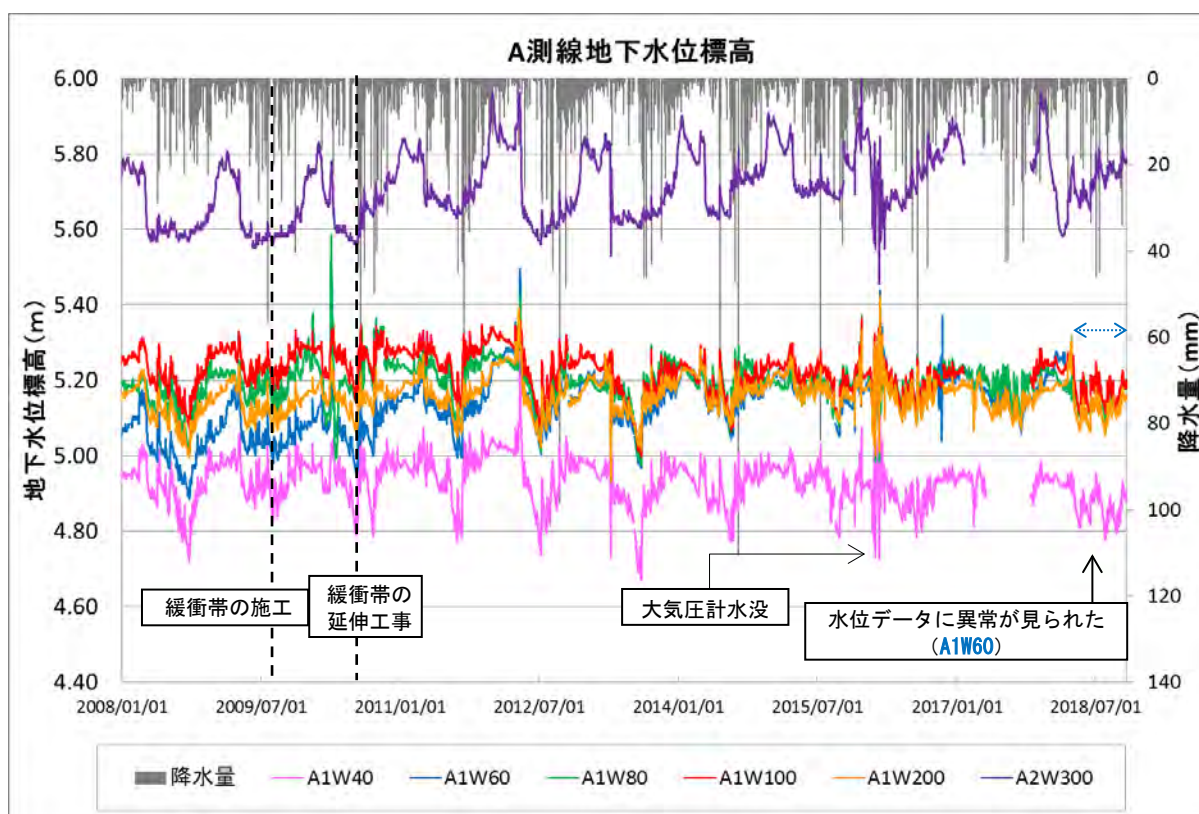


図 2-8 A1W40～A2W300 の地下水位標高

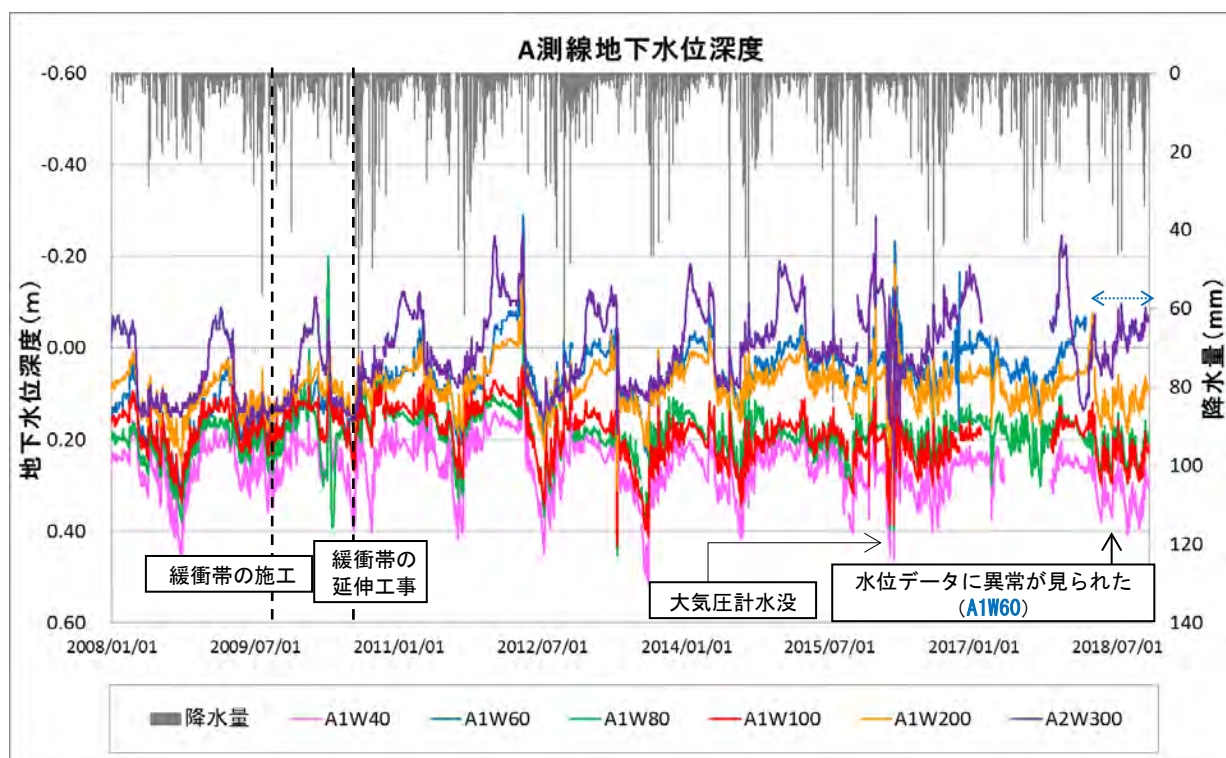


図 2-9 A1W40～A2W300 の地下水位深度

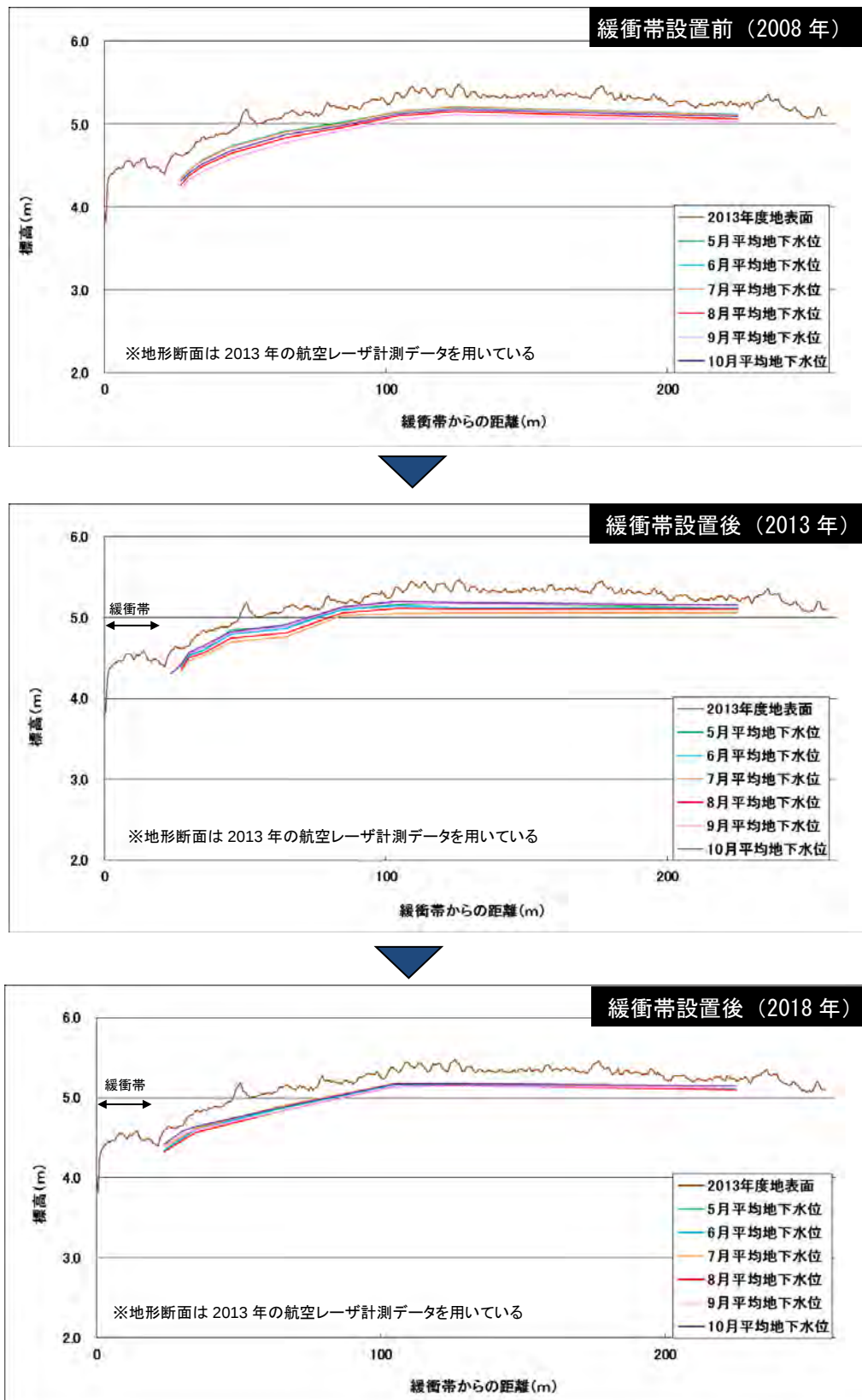


図 2-10 A 測線に沿った調査断面における地下水位の変化

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 2-11 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 2-12～図 2-17 に示す。

本年度は 3 地点（No. 11-1、No. 12、No. 27-1）で地下水位計の不具合を確認した。データを回収ができたものの異常値となっていた。2 地点の地下水位計は、2013 年 10 月に購入したものであり、約 5 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。次年度、水位計の交換が必要である。

(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が完了し、落合沼の湛水面が再生されている。

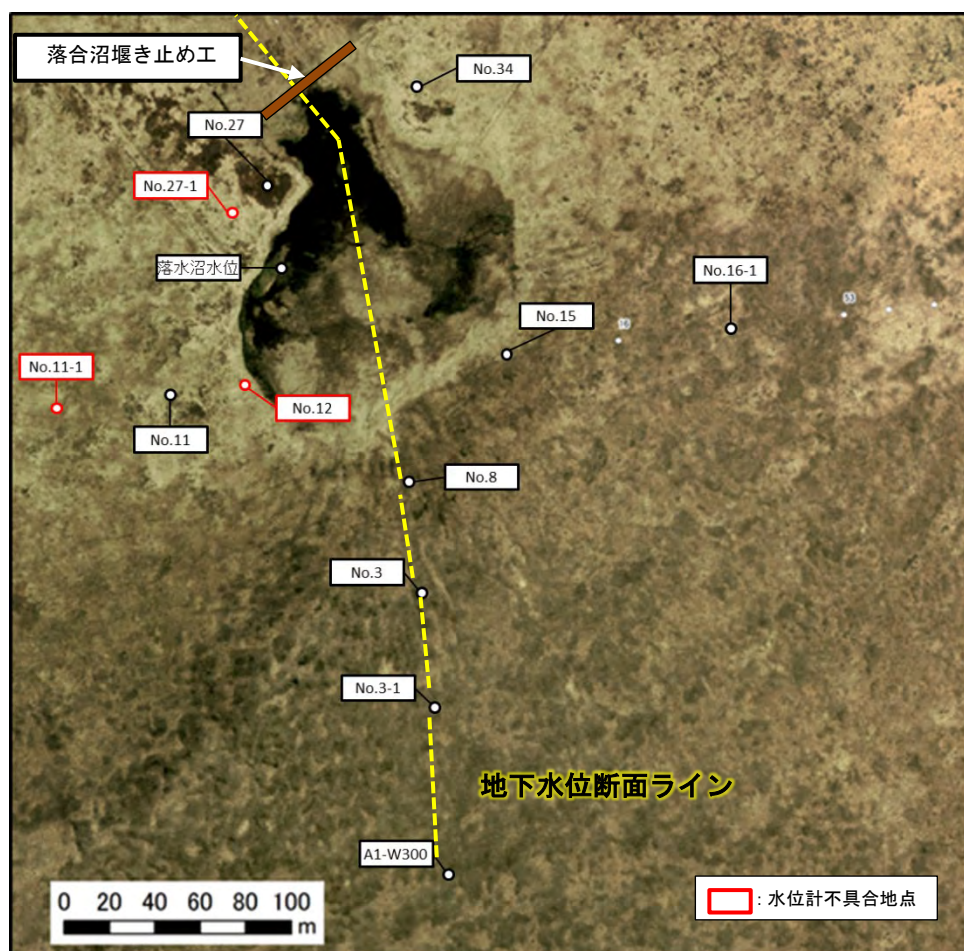


図 2-11 水抜き水路 1（落合沼）観測孔位置図

(2) モニタリング結果

堰き止め工施工後、落合沼に湛水面が形成され、維持されている。また、周辺の No.3、No.15、No.34、A2W300 地点の地下水位の低下も確認されず、維持されている（図 2-12）。

落合沼近傍の No.15 や No.34 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 2-12）。

落合沼周辺に着目すると No.27、No.34 では、緩衝帯施工後に緩やかに水位が上昇している（図 2-15）。

落合沼後背部に着目すると、No.3 や No.3-1、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（図 2-16）。

図 2-17 より、落合沼背後の高層湿原域において高い地下水位が維持されている。

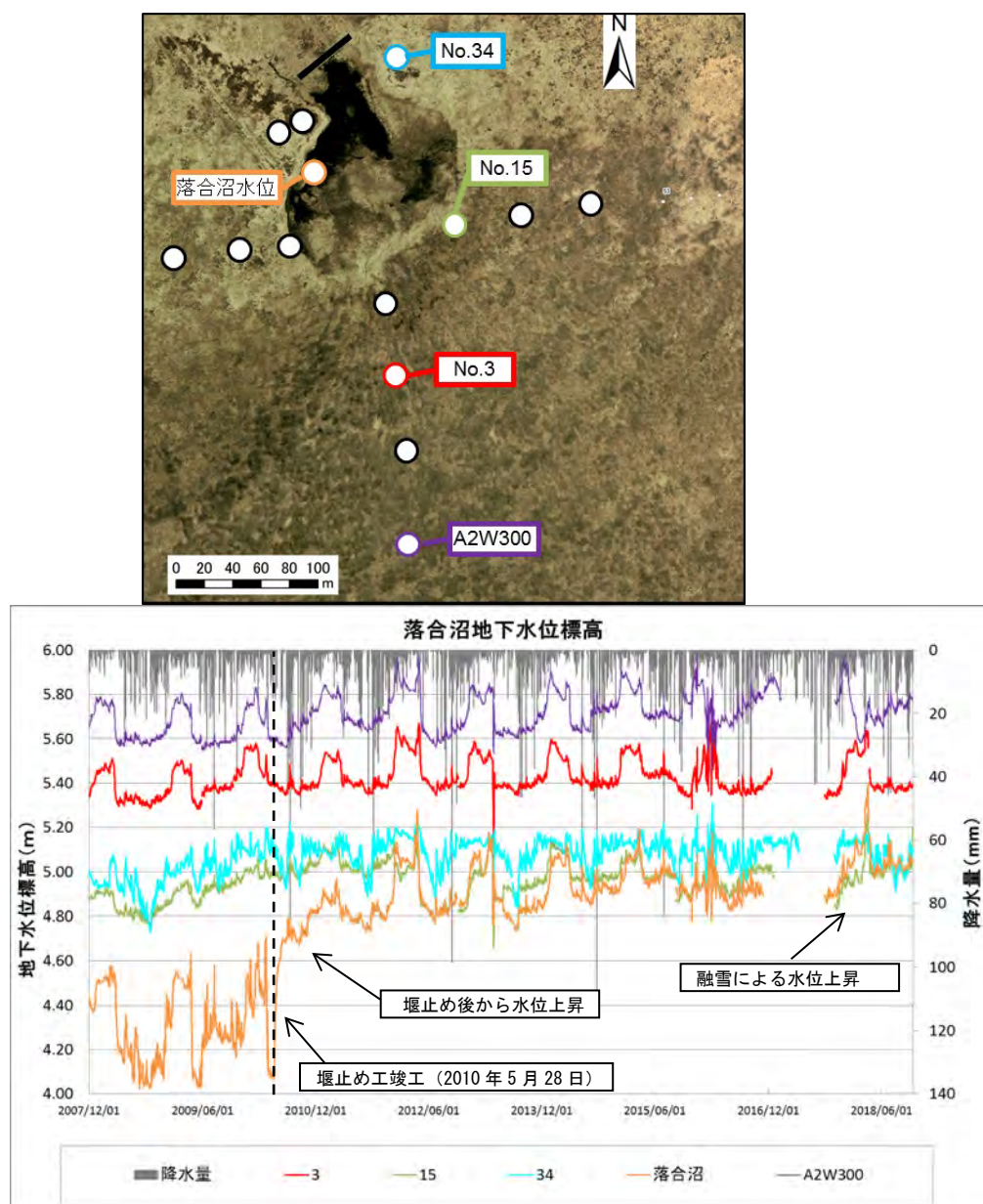


図 2-12 水抜き水路 1（落合沼）の代表地点における地下水位標高

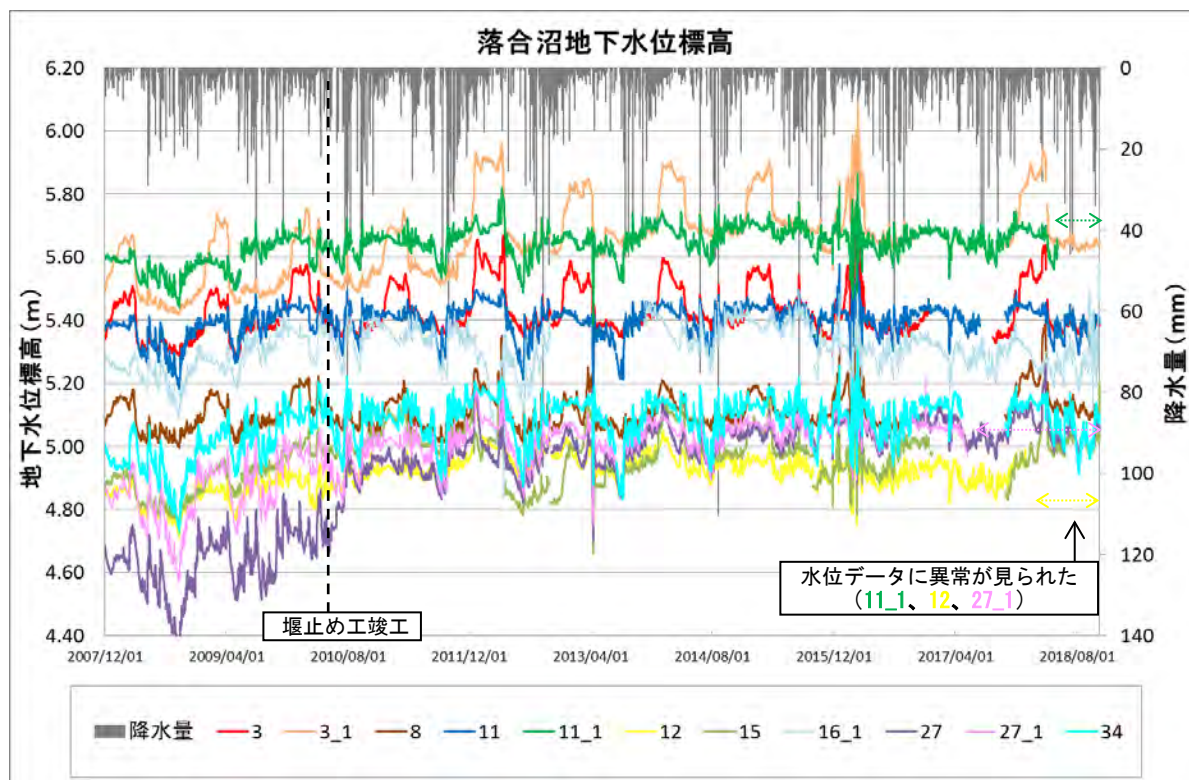


図 2-13 水抜き水路 1(落合沼)における地下水位標高

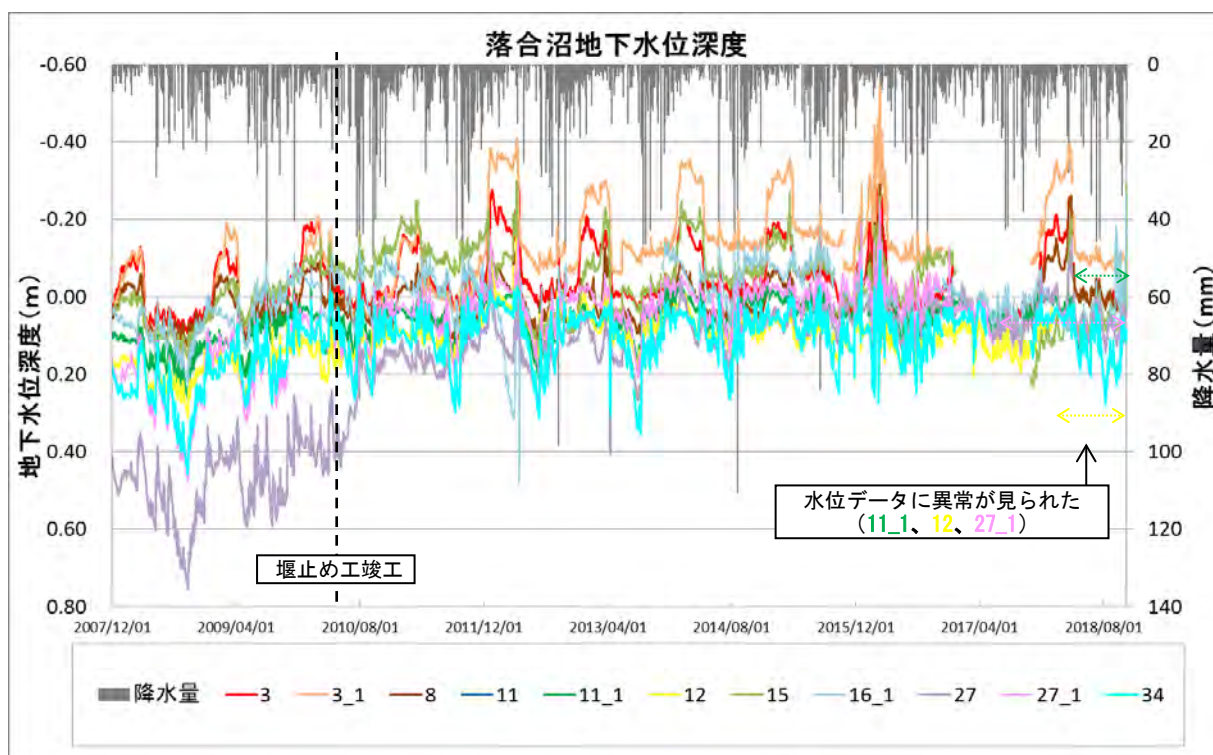


図 2-14 水抜き水路 1(落合沼)における地下水位深度

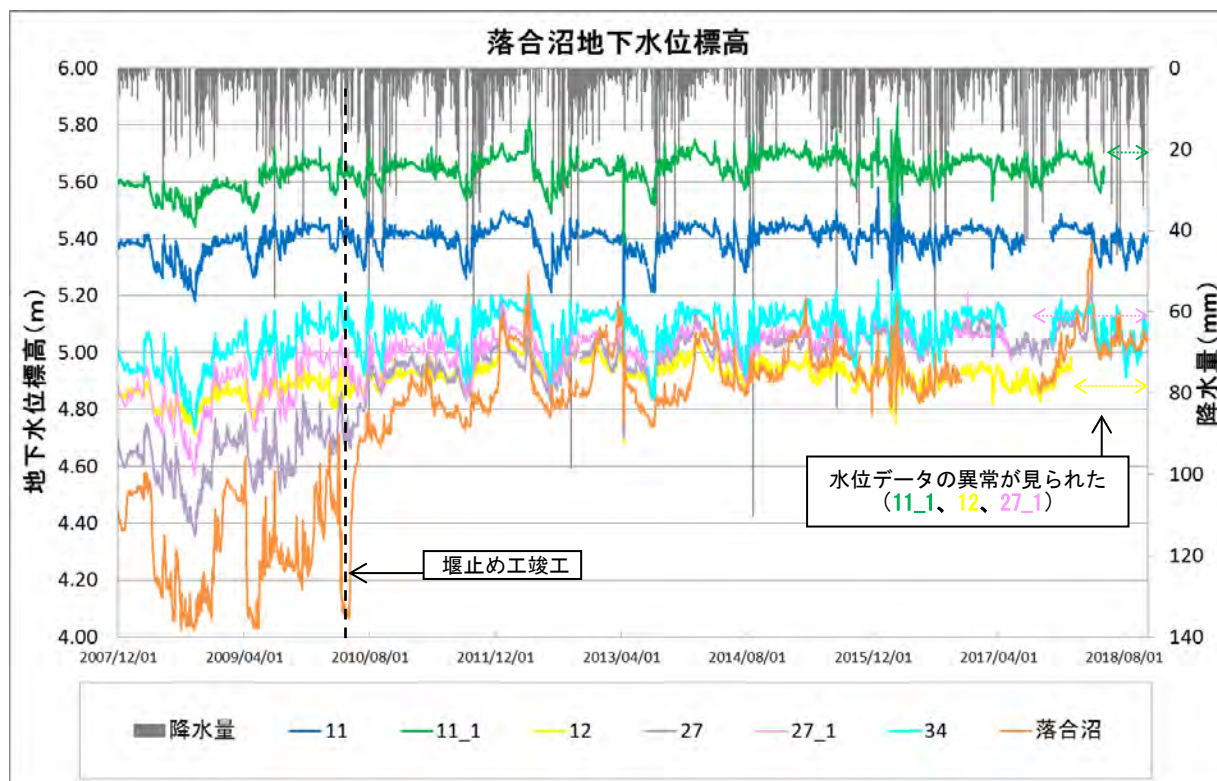


図 2-15 落合沼周辺の地下水位標高

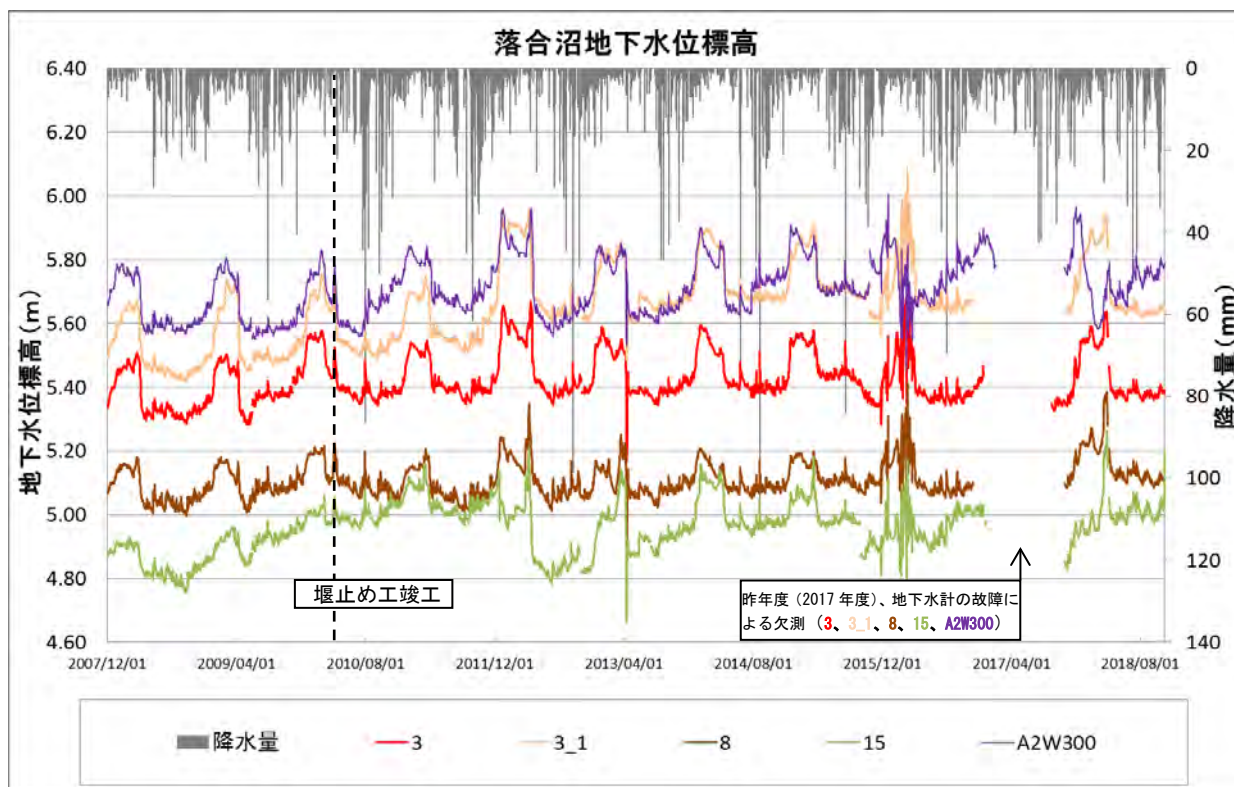


図 2-16 落合沼後背部の地下水位標高

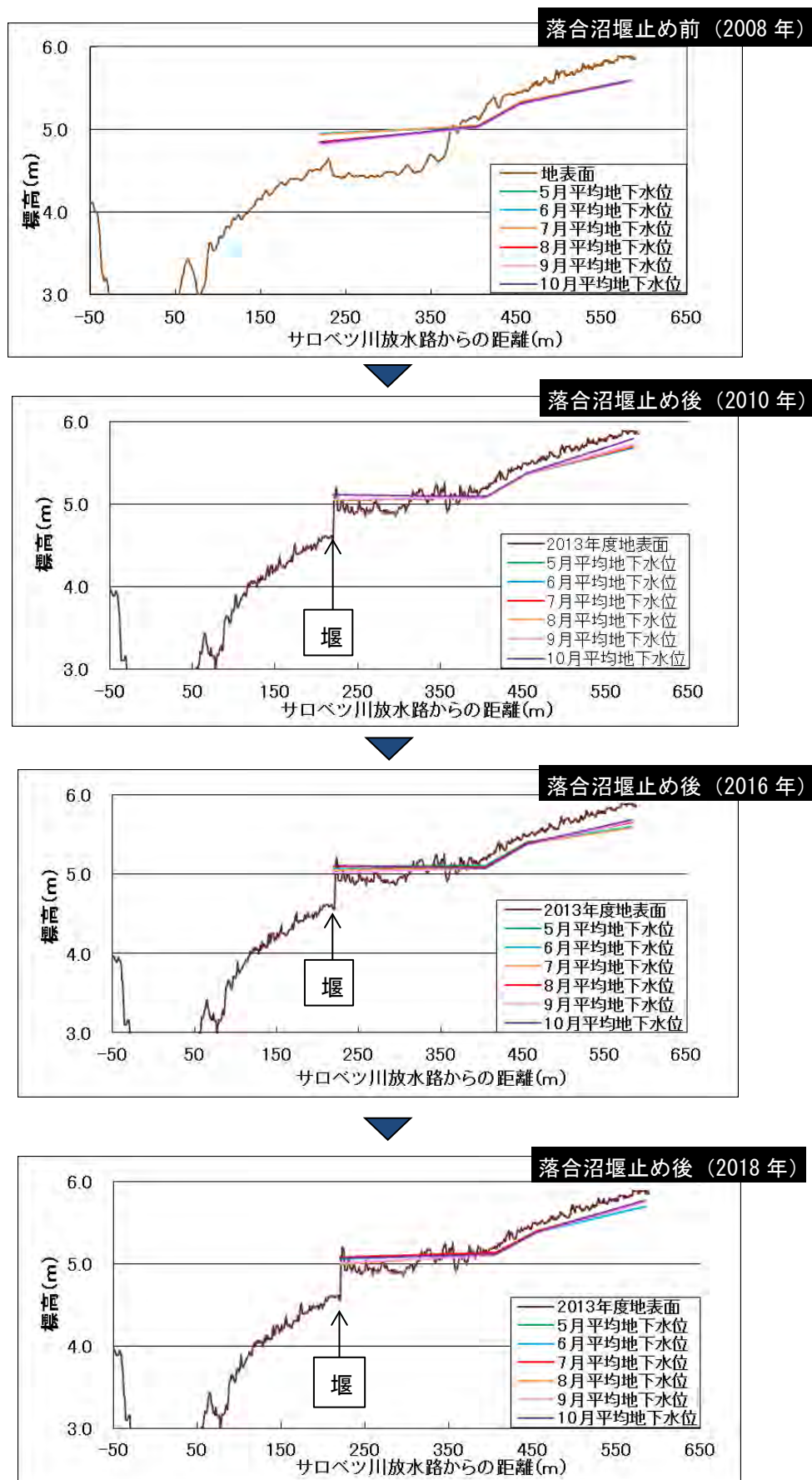


図 2-17 水抜き水路 1 に沿った調査断面における地下水位の変化

2.5.4 水抜き水路 2

水抜き水路 2 の観測位置を図 2-18 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。

夏季調査時に水位計の不具合の可能性のある No.55 の隣接地点に検証用観測孔(No.55 検証用)を設置し、秋季調査までの間の観測結果を比較して、データの妥当性を検証した。

水抜き水路 2 の地下水位観測結果を図 2-19～図 2-22 に示す。

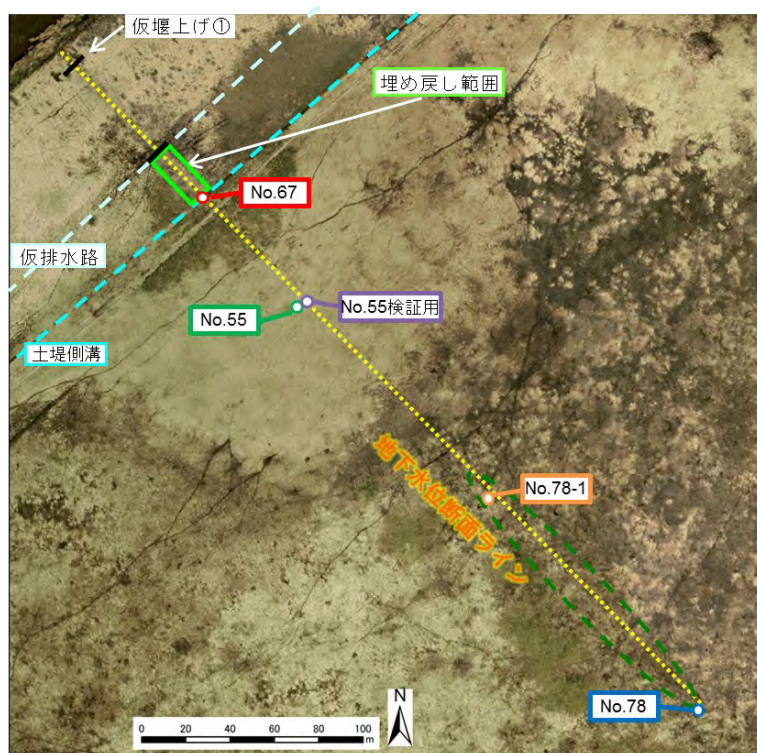


図 2-18 水抜き水路 2 観測孔位置図

(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（図 2-19）。

No.55 検証用の水位は、他の地点（No.67、No.78-1、No.78）に比べ夏季の水位低下が大きいものの、地下水位変動パターンが他の地点と連動しており正常に観測されていると思われる（図 2-21）。

No.55 の不自然な水位の原因として、観測孔の目詰まりや水位計の不具合等による可能性が考えられるものの、今年度の検証結果のみでは断定できないため引き続きモニタリングを行う（図 2-21）。

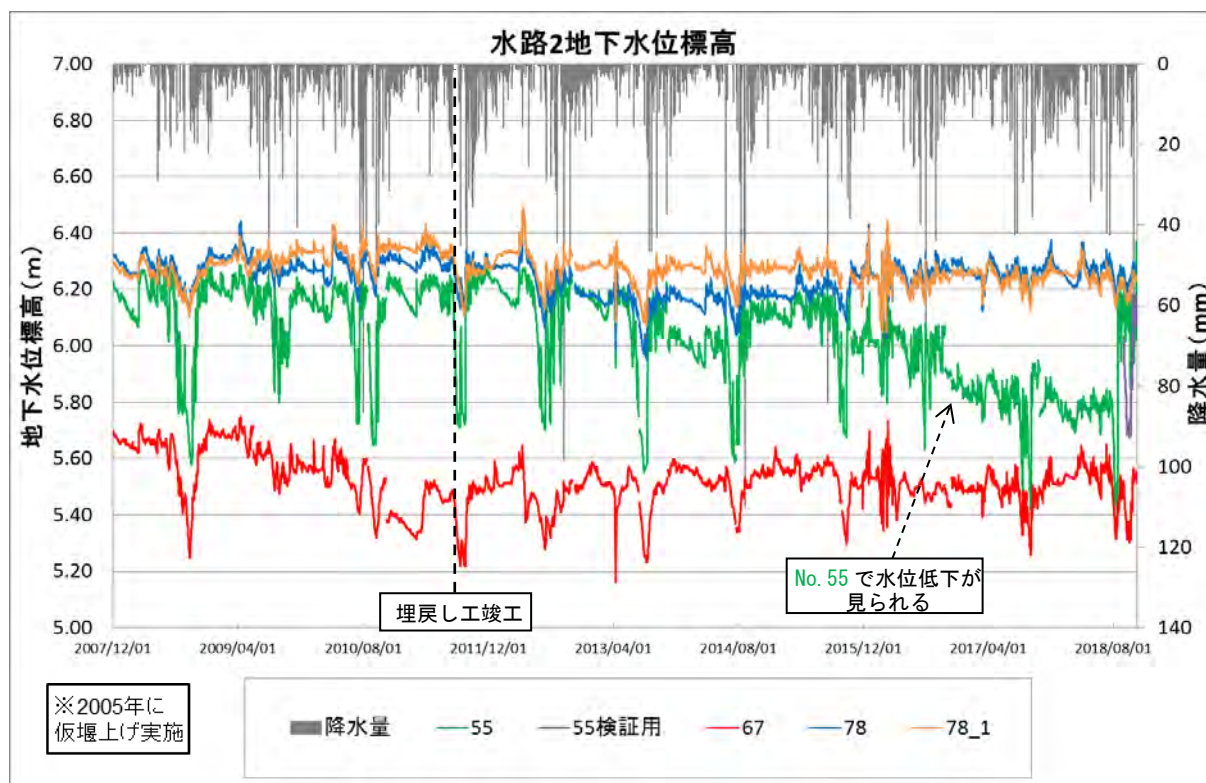


図 2-19 水抜き水路 2 の地下水位標高

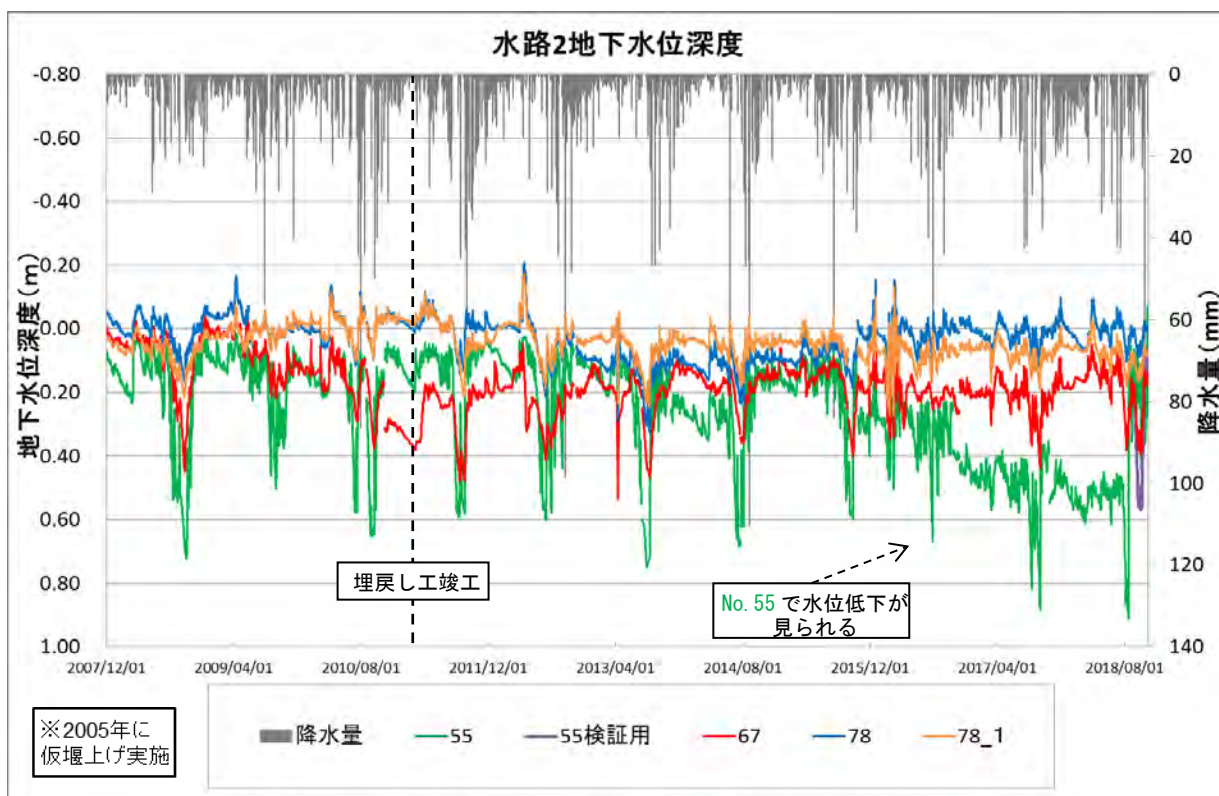


図 2-20 水抜き水路 2 の地下水位深度

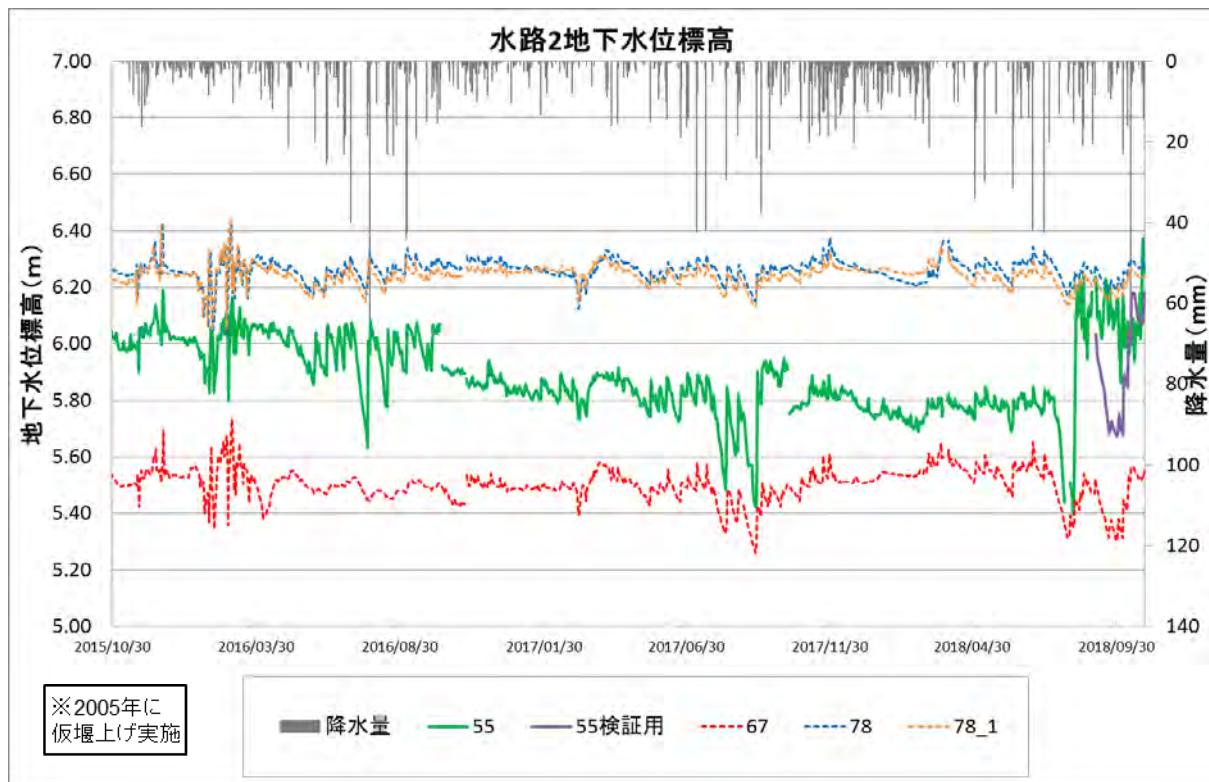


図 2-21 水抜き水路 2 の地下水位標高(最近年)

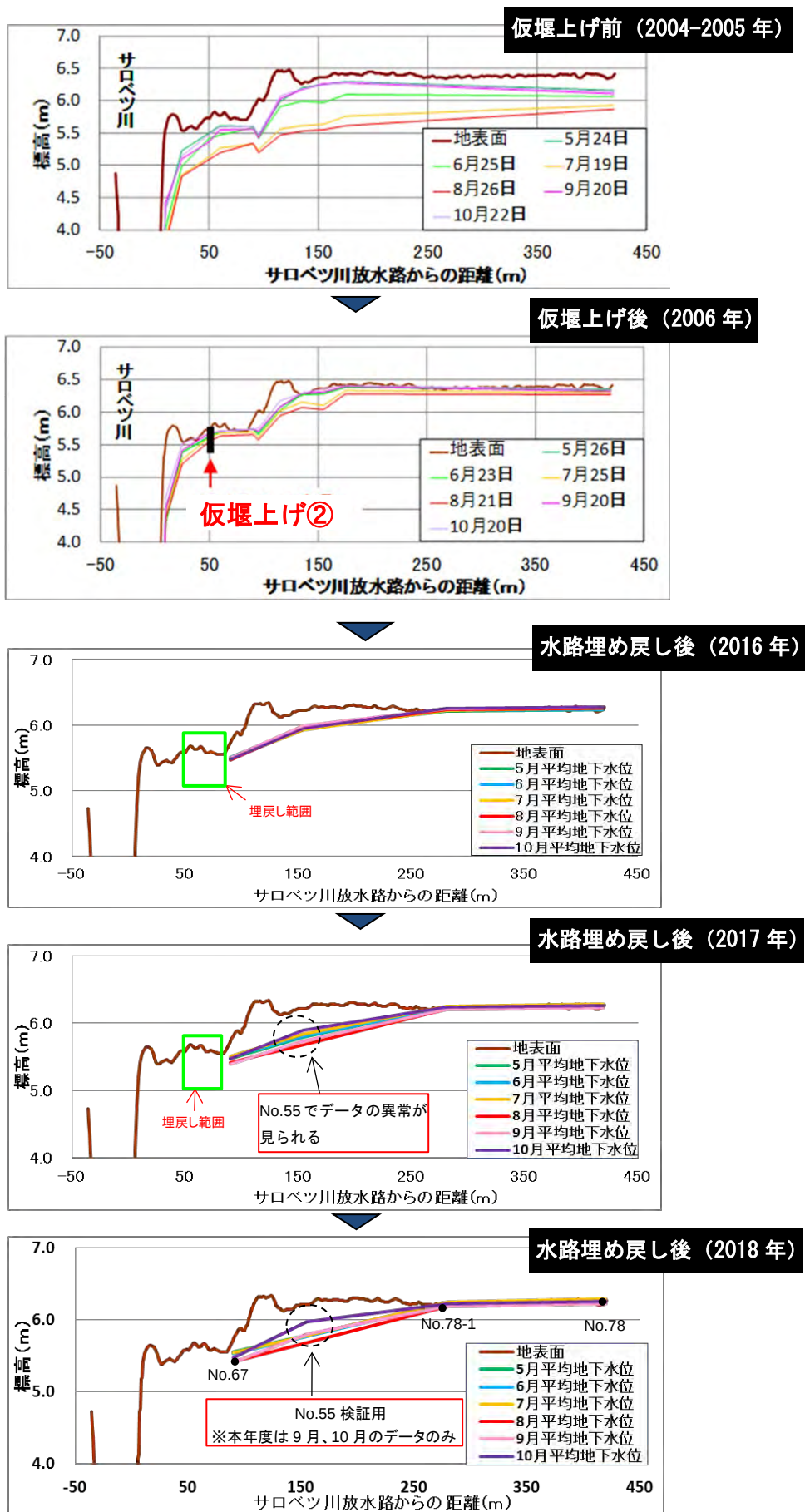


図 2-22 水抜き水路 2 に沿った調査断面における地下水位の変化

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 2-24 に示す 23 地点である。

本年度は 2 地点（No.80、No.92）で水位計の不具合が確認された。データの回収はできたものの異常値となっている期間があった。また、秋季調査時に No.95 地点では何らかの原因で水位計が観測孔の外に放置されており秋季データが欠測となった。地下水位計は、2013 年 10 月に購入したものであり、約 5 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。

夏季調査時に水位計の不具合の可能性がある No.108 の隣接地点で検証用観測孔（No.108 検証用）を設置し、秋季調査までの間の観測結果を比較して、データの妥当性を検証した。

水抜き水路 3 の地下水位観測結果を図 2-25～図 2-36 に示す。



図 2-23 水位計が外に放置されていた地点
(No.95)

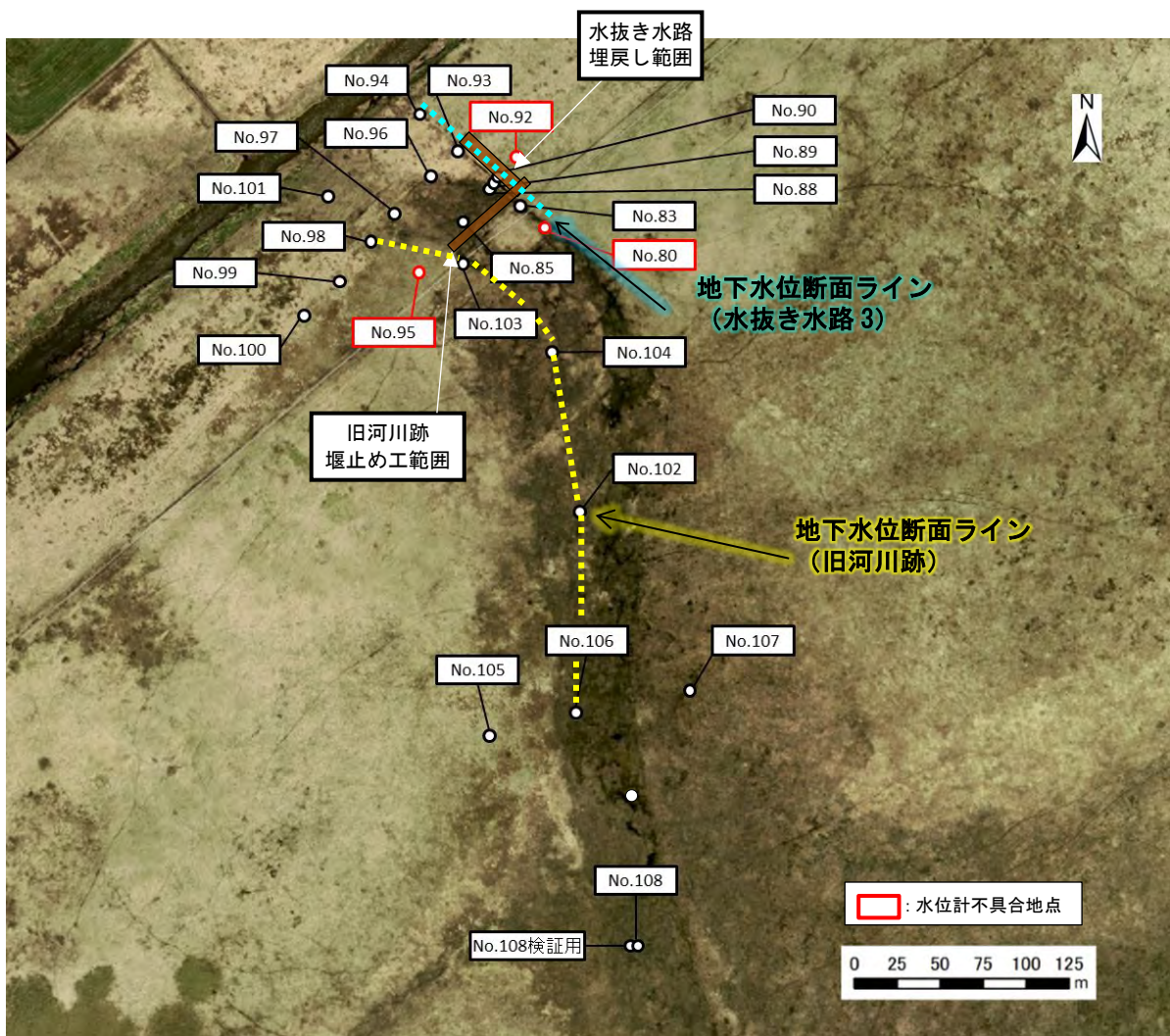


図 2-24 水抜き水路 3 及び旧河川跡における観測孔位置図

(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

堰き止め工上流部に設置されている No.80、No.103 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が、本年度の夏季は若干の低下傾向が見られる（図 2-25）。原因として堰き止め工の一部で侵食による水の流出や例年に比べ降水量が少なかったことが挙げられる。

旧河川跡上流部に設置された地点（No.102~No.108）の内、No.104 では堰き止め工の後から水位上昇の傾向が見られ、他の地点では堰き止め工の前後で大きな変化は見られず高い地下水位標高が維持されている（図 2-32）。

No.108 と No.108 検証用の地下水位グラフを見ると、波形がほぼ同じであり、No.108 の地下水位計は正常に作動していると考えられる（図 2-34）。No.108 の過去の不自然な水位の原因として、観測孔の目詰まり等が考えられるものの、今年度の検証結果のみでは断定できないため引き続きモニタリングを行う。

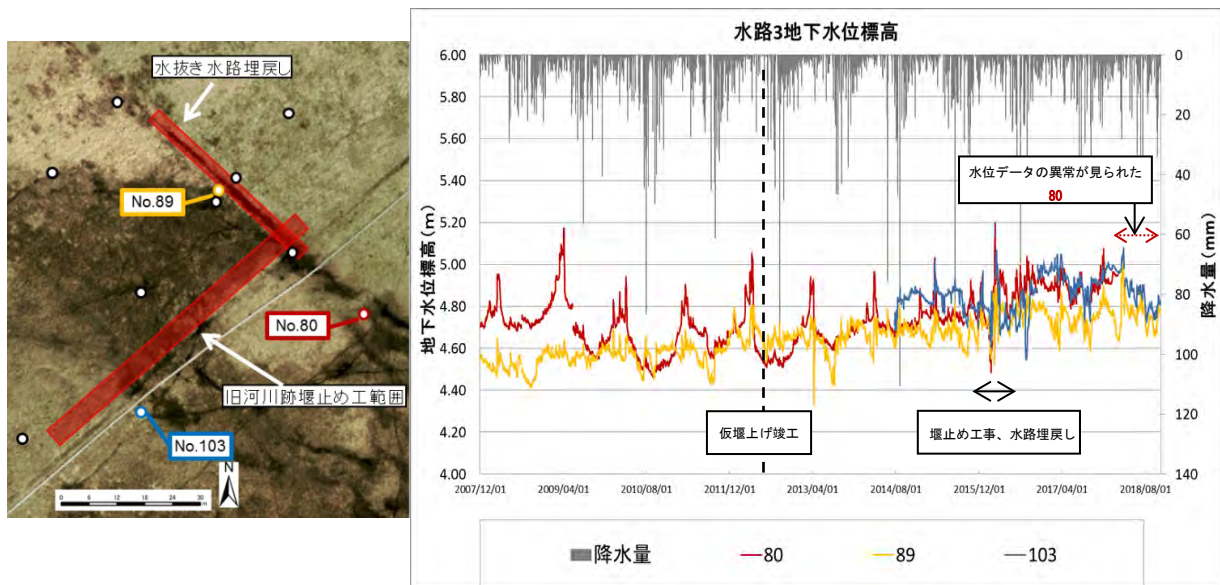


図 2-25 堰き止め工上流部の地下水位観測地点と地下水位標高

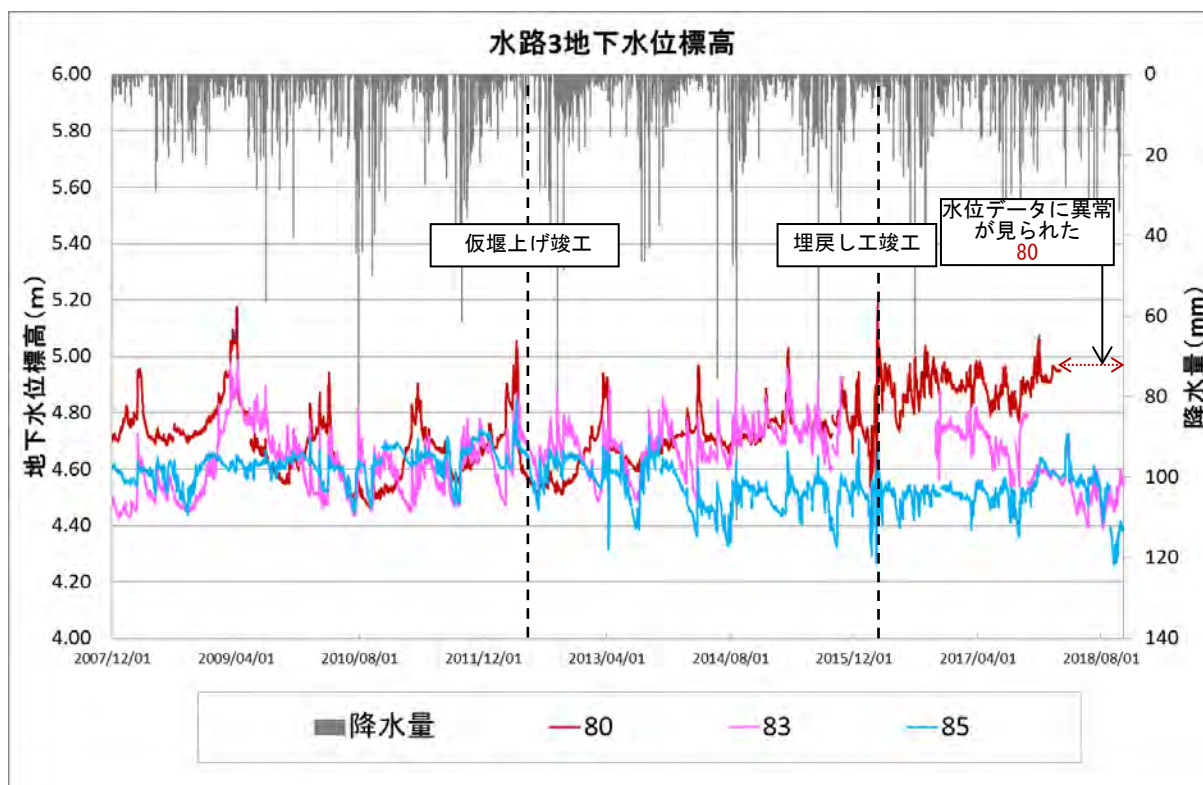


図 2-26 水抜き水路 3 周辺の地下水位標高

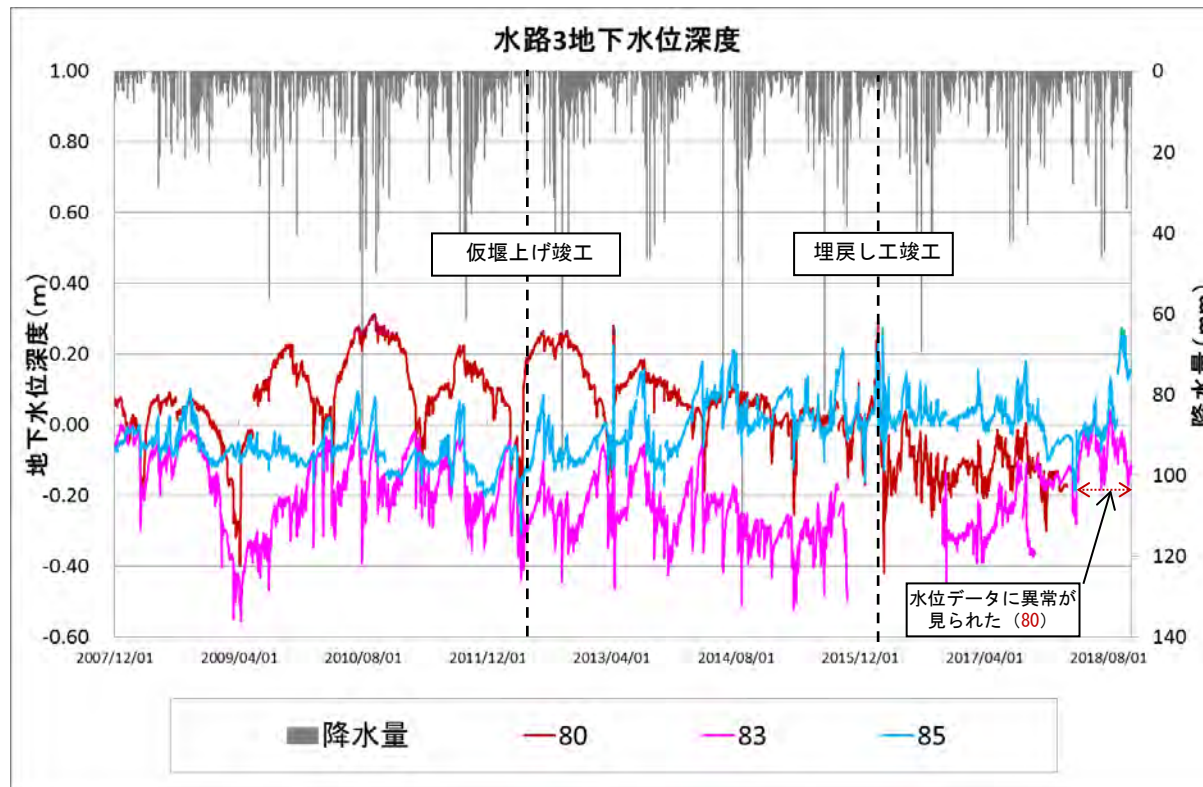


図 2-27 水抜き水路 3 周辺の地下水位深度

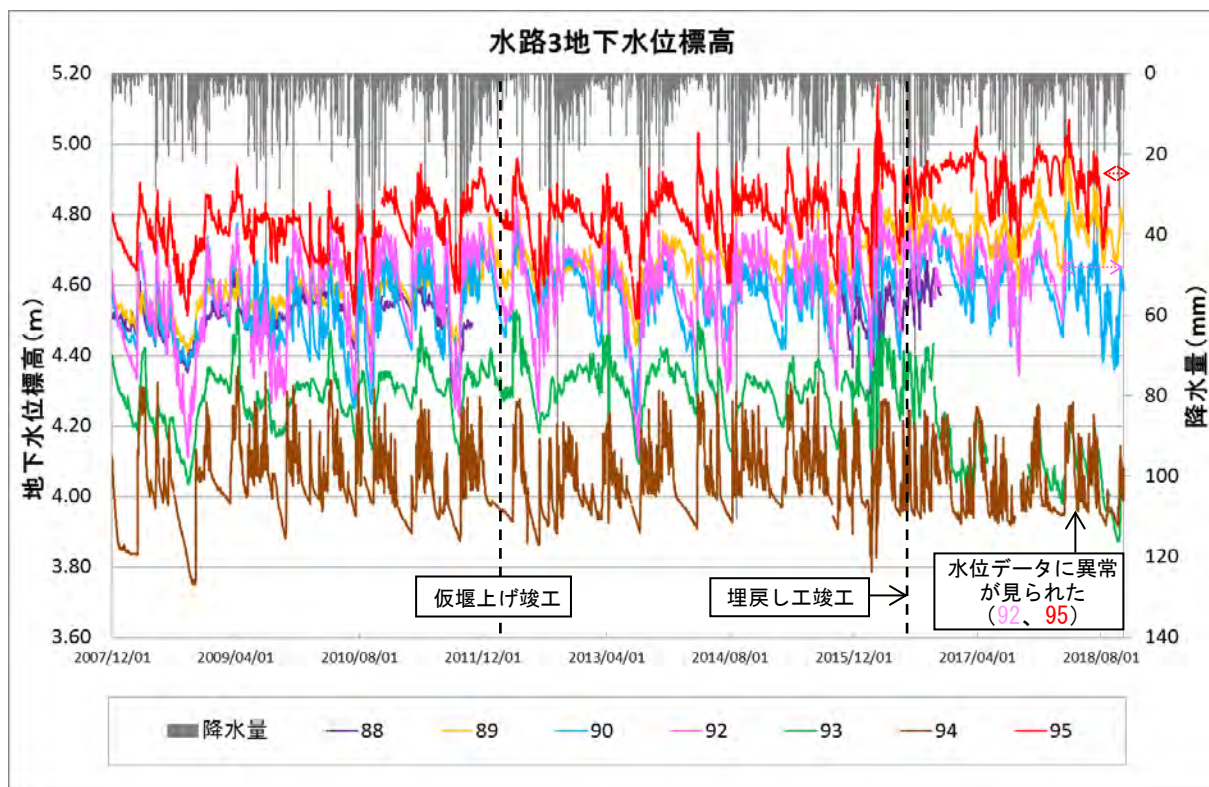


図 2-28 水抜き水路 3 周辺の地下水位標高

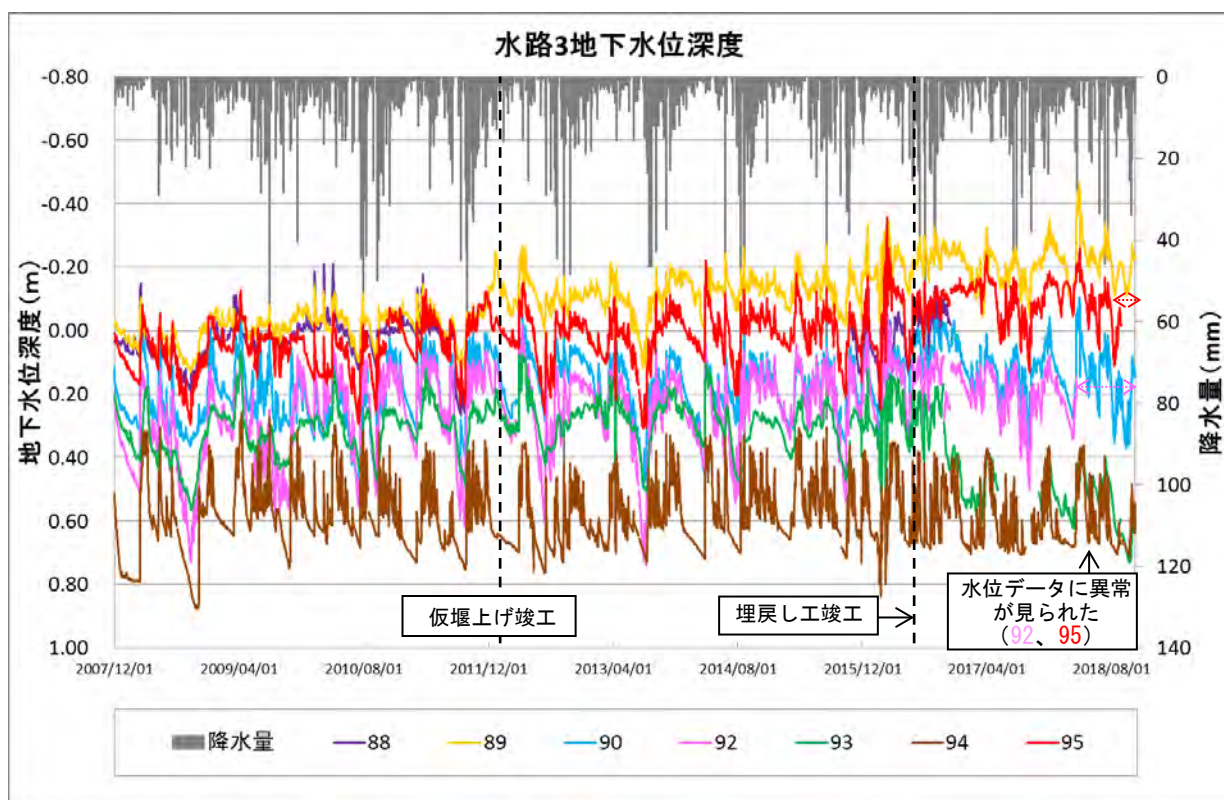


図 2-29 水抜き水路 3 周辺の地下水位深度

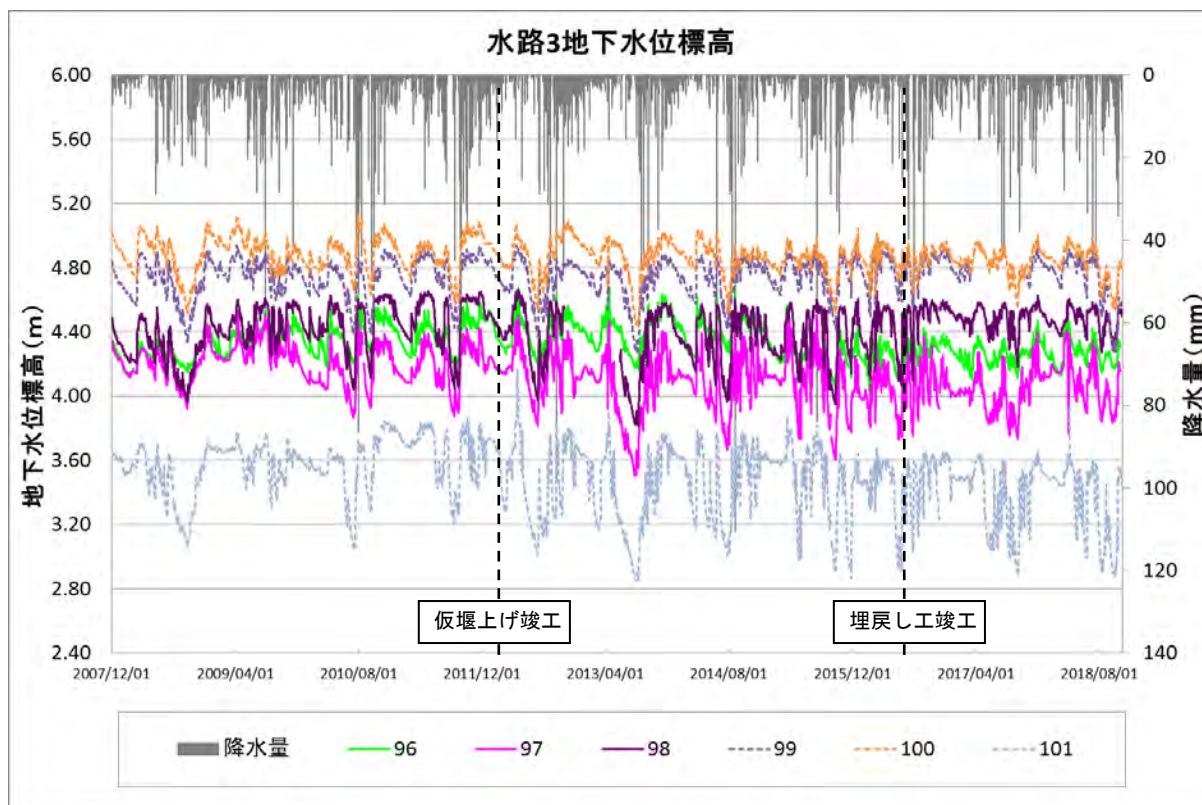


図 2-30 旧河川跡堰き止め工下流部の地下水位標高

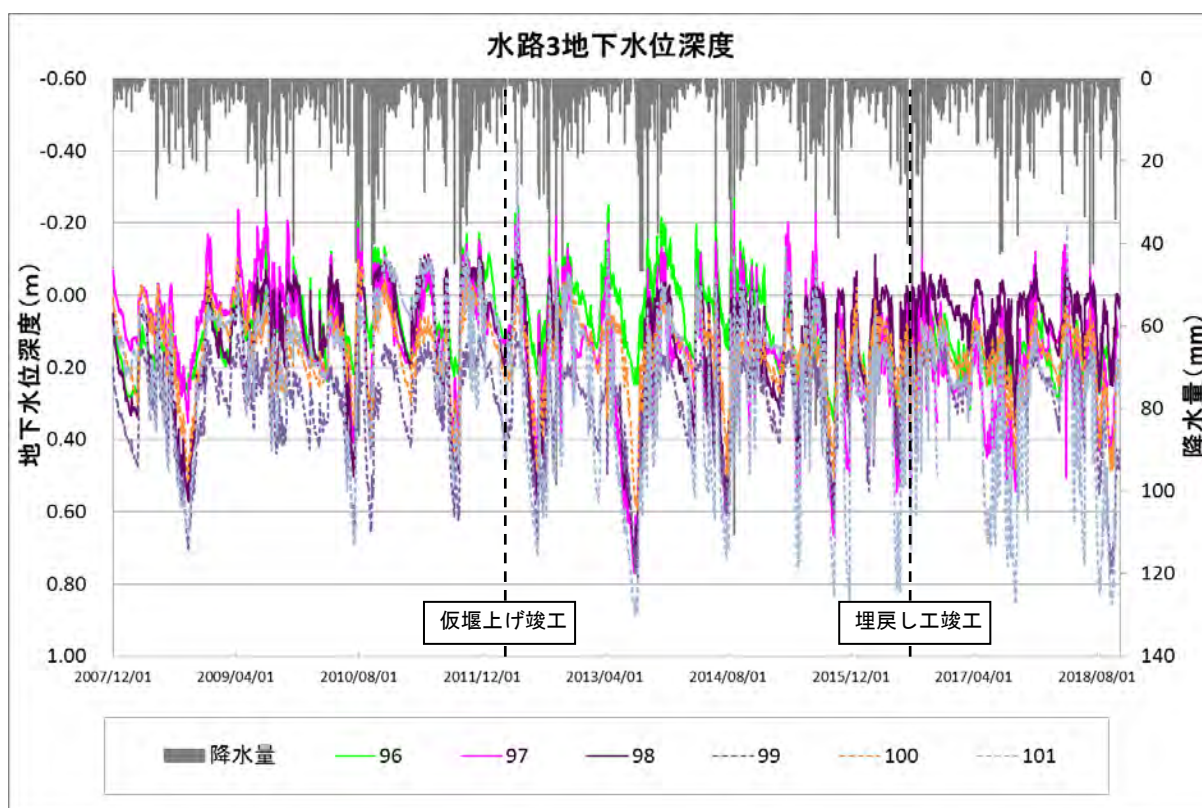


図 2-31 旧河川跡堰き止め工下流部の地下水位深度

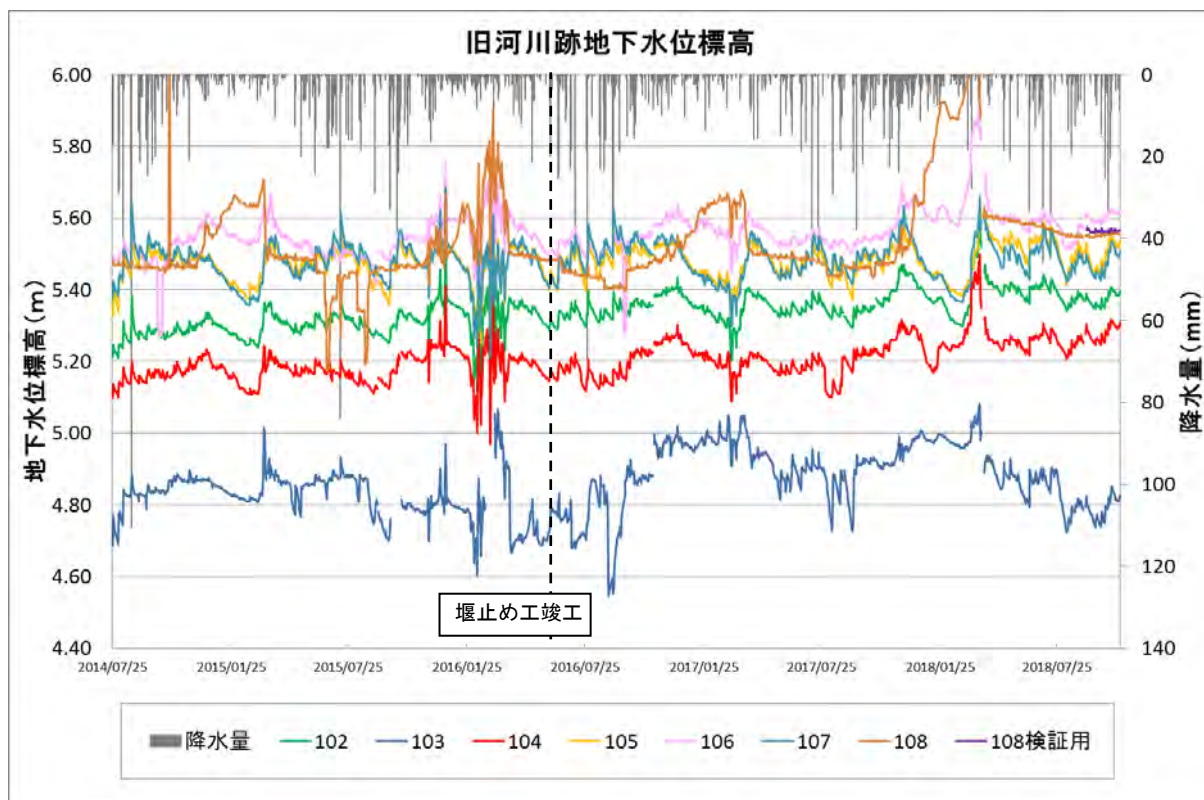


図 2-32 旧河川跡奥部の地下水位標高

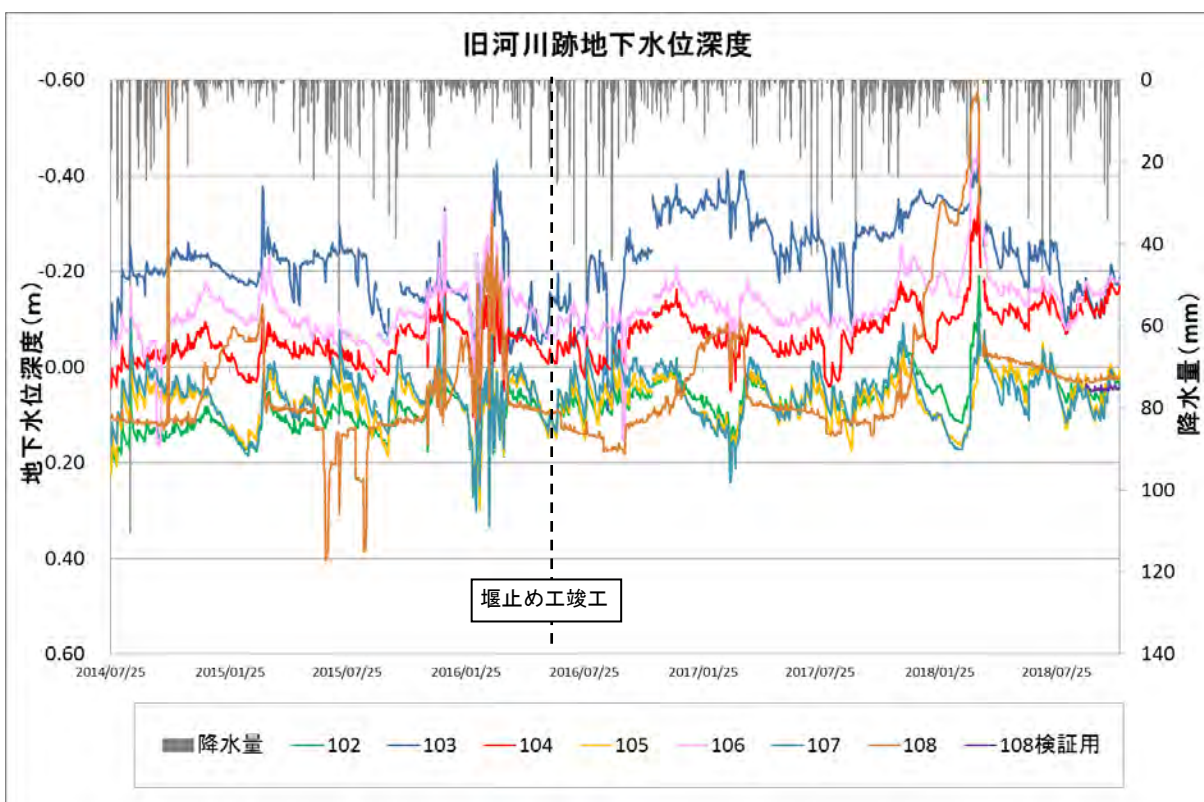


図 2-33 旧河川跡奥部の地下水位深度

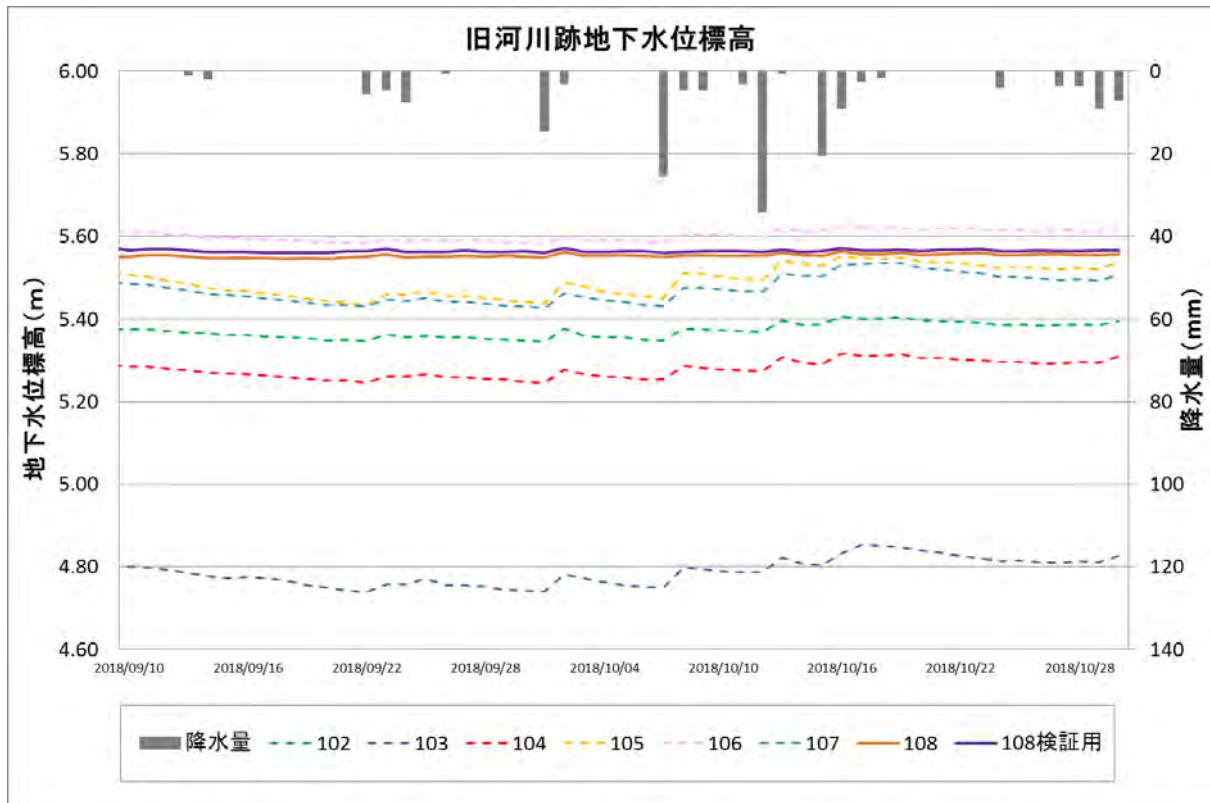


図 2-34 旧河川跡奥部の地下水位標高(最近年)

2. 地下水位のモニタリング

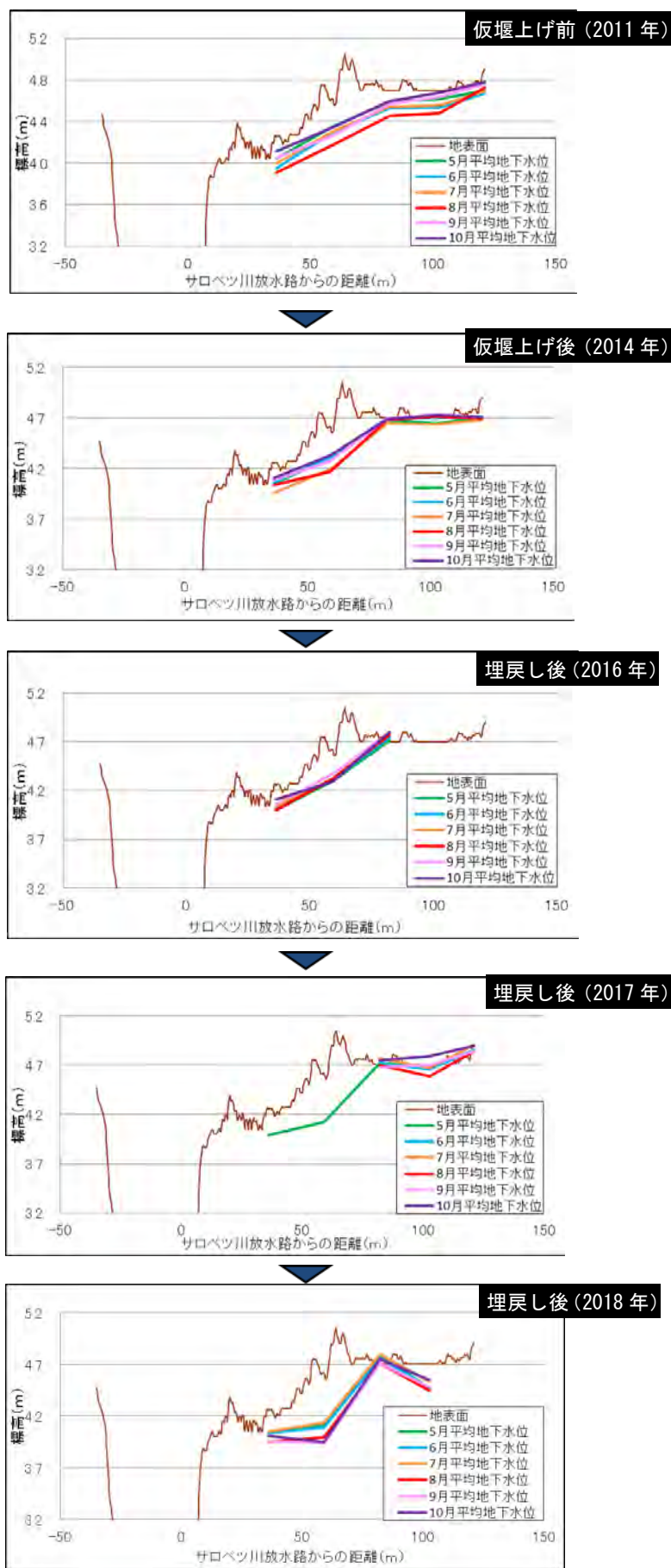


図 2-35 水抜き水路3に沿った調査断面における地下水位の変化

2. 地下水位のモニタリング

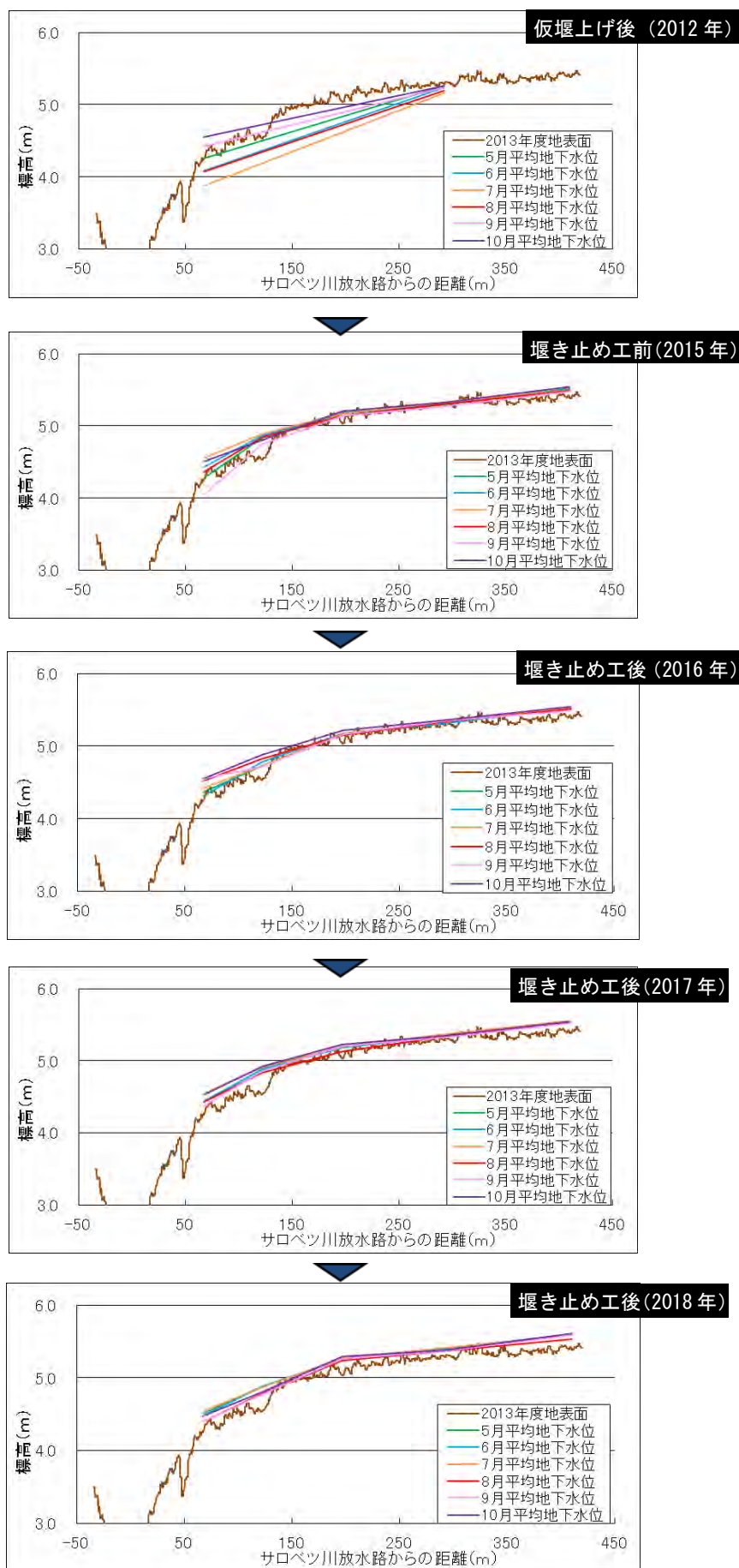


図 2-36 旧河川跡に沿った調査断面における地下水位の変化

2.5.6 水抜き水路 4

水抜き水路 4 の観測位置は図 2-37 に示す 7 地点である。

水抜き水路 4 の地下水位観測結果を図 2-38～図 2-40 に示す。

本年度は、3 地点（4-1、4-5、4-11）で地下水位計の不具合が確認された。4-1、4-11 地点は水位計からデータを取り出せなかったため、夏季調査時に新規購入した地下水位計に交換した。なお、後日メーカーに依頼しデータを取り出したが異常値となっていた。4-5 地点は、データを取り出せたが異常値となっている期間があったため、次年度水位計の交換が必要である。

3 地点の地下水位計は、2013 年 10 月に購入したものであり、約 5 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。

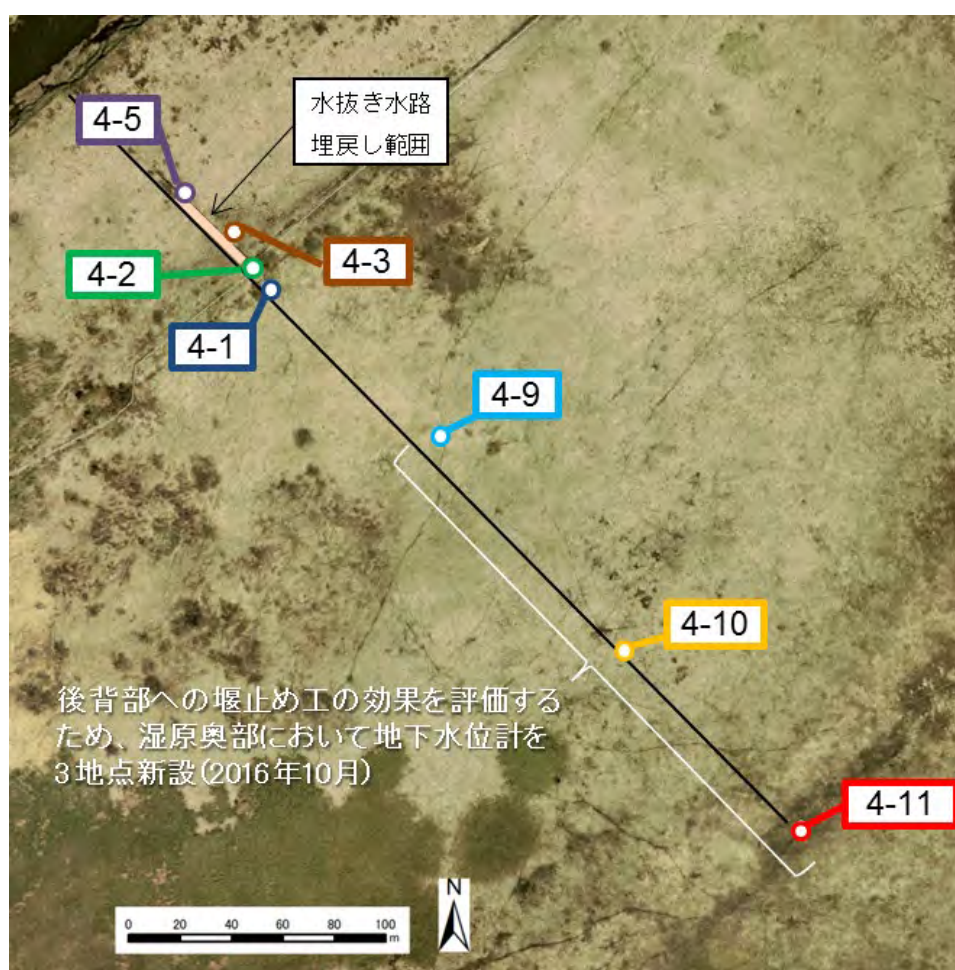


図 2-37 水抜き水路 4 観測孔位置図

(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

水路の埋め戻し後、4-1、4-2、4-3 で水位上昇の傾向がみられる (図 2-38)

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 2016 年 10 月に新設した 4-9、4-10、4-11 (本年度、データ欠測) 地点は、本年度の夏季に水位の低下がみられた。例年に比べ降水量が少なかったことが原因に挙げられる (図 2-38)。

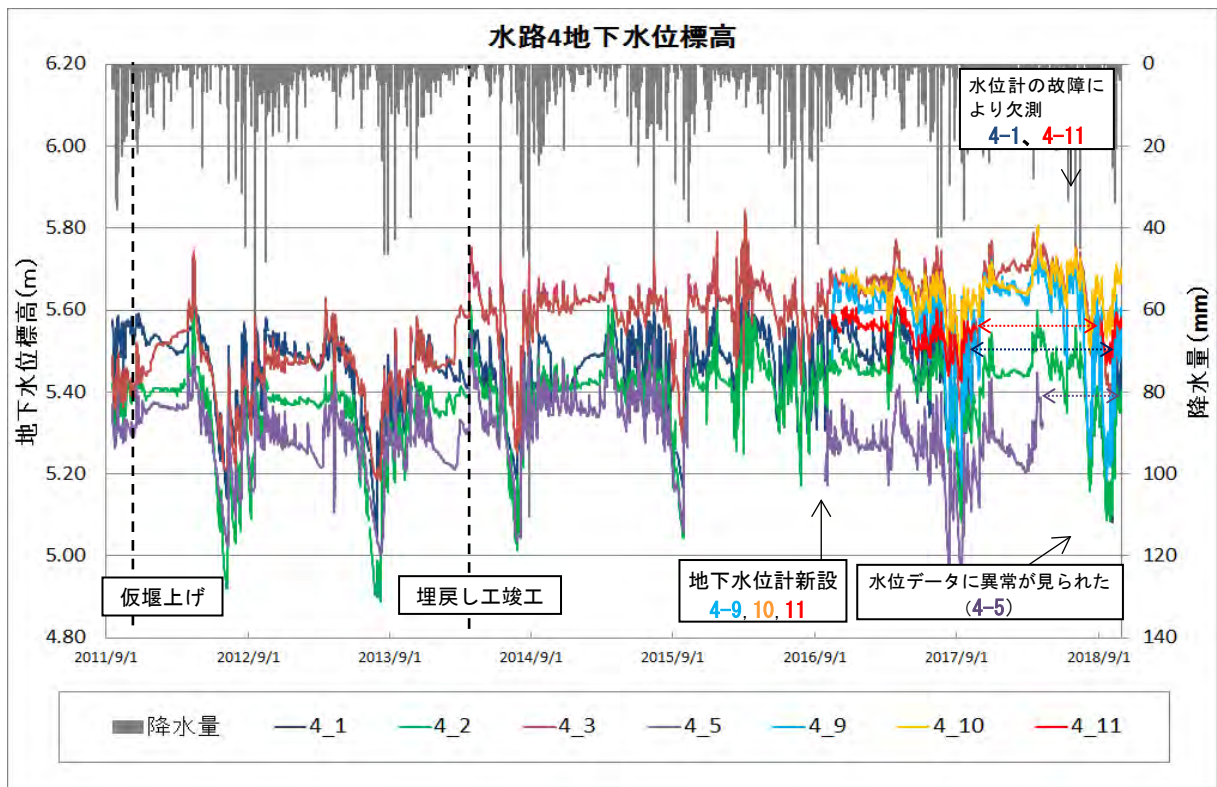


図 2-38 水抜き水路 4 の地下水位標高

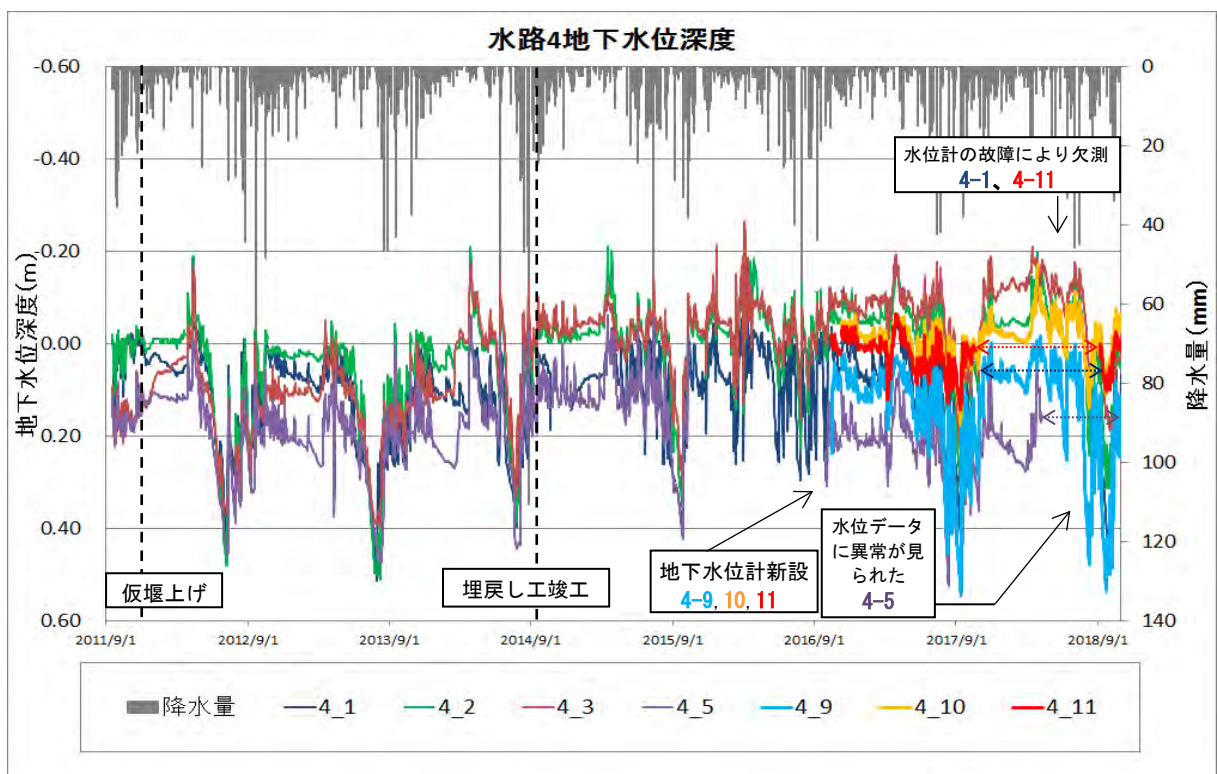


図 2-39 水抜き水路 4 の地下水位深度

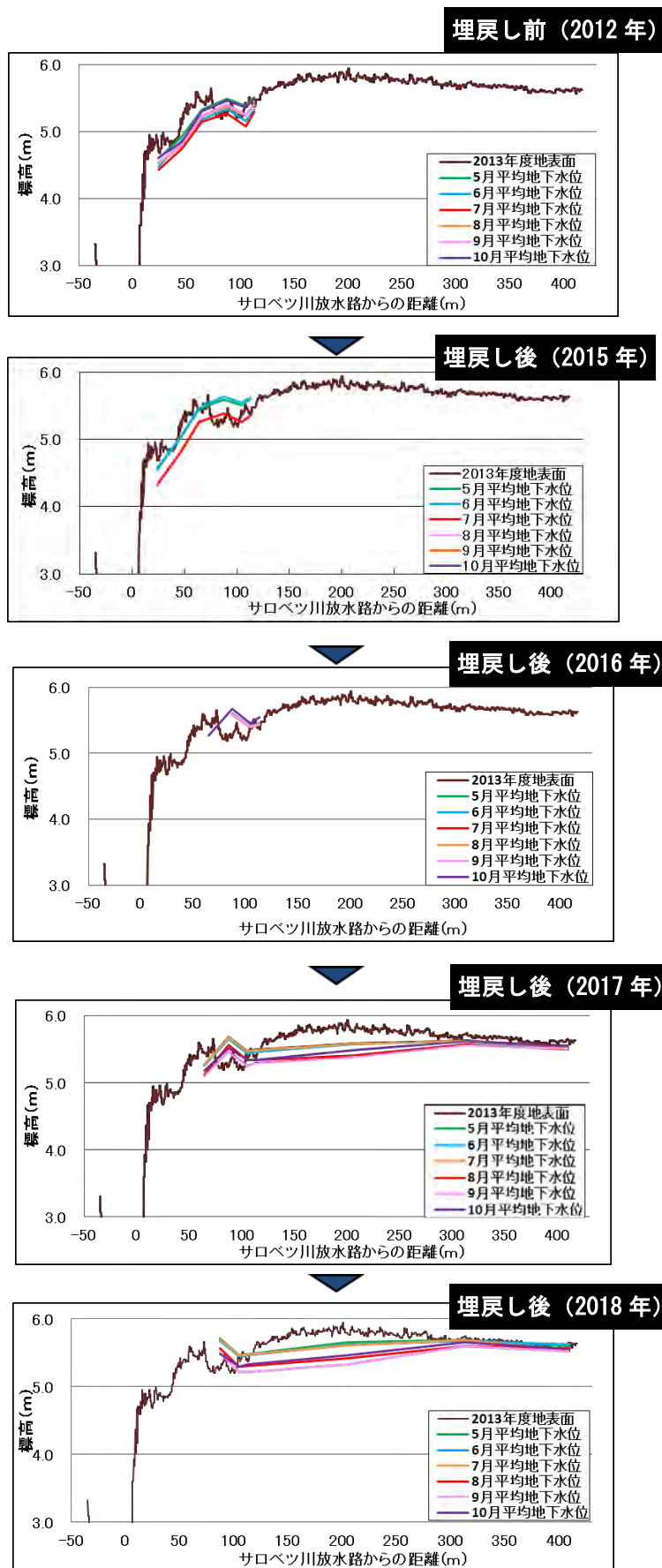


図 2-40 水抜き水路 4 に沿った調査断面における地下水位の変化

2.5.7 水抜き水路 5

水抜き水路 5 の観測位置は図 2-41 に示す 7 地点である。本年度は 2 地点（5-5、5-9）で地下水位計の不具合が確認された。5-5 地点は水位計からデータを取り出せなかったため夏季調査時に新規購入した地下水位計に交換した。5-9 地点は、水位計からデータを取り出すことができたものの異常値となっている期間があり、次年度水位計の交換が必要である。3 地点の地下水位計は 2013 年 10 月に購入したものであり、約 5 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 2-42～図 2-44 に示す。

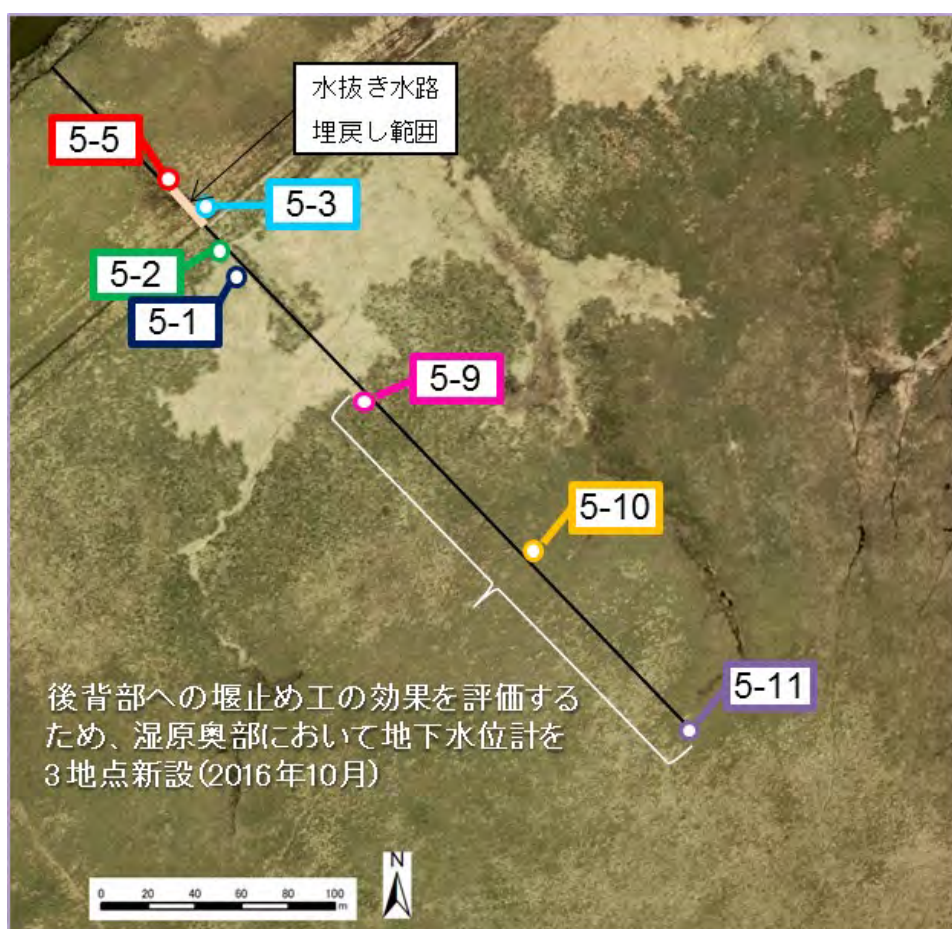


図 2-41 水抜き水路 5 観測孔位置図

(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 2016 年 10 月に新設した 5-9（本年度、データ欠測）5-10、5-11 は、本年度、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（図 2-42）。

本年度の夏季の水位低下は、例年よりも降水量が少なかったことが要因と考えられる。

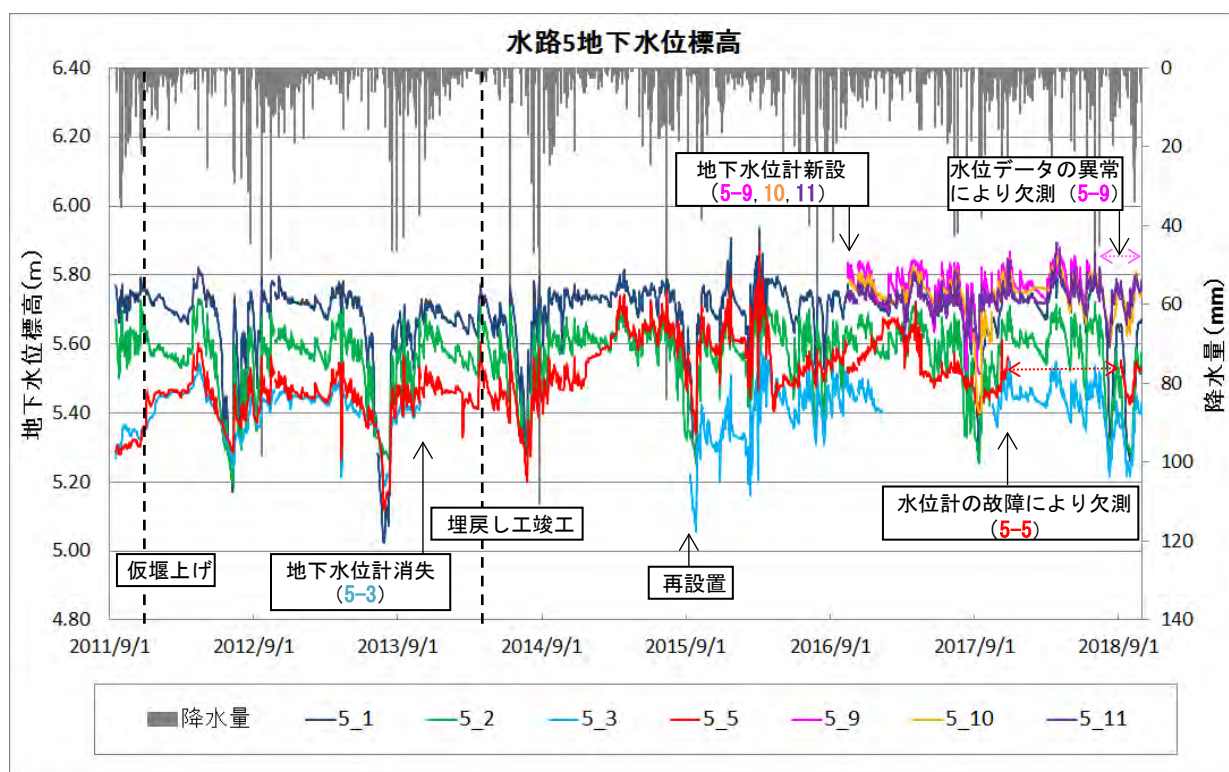


図 2-42 水抜き水路 5 の地下水位標高

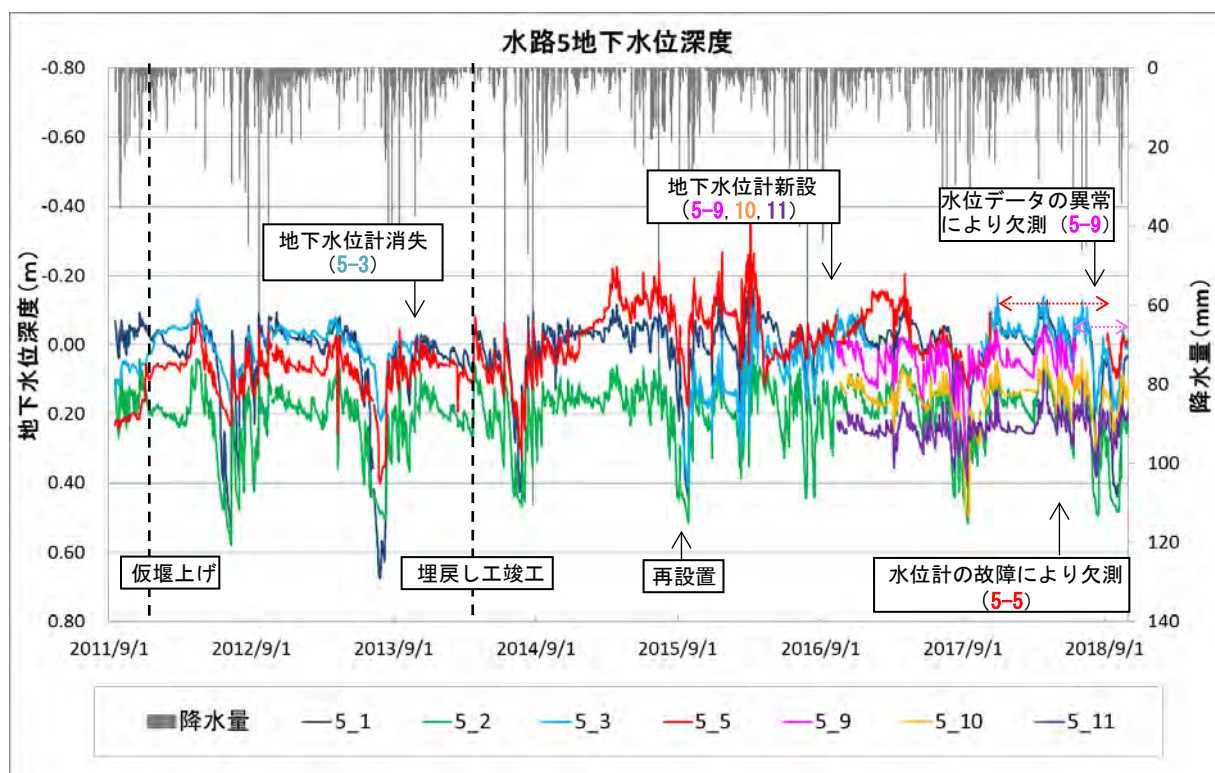


図 2-43 水抜き水路 5 の地下水位深度

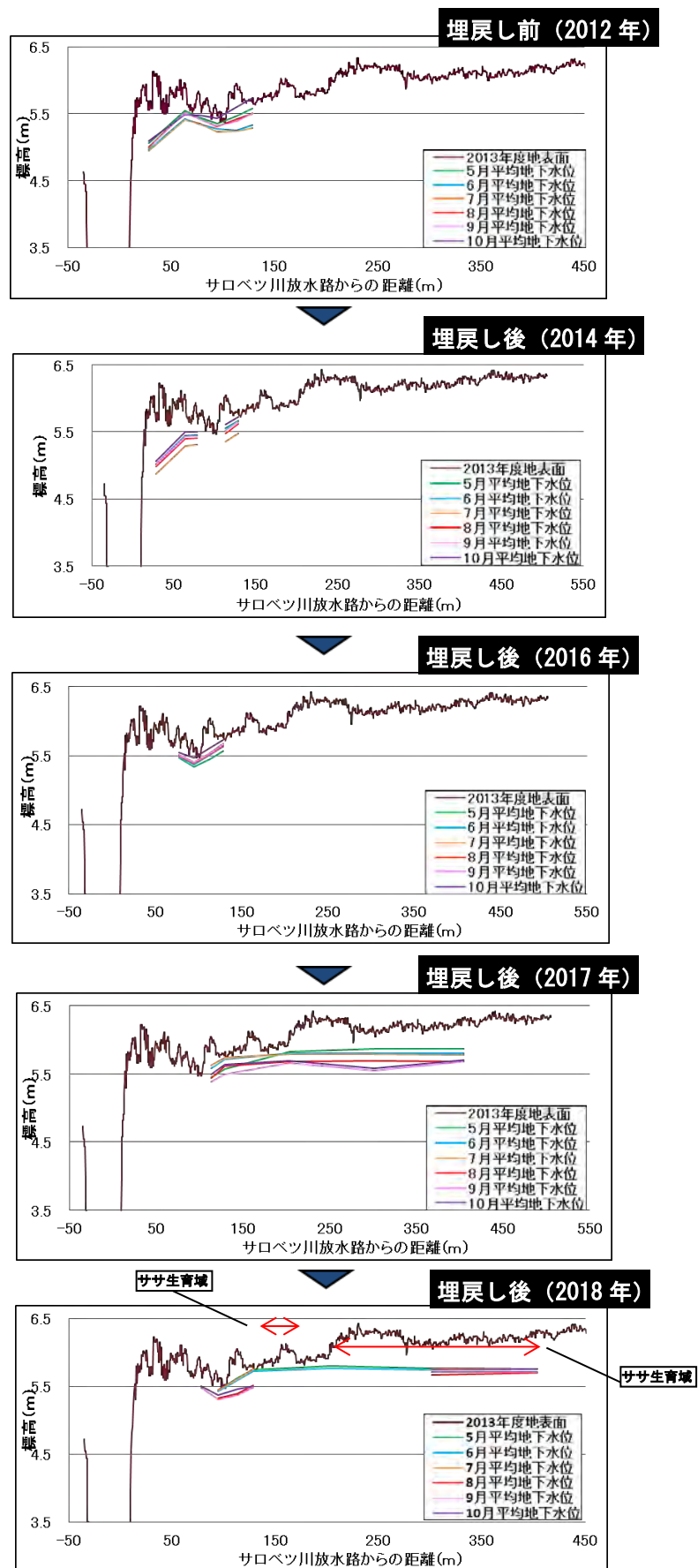


図 2-44 水抜き水路 5 に沿った調査断面における地下水位の変化

2.5.8 泥炭採掘跡地植生回復試験地

泥炭採掘跡地植生回復試験区における観測位置は図 2-45 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 2-46 に、GL 以下の地下水位深度を図 2-47 に示す。



図 2-45 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 6 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大きかった。

地下水位標高は、C 地区が低くその他 3 地区は、比較的高い傾向が継続して認められる。

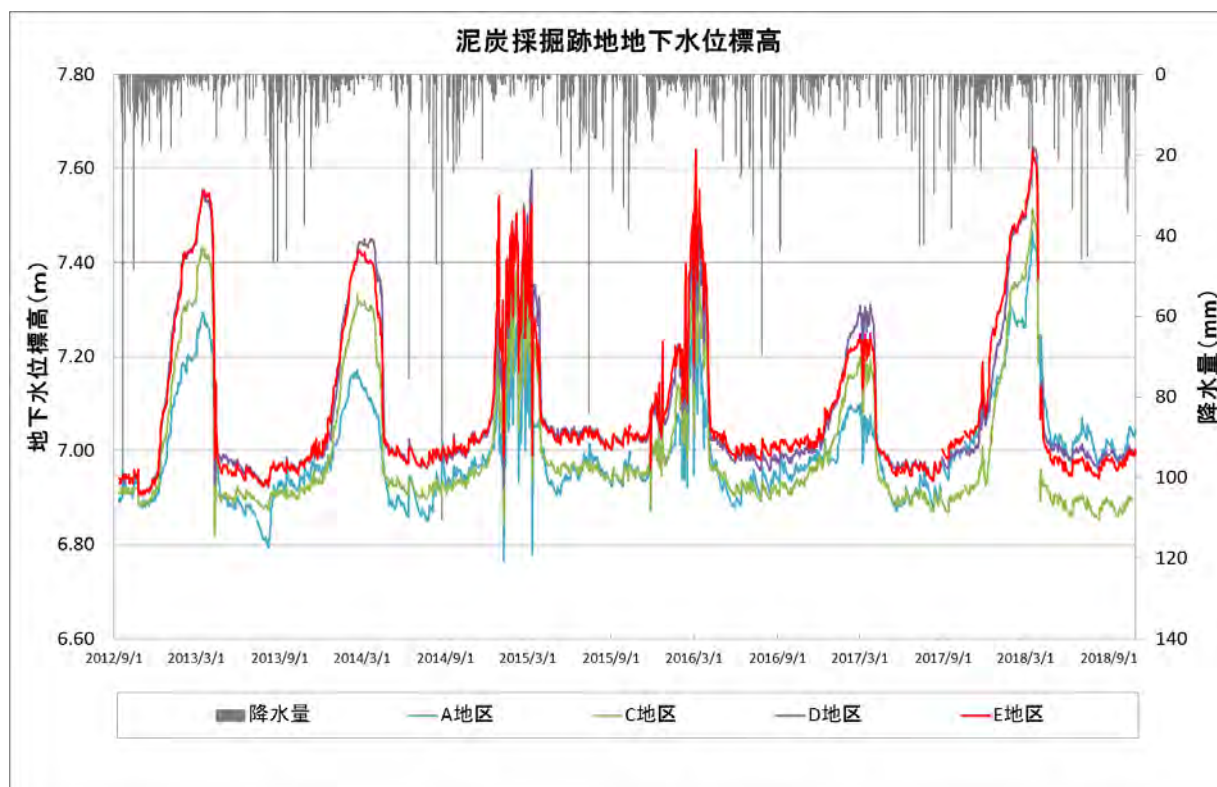


図 2-46 植生回復試験地の地下水位標高

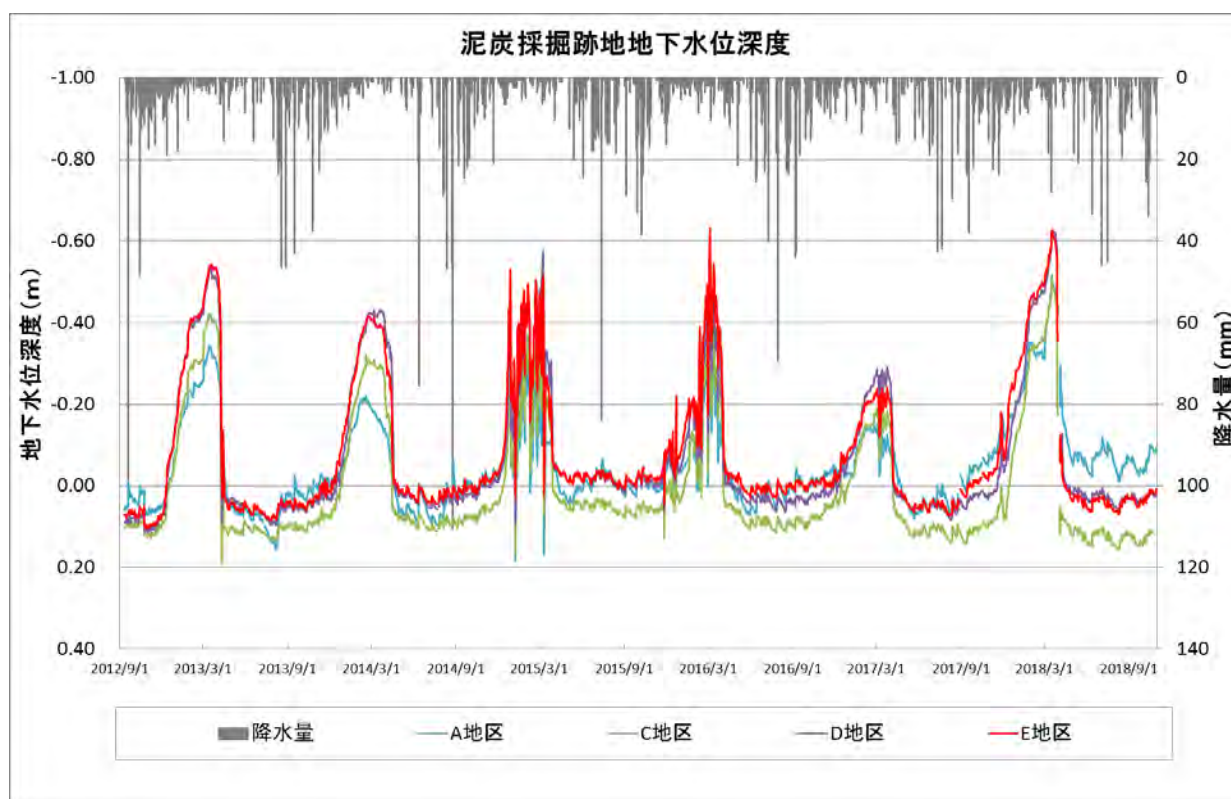


図 2-47 植生回復試験地の地下水位深度

2.5.9 泥炭採掘跡地水面水位および地下水位

泥炭採掘跡地水面水位および地下水位観測地点の観測位置は図 2-48 に示す 7 地点である。泥炭採掘跡地の地下水位観測結果を図 2-49～図 2-51 に示す。

採面 31 では、夏季調査時に原因不明のデータの乱れが確認されたため、欠測扱いとした期間があった。なお、再起動したところ正常に観測していることを確認したため再設置した。採面 19-2 では、夏季調査時に既設の水位計からデータを回収できなかったため、新規購入した水位計を設置

した。後日、データを回収できたため、秋季調査時に元の水位計を設置した。

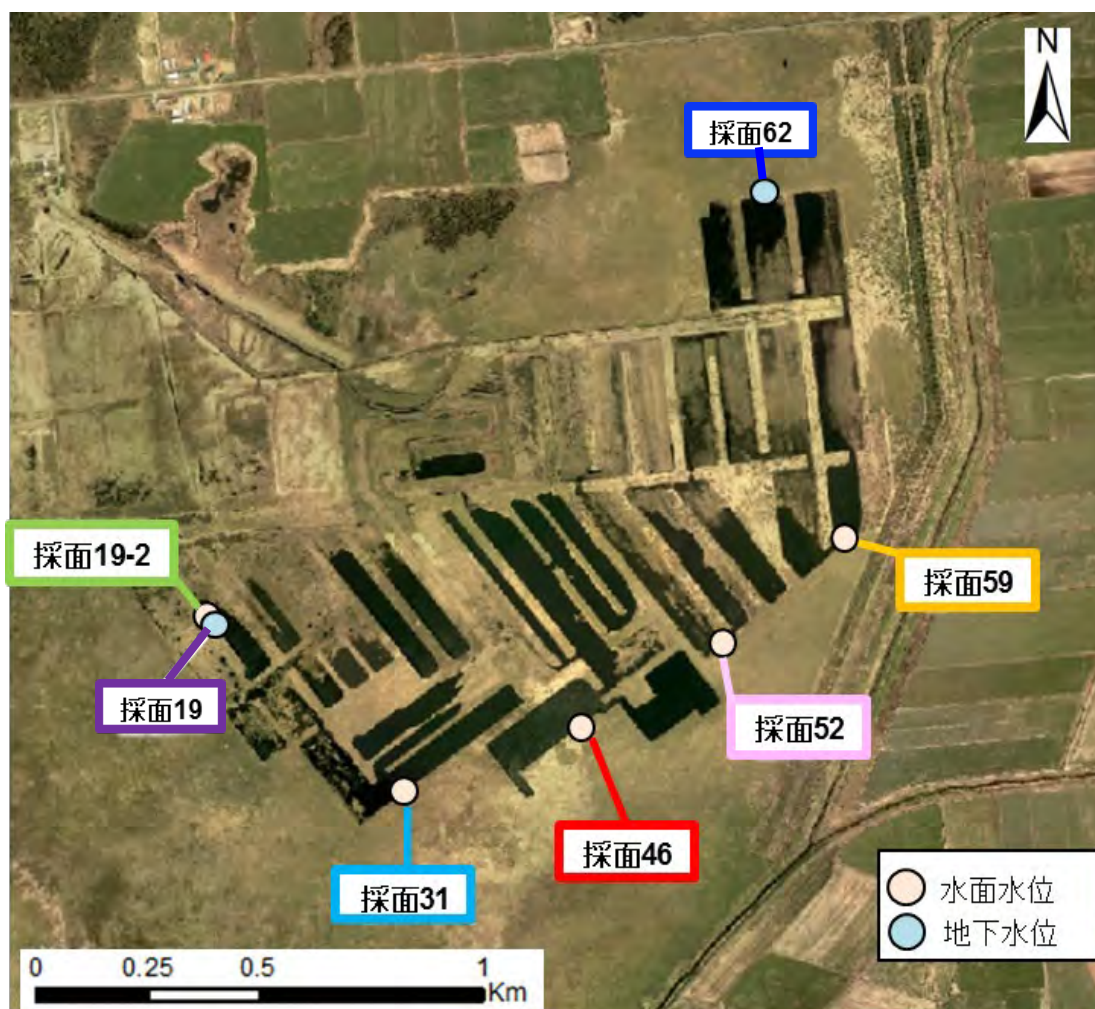


図 2-48 泥炭採掘跡地水面水位および地下水位観測位置図

(1) 水位観測箇所の特徴

泥炭採掘跡地における開水面の水位および隣接地の地下水位を把握するために、平成 26 (2014) 年度の夏季に開水面脇に観測孔が 2 箇所 (採面 19、採面 62) 設置された。また、開水面の水位の挙動を把握するため、平成 29 (2017) 年度に 5 箇所 (採面 19-2、採面 31、採面 46、採面 52、採面 59) の開水面に観測孔が設置された。

(2) モニタリング結果

各採面の水面水位（図 2-49）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 1m 程度の水位差があることがわかった。

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、特に冬季の降雪と早春時の融雪による水位の変動が大きい。

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 0.84～1.46m 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 0.22～0.41cm の標高差となっていた（表 2-5）。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。

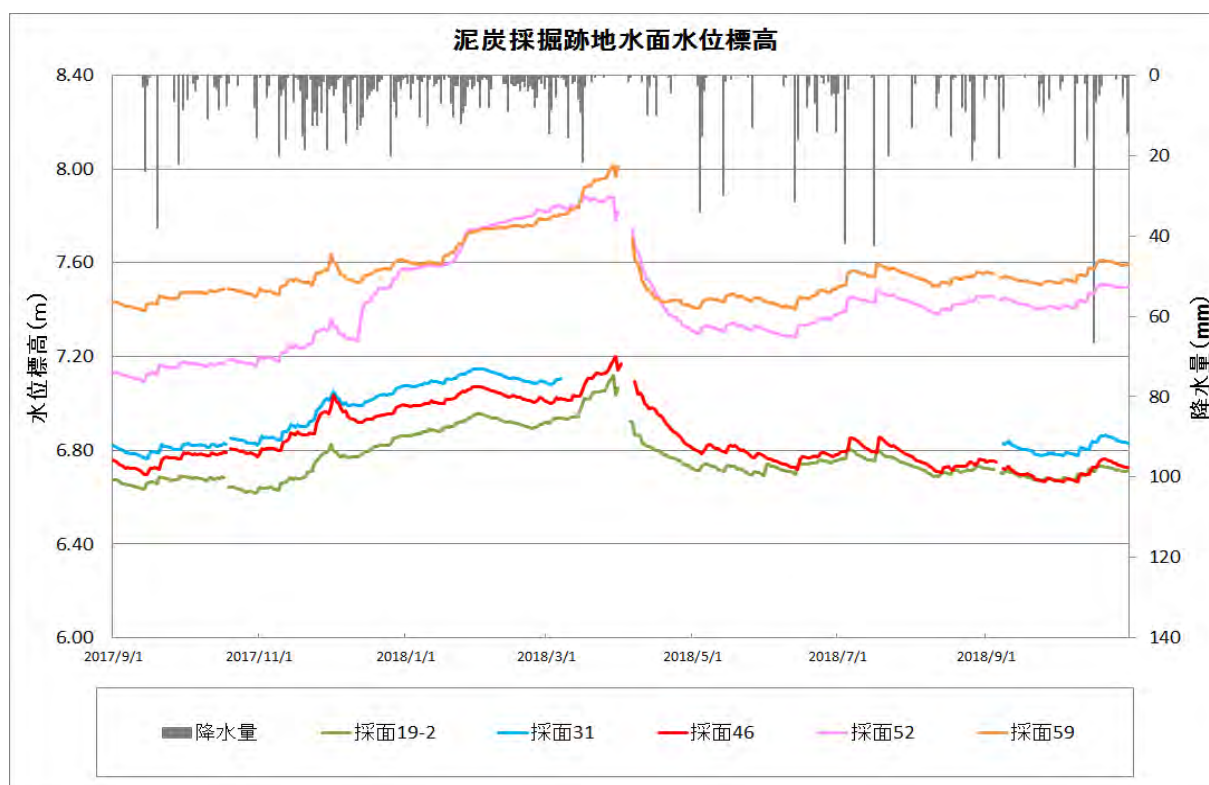


図 2-49 泥炭採掘跡地水面水位および地下水位の地下水位深度

表 2-6 各地点における標高と水位

	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	6.82	6.98	7.96	8.85
観測水位(m)	6.61～7.12	(6.76～7.15)	6.66～7.20	7.10～7.89	7.40～8.02
平均水位(m)	6.77	(6.93)	6.85	7.43	7.56
変動幅(m)	0.51	(0.39)	0.60	0.79	0.62
地盤面標高と水位の差(m)	0.22～0.41	(0.06～0.32)	0.22～0.38	0.08～0.87	0.84～1.46

※ () は、欠測期間があるため参考値

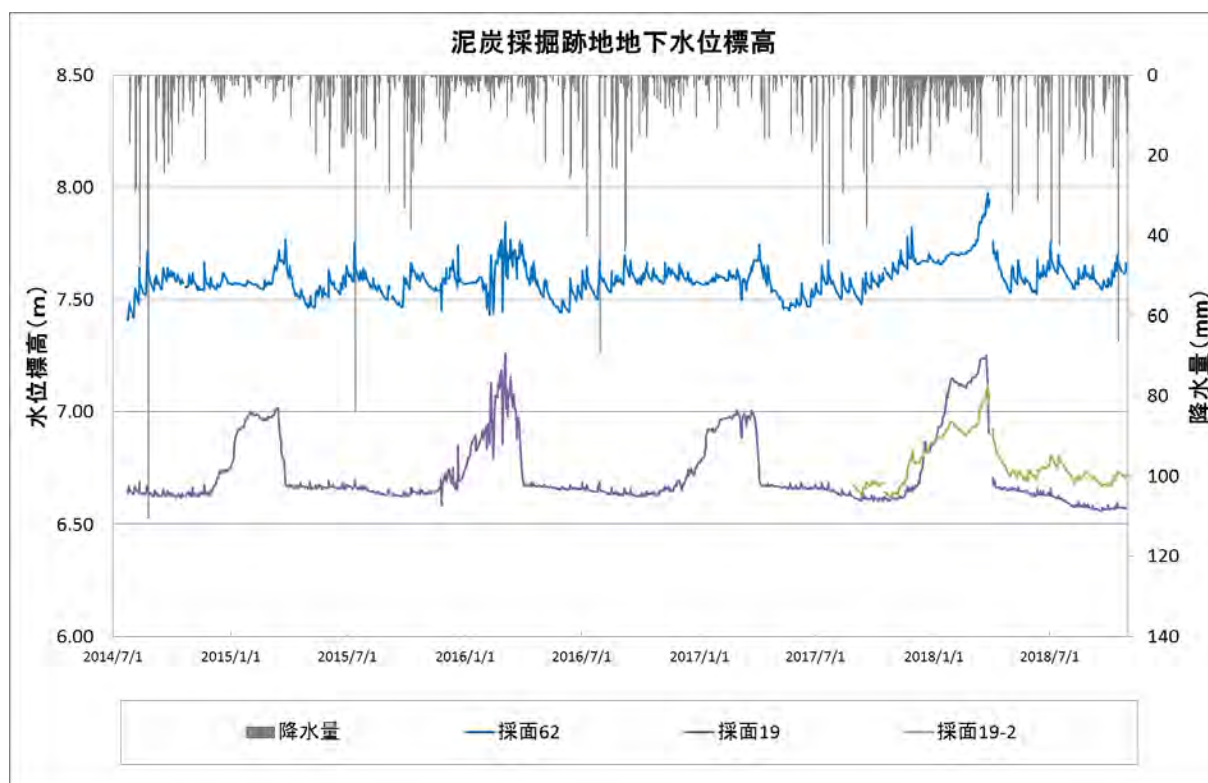


図 2-50 泥炭採掘跡開水面隣接地の地下水位標高（19-2 は水面水位）

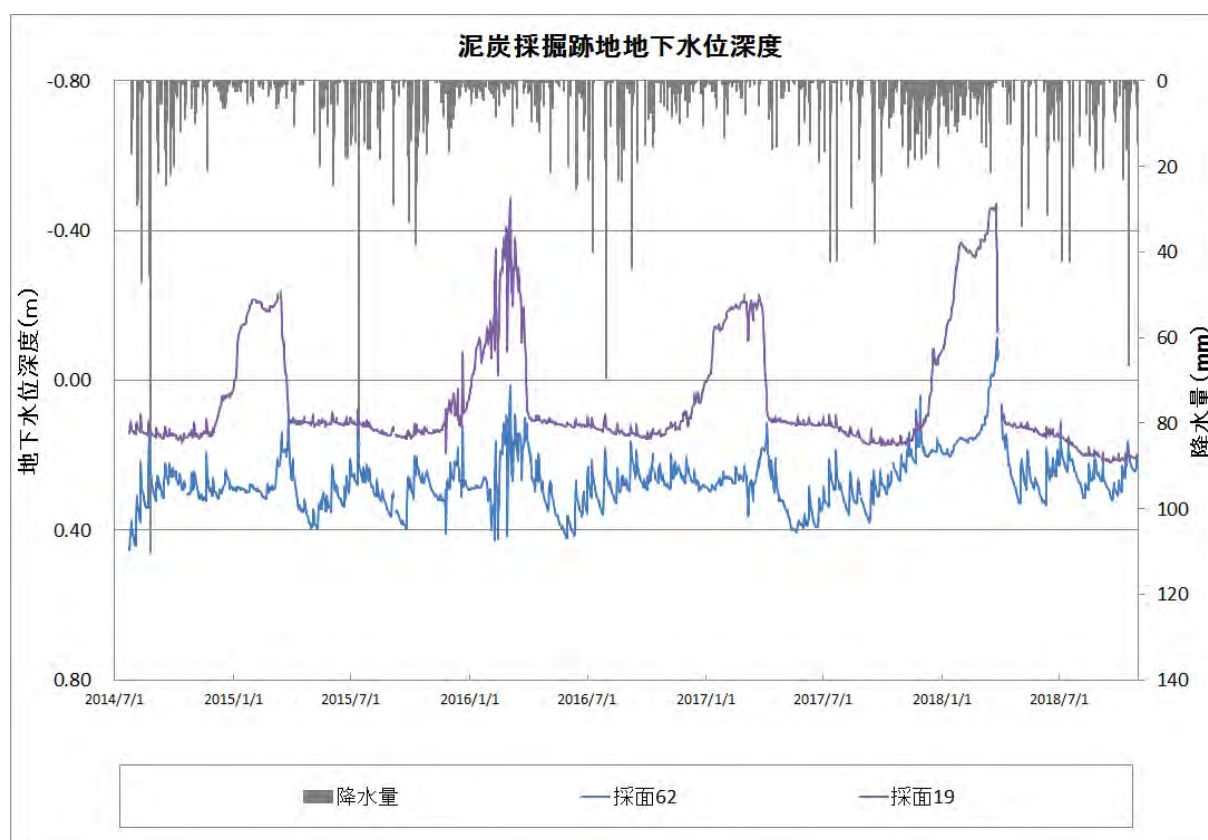


図 2-51 泥炭採掘跡地開水面隣接地の地下水位深度

2.5.10 原生花園園地跡地

原生花園園地跡地の観測位置は図 2-52 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 2-53 に、地下水位深度を図 2-54 に示す。

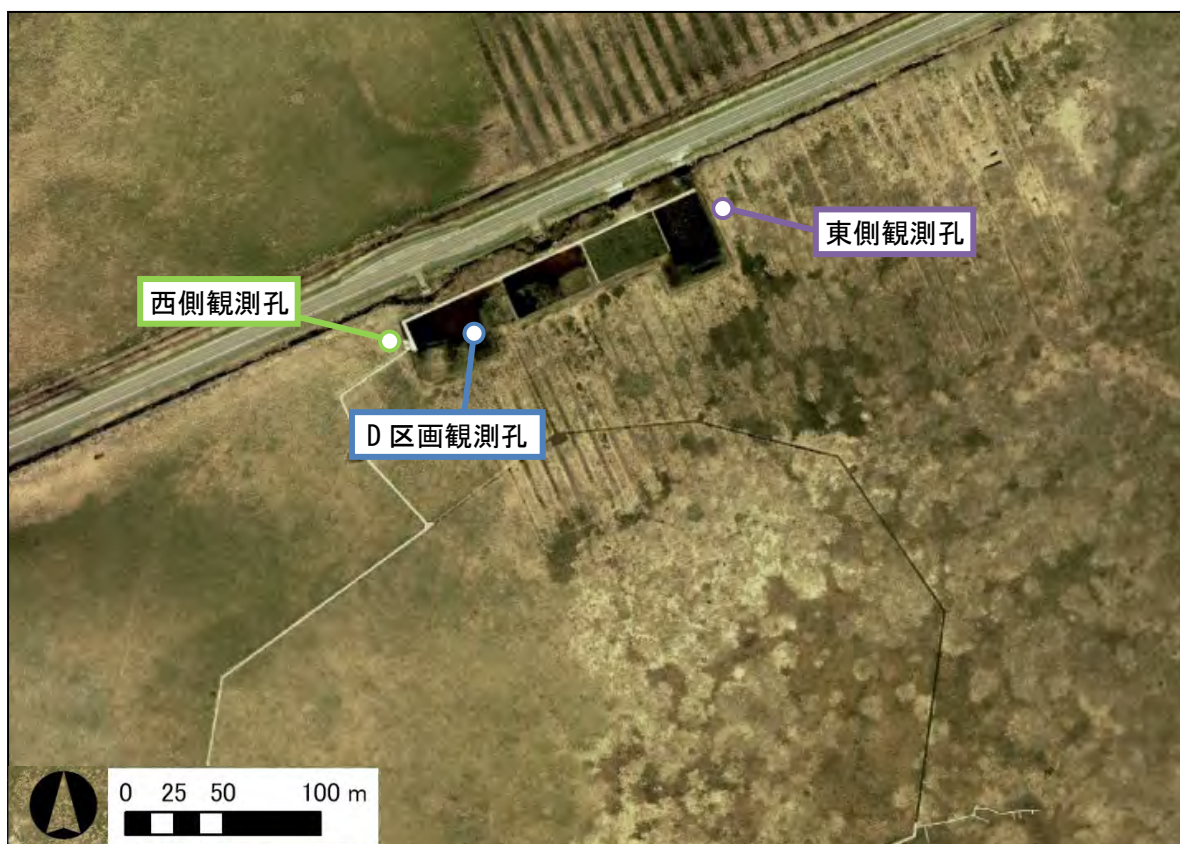


図 2-52 原生花園園地跡地観測孔位置図

(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実施区画 (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 (図 2-53)。

再生工事実施区画 (D 区画) では、平成 22 (2010) 年以降、同様の水位変動がみられている。2012 年、2013 年の冬季の水位低下が大きく下がる傾向が見られたが、2015 年以降、西側観測孔と同じ程度の水位低下に収まっている (図 2-53)。また、D 区画の地下水位深度を見ると東側観測孔や西側観測孔よりも高い水面もしくは浅い地下水深が保たれている (図 2-54)。

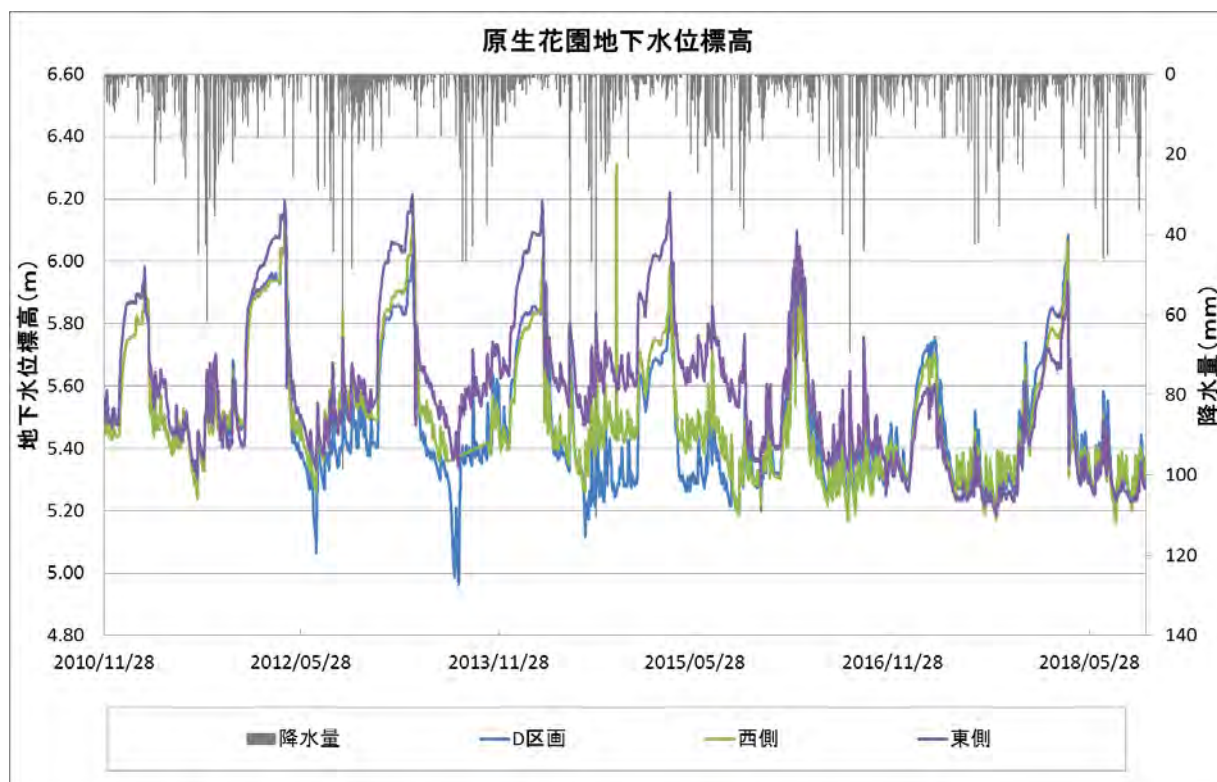


図 2-53 原生花園園地跡地の地下水位標高

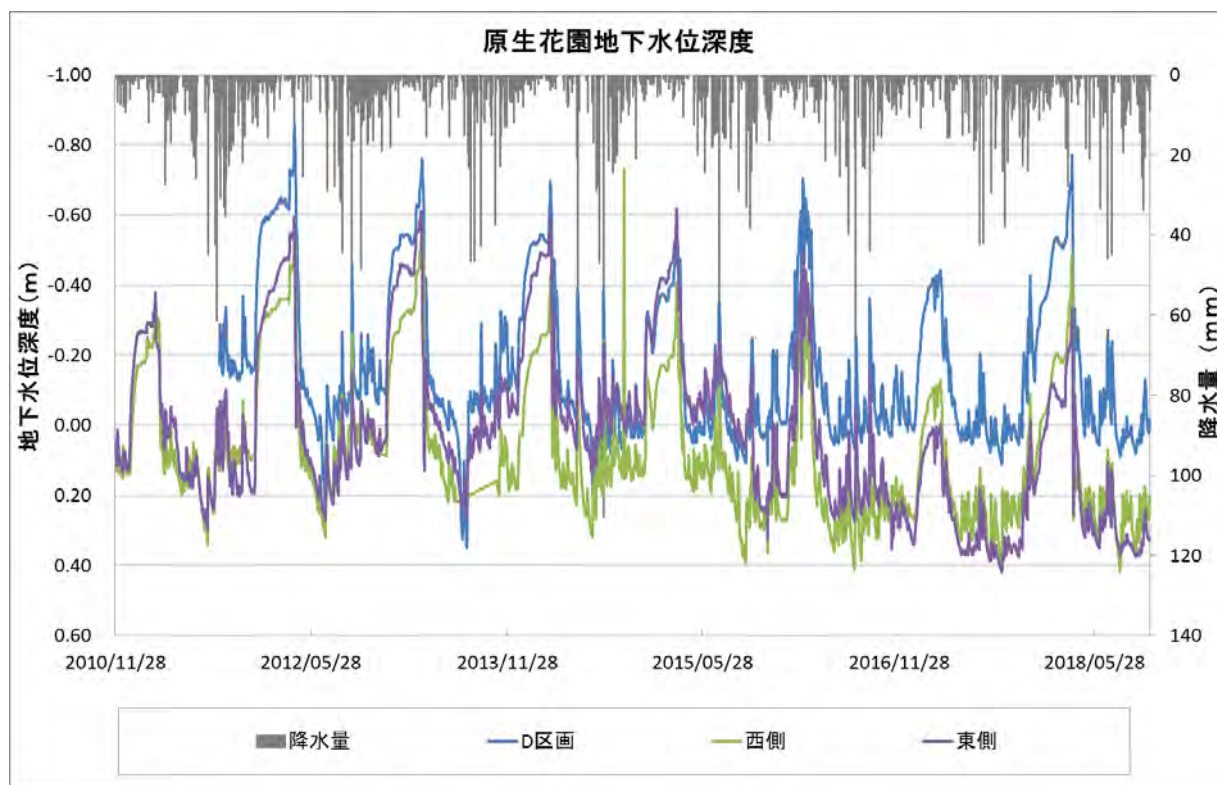


図 2-54 原生花園園地跡地の地下水位深度

2.5.11 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 2-55 に示す 10 地点である。

南東側ササ拡大域の地下水位観測結果を図 2-56～図 2-65 に示す。

本年度は、2 地点（1-400 地点、2-500 地点）で水位計の不具合が確認された。データを取り出せたが異常値となっていた期間があった。2 地点の地下水位計は、2013 年 10 月に購入したものであり、約 5 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。次年度、水位計の交換が必要である。

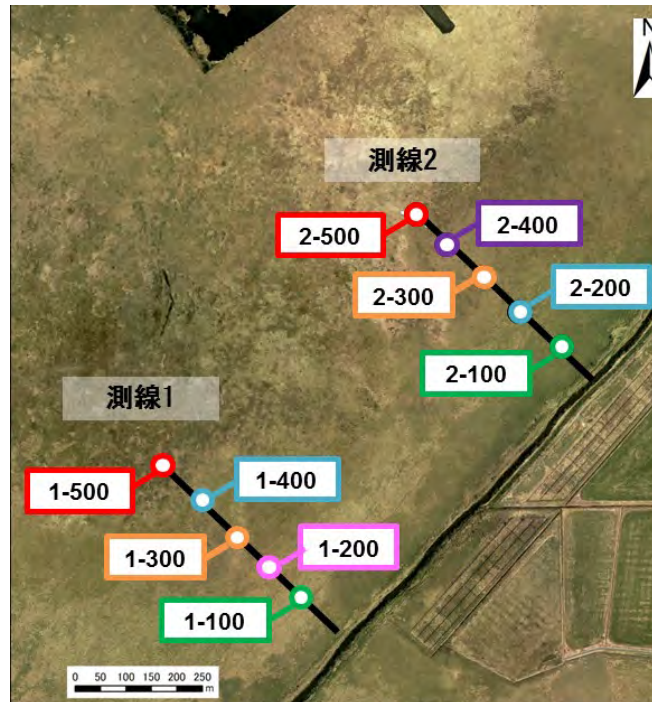


図 2-55 南東側ササ拡大域地下水位観測孔位置

(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。

2-400（S27）と 1-400（S17）では、研究用地下水位計で観測を行ってきたが、昨年度（2017 年度）に、S27 地点で経年劣化等による水位計の故障によりデータが欠測となった。今後、S17 地点でも不具合が発生する可能性もあることから、本年度、上記 2 地点の既存観測孔に新規購入した地下水位計（応用地質（株）製 S&DLmini）を設置した。

(2) モニタリング結果

両測線とも下エベコロベツ川から、湿原奥部に向かうほど地下水位標高が高くなっている（図 2-64、図 2-65）。

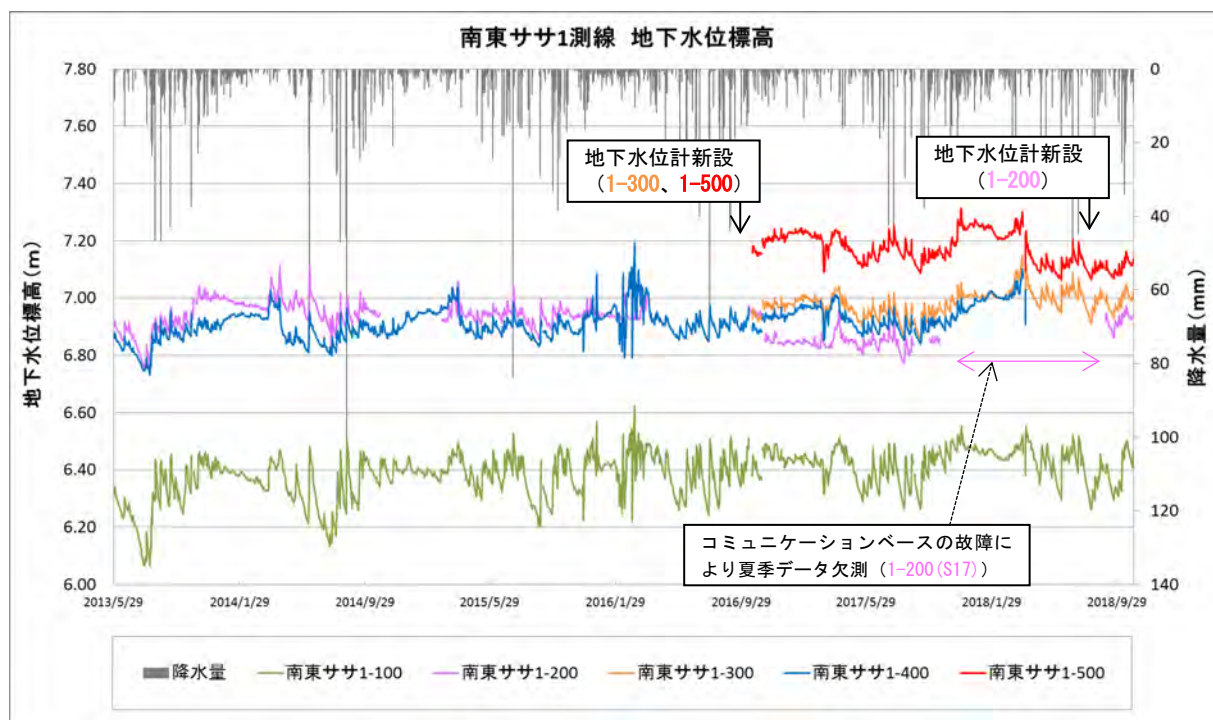


図 2-56 南東側ササ拡大域測線 1 の地下水位標高

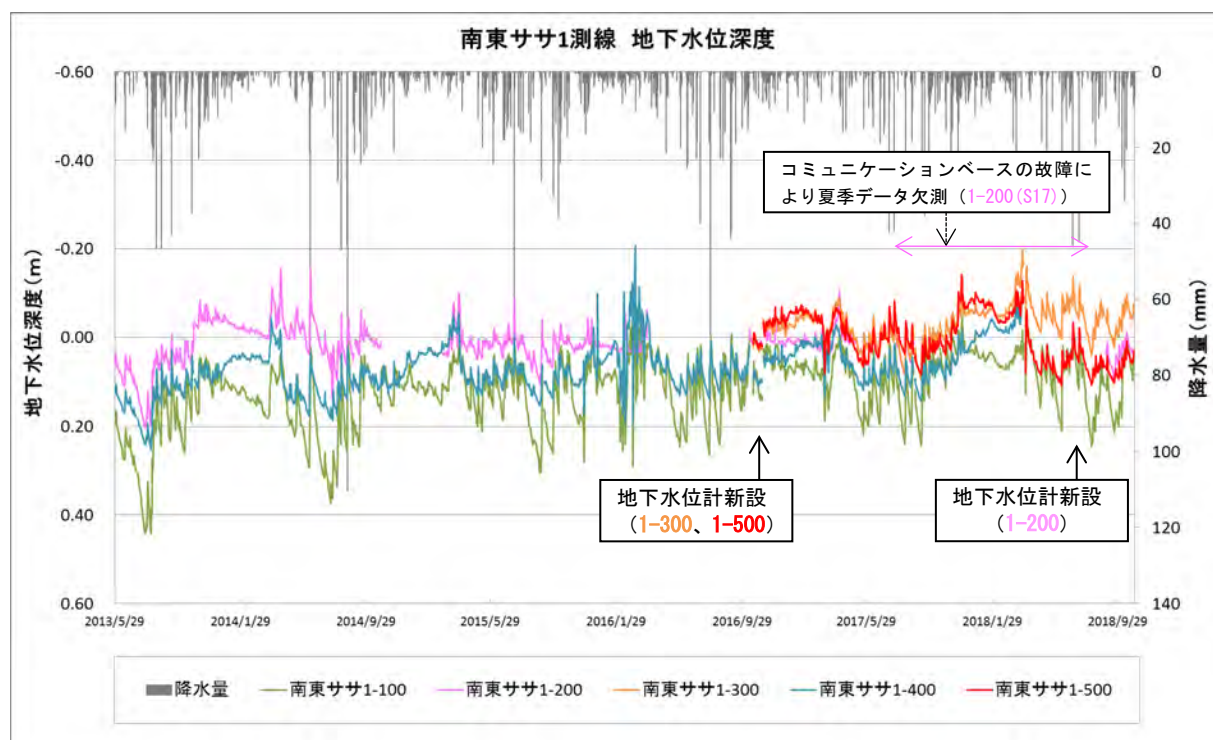


図 2-57 南東側ササ拡大域測線 1 の地下水位深度

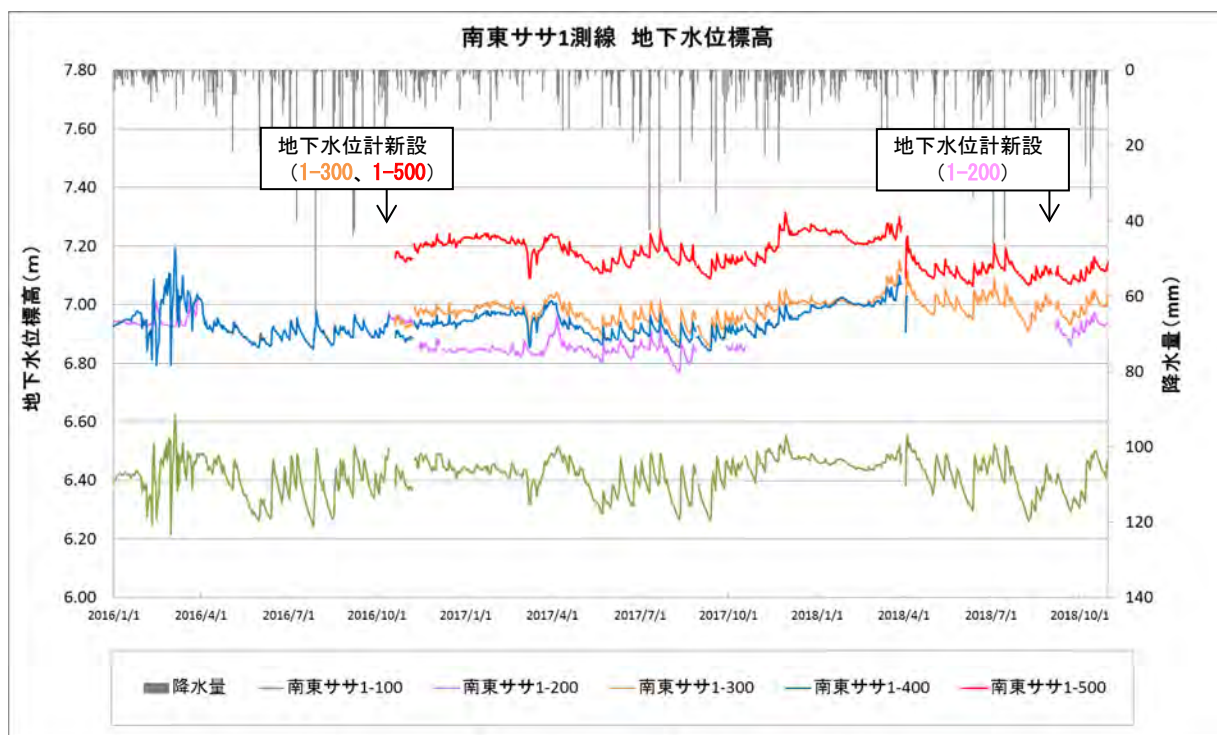


図 2-58 南東側ササ拡大域測線 1 の地下水位標高(最近年)

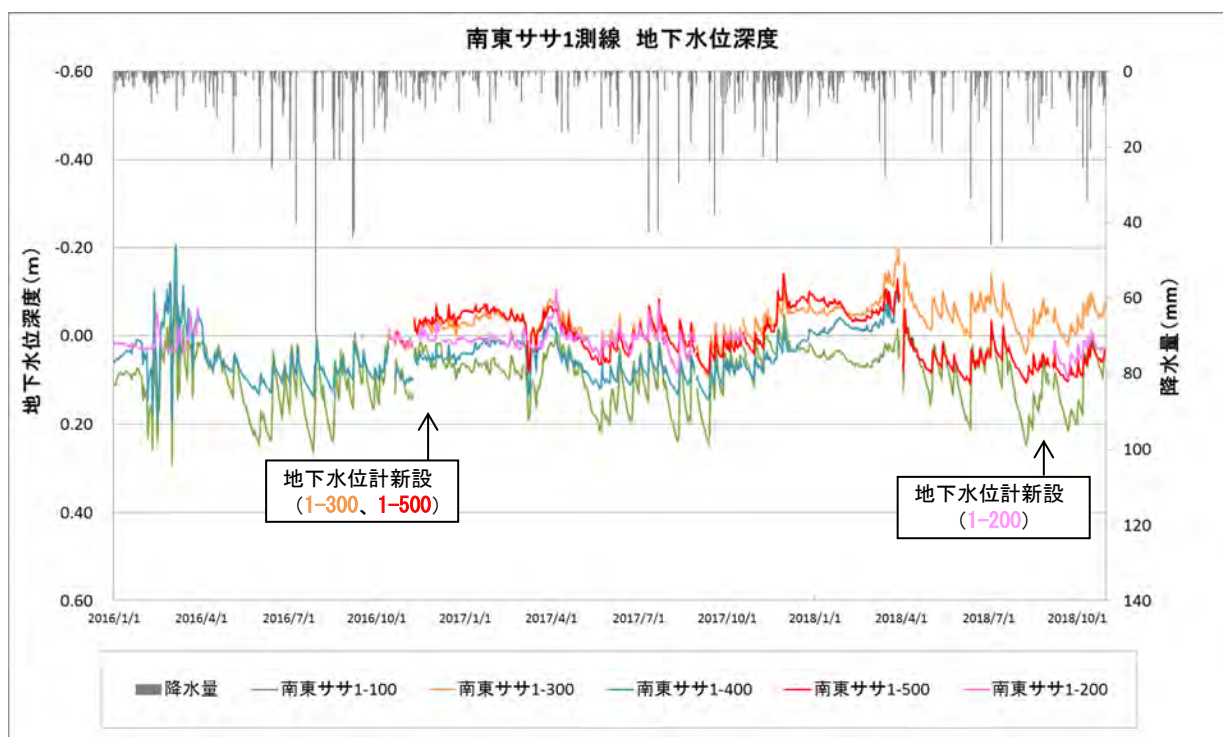


図 2-59 南東側ササ拡大域測線 1 の地下水位深度(最近年)

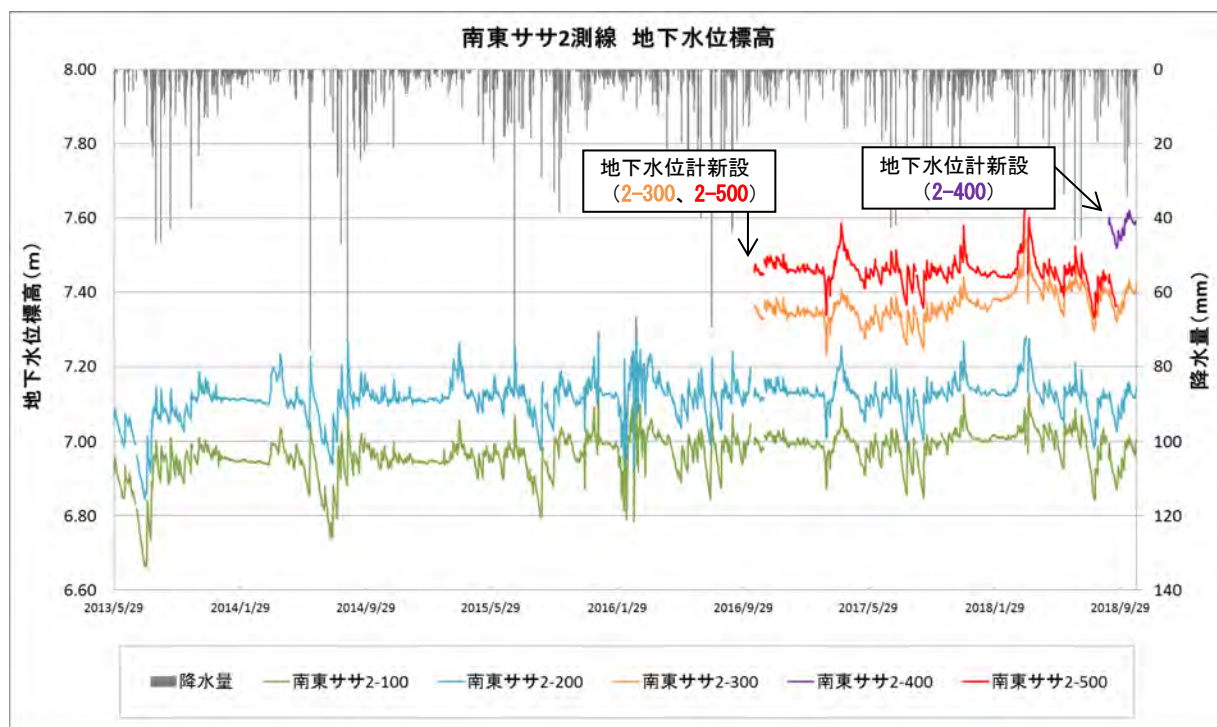


図 2-60 南東側ササ拡大域測線 2 の地下水位標高

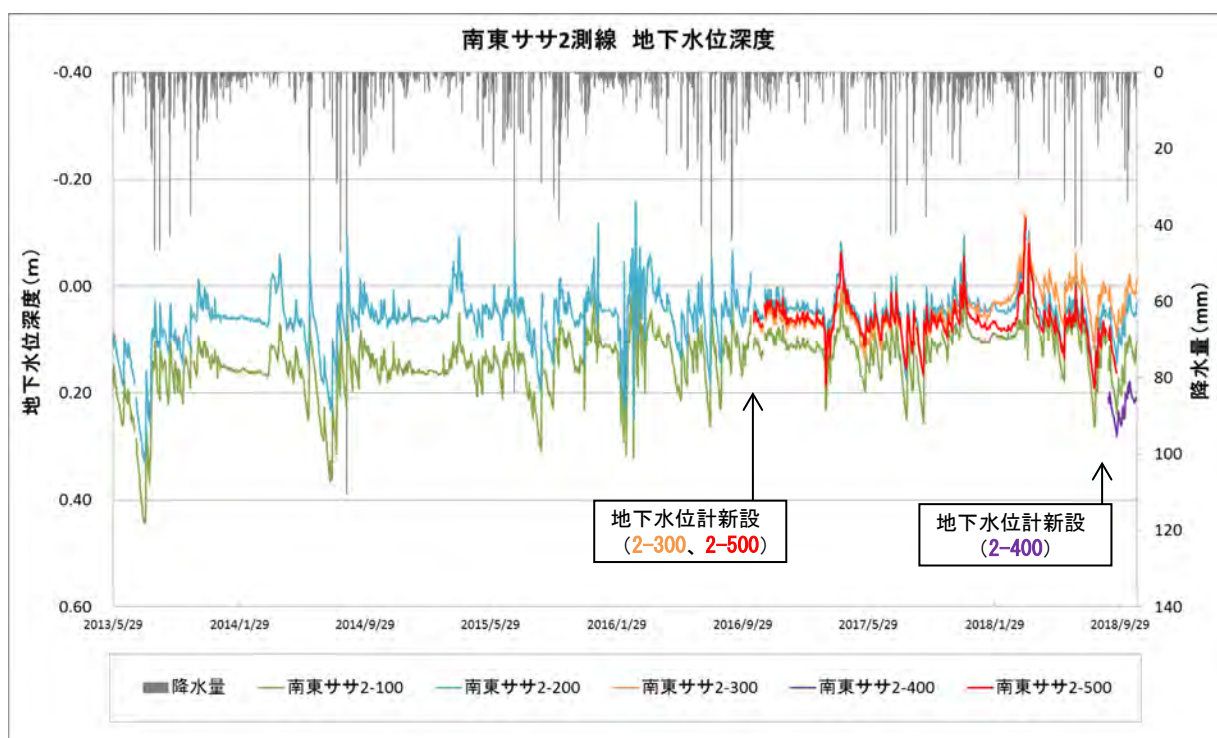


図 2-61 南東側ササ拡大域測線 2 の地下水位深度

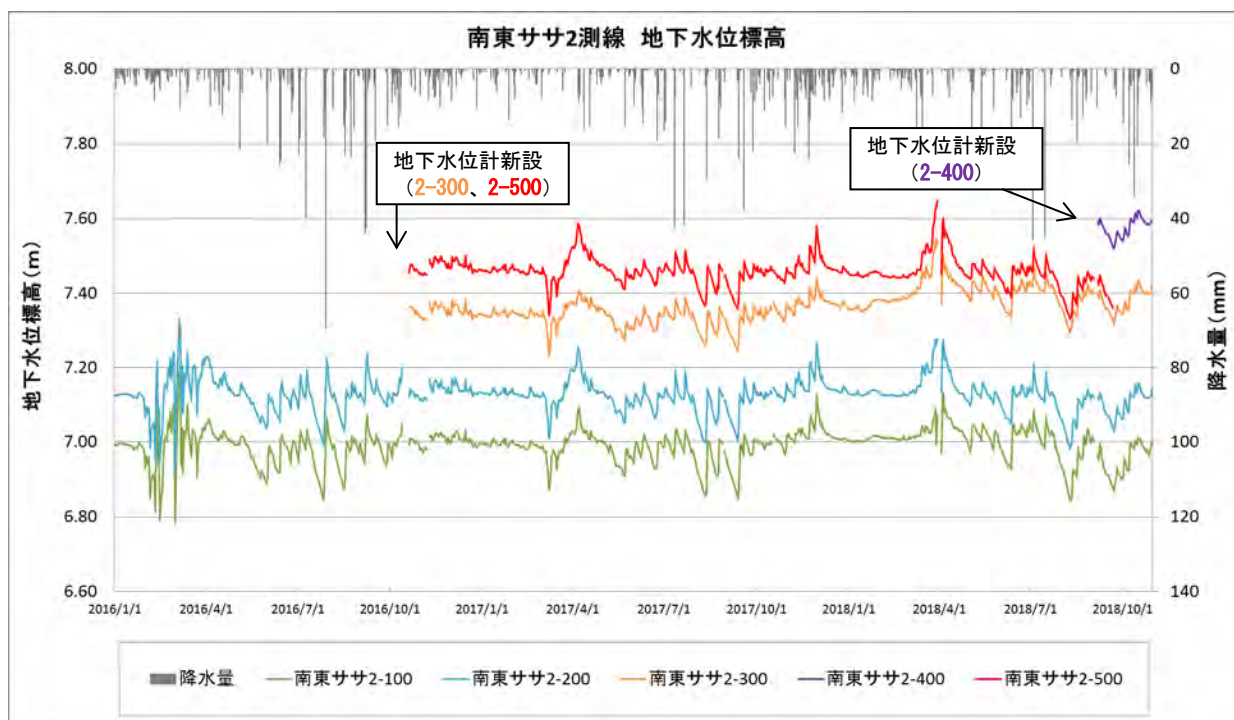


図 2-62 南東側ササ拡大域測線 2 の地下水位標高(最近年)

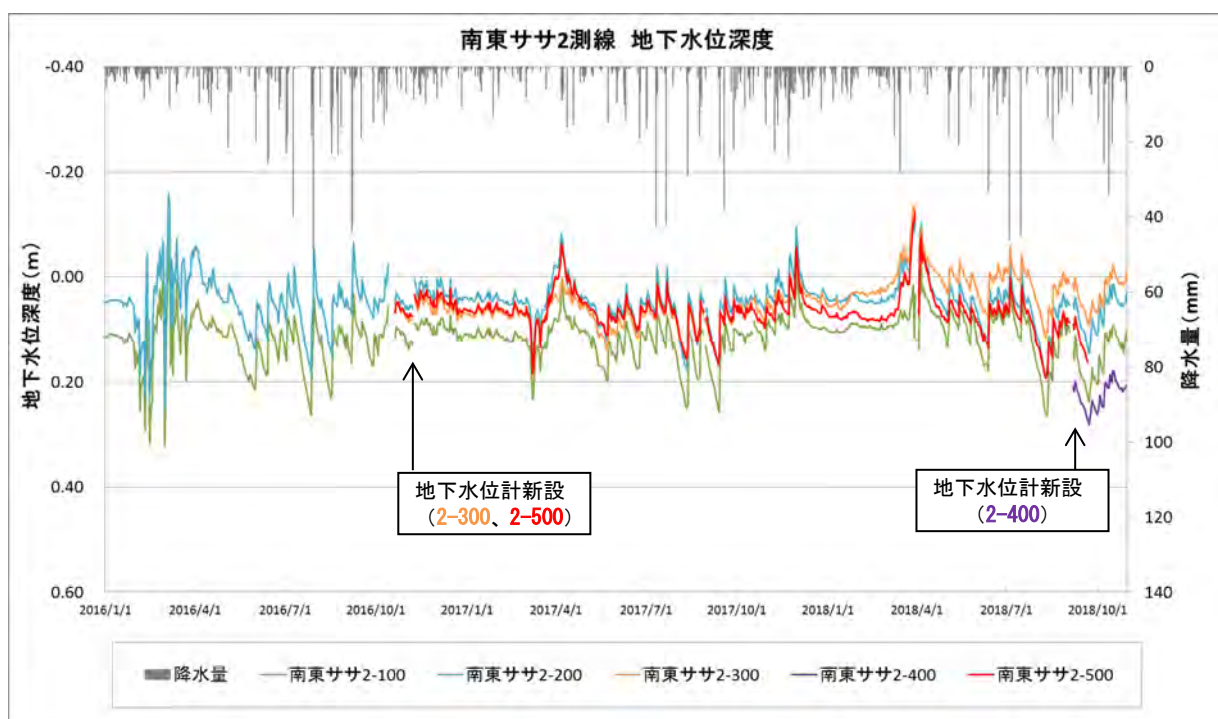
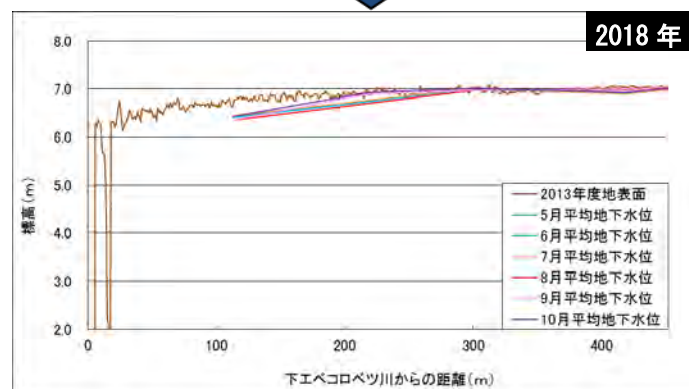
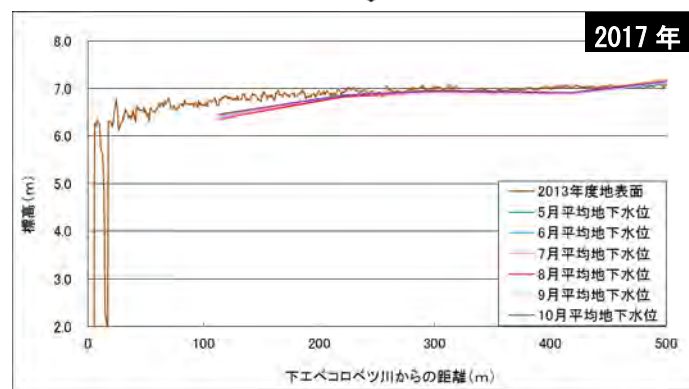
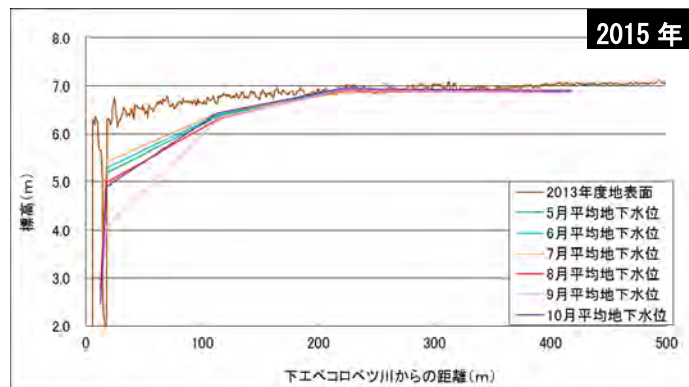
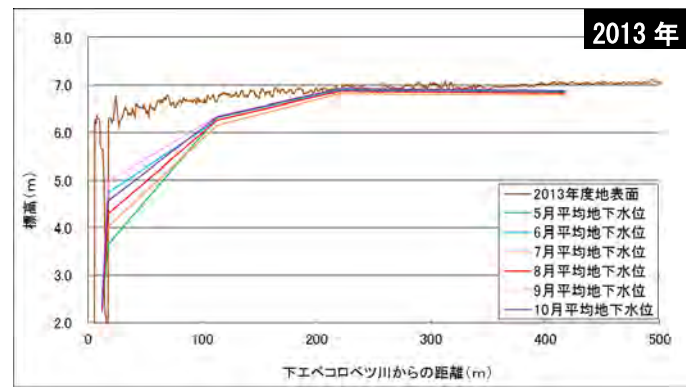


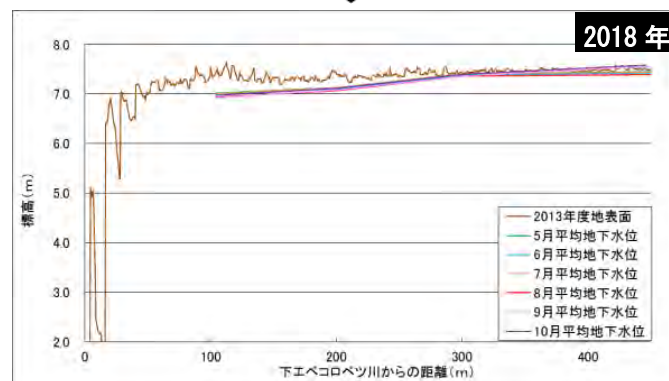
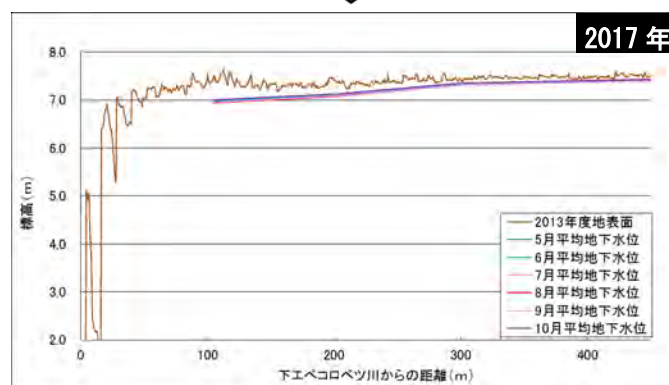
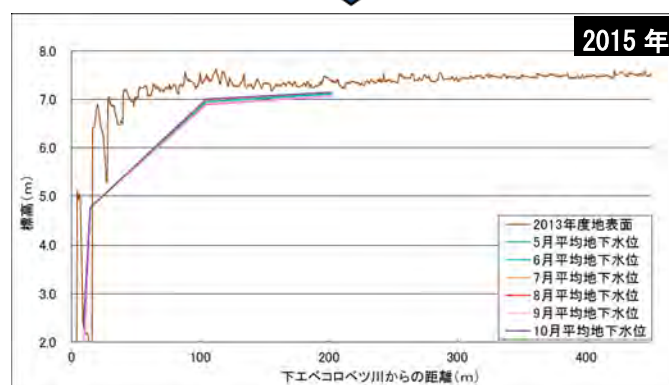
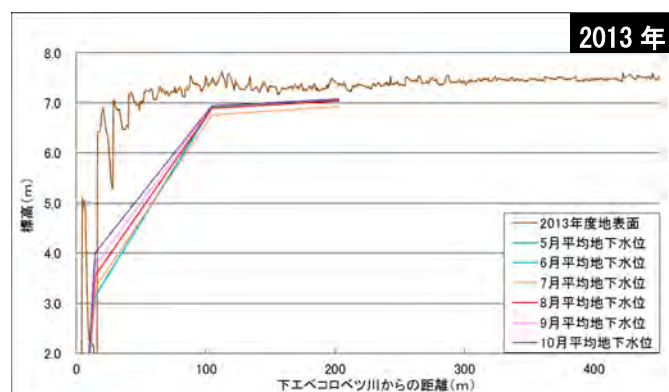
図 2-63 南東側ササ拡大域測線 2 の地下水位深度(最近年)



水路近傍の水位
観測は2016年に
終了している。

図 2-64 南東側ササ拡大域(測線 1)の調査断面に沿った地下水位の変化

2. 地下水位のモニタリング



水路近傍の水位
観測は2016年に
終了している。

図 2-65 南東側ササ拡大域(測線 2)の調査断面に沿った地下水位の変化

2.5.12 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 2-66 に示す 22 地点である。

夏季調査時にコミュニケーションベースの故障により回収した 9 地点分のデータ（C20、C37、S16、S17、S29、S30、S105、S106、S107）が PC へ転送できない不具合が発生した。メーカーに回収を依頼したがデータを取り出せなかったため、夏季データが欠測となっている。

また、本年度は 6 地点で地下水位計の不具合が確認された（N12、N201、C20、E、S105、S29）。

研究目的用の観測地点の地下水位深度を図 2-67～図 2-70 に示す。

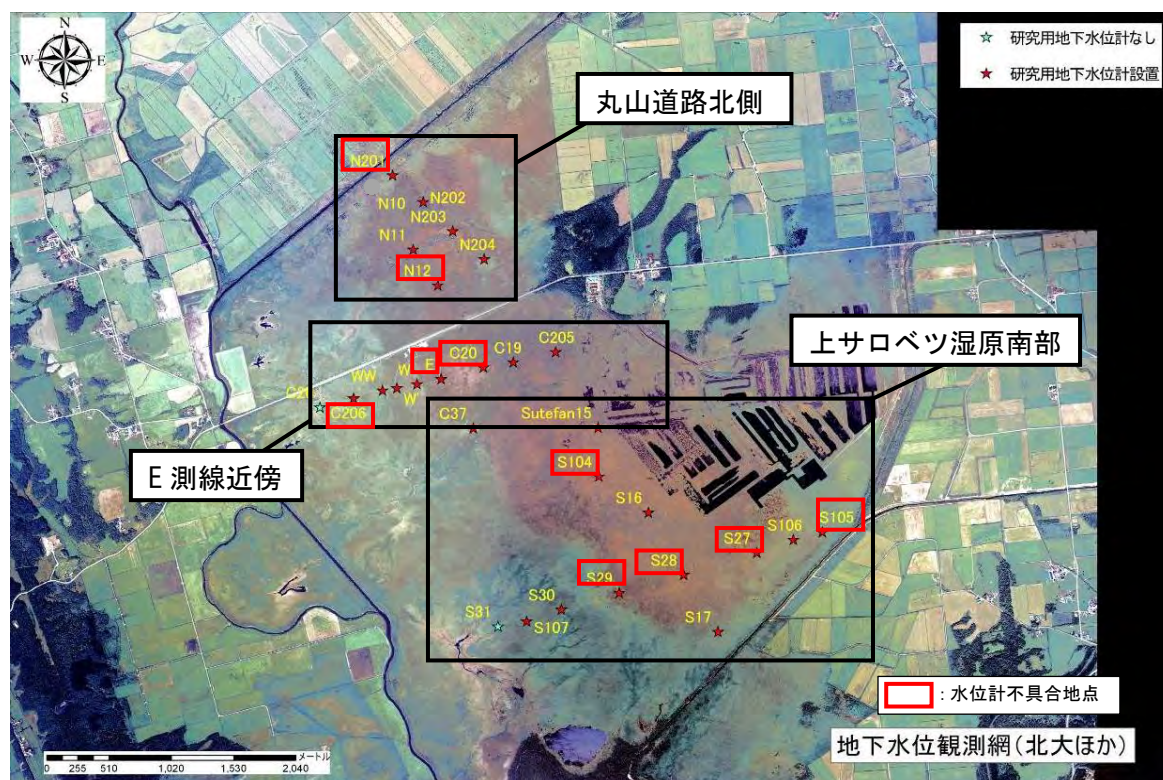


図 2-66 研究用地下水位観測地点観測孔位置

(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。

このうち丸山道路北側に位置する 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、施工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。

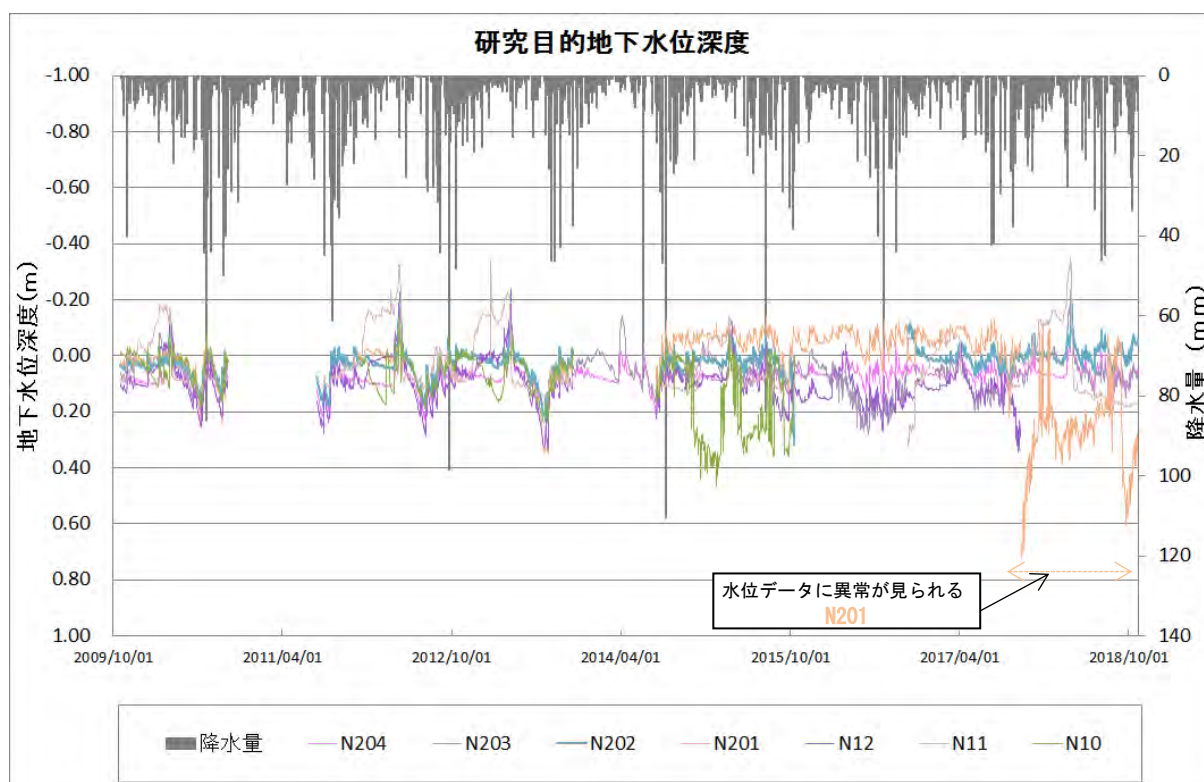
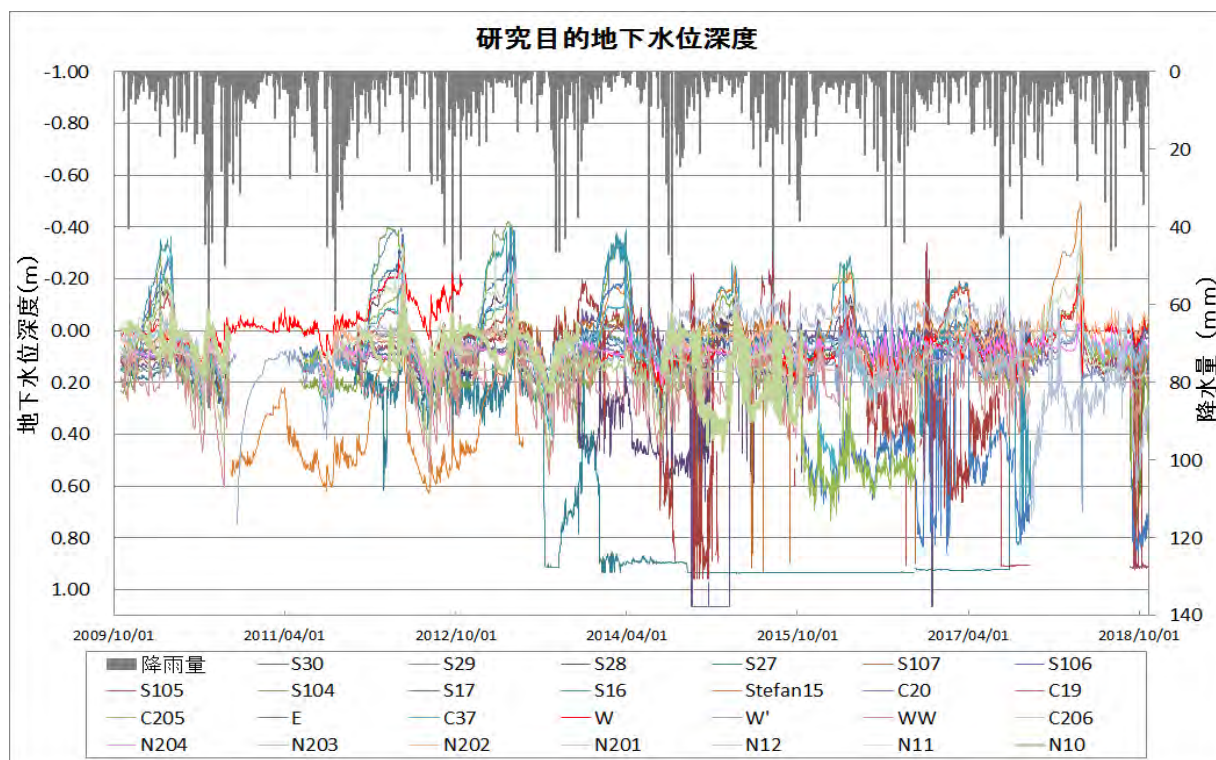
なお、回収したデータは整理後、調査職員から指示された研究者へ提供した。

(2) モニタリング結果

丸山道路北側の N12 では、夏季調査時にロガーからデータが取り出せない不具合を確認した。メーカーに依頼したがデータを取り出せなかったため、欠測となった。N201 地点で本年度回収したデータは水位が低くドリフトしており、水位計不具合の可能性がある（図 2-68）。

E 測線近傍の E 地点では水位計の不具合が確認されたため秋季データが欠測となった。なお、電池交換をしたところ通信できたため観測を再開した。C20 地点では平成 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（図 2-68）。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 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 2-70）。また S29 地点では、秋季データに異常値が見られ、水位計不具合の可能性がある（図 2-70）。



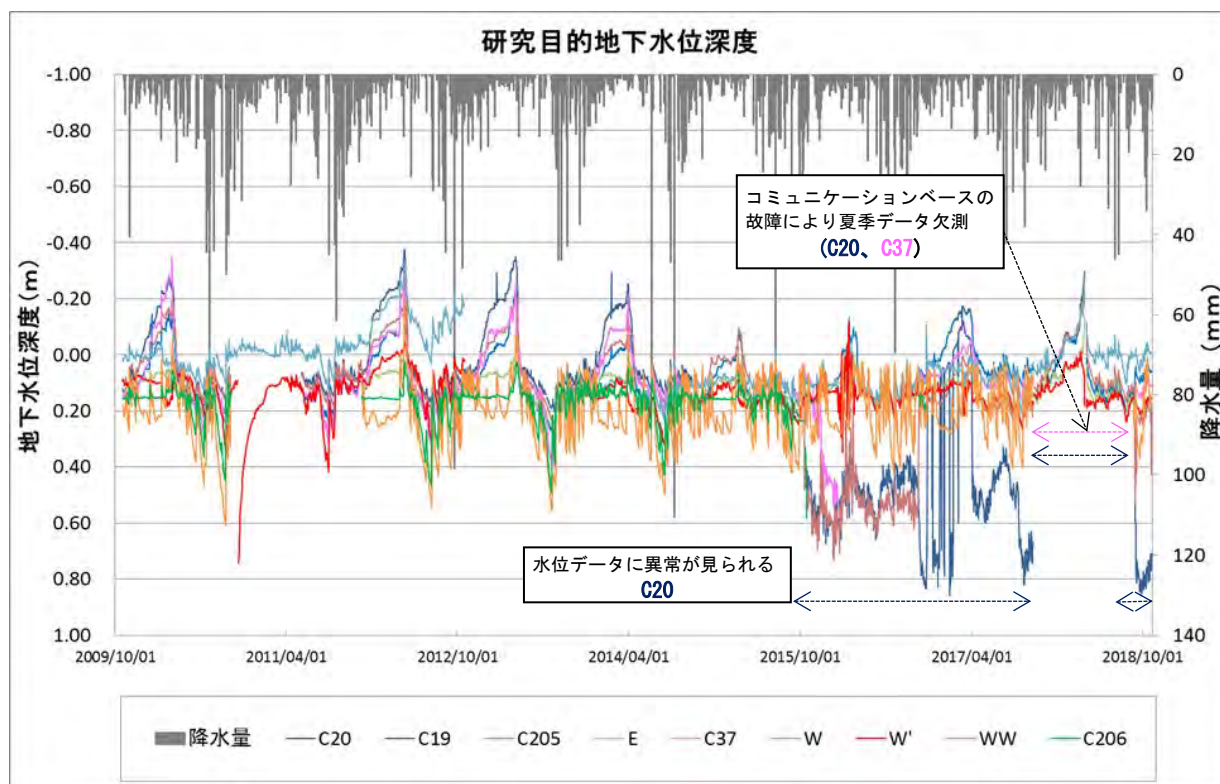


図 2-69 E 測線近傍観測孔の地下水位深度

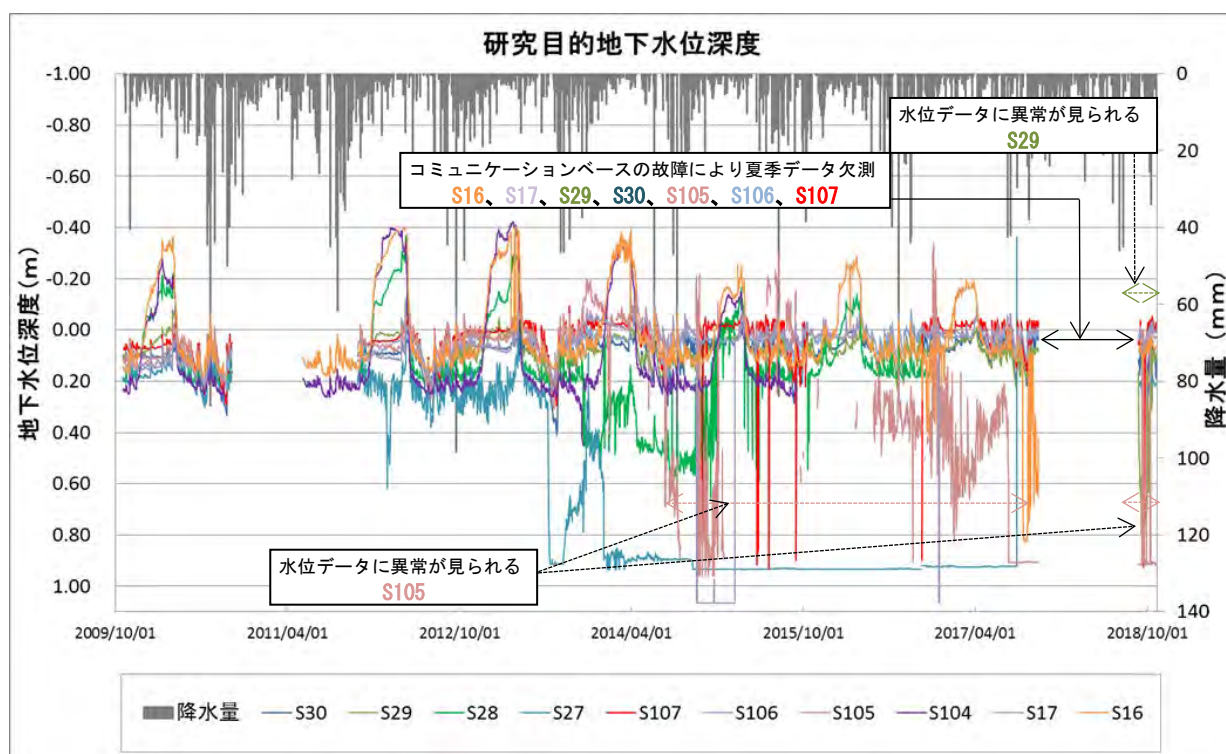


図 2-70 上サロベツ湿原南部観測孔の地下水位深度

2.5.13 丸山地区ササ侵入抑制対策試験地

本年度、試験地 2 において、5 地点で地下水位計の不具合が確認された（1D、1C、2D、3D、5D）。

1C では、秋季調査時に何らかの要因でデータが乱れており秋季データが欠測となった。

水位計を再起動させたところ正常に観測したので、再設置した。1D、2D では、データを取り出すことができたものの異常値を示す期間があった。1D、2D 地点の水位計は、2013 年 10 月に購入したものであり、約 5 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。

3D では、夏季調査時に水位計の電池残量が低下していたため、新規購入した水位計に交換した。

昨年度（2017 年度）、秋季調査時に不具合が見られた 5D では、夏季調査時に新規購入した水位計に交換した。

(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 2-71 に、剥ぎ取り後の断面図を図 2-72 に示す。



図 2-71 ササ試験地 1（ササ剥ぎ取り試験地）観測孔位置図

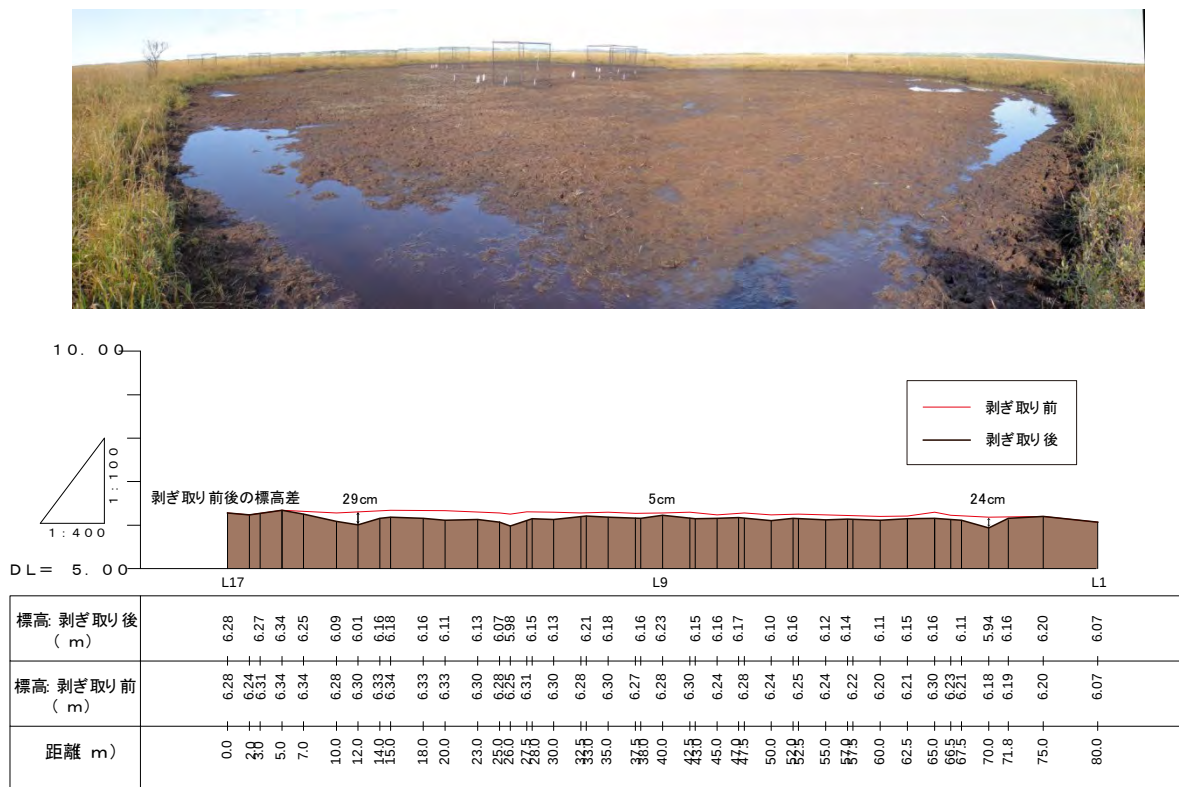


図 2-72 ササ剥ぎ取り後の断面図

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1地点ずつを設け、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2-73に、地表からの地下水位深度を図2-74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。

L測線（図2-75）では、地形勾配に沿ってL1側へ向かって地下水位が低くなり、S測線ではS1側へ向かって地下水位が低くなる傾向が見られる（図2-75）。

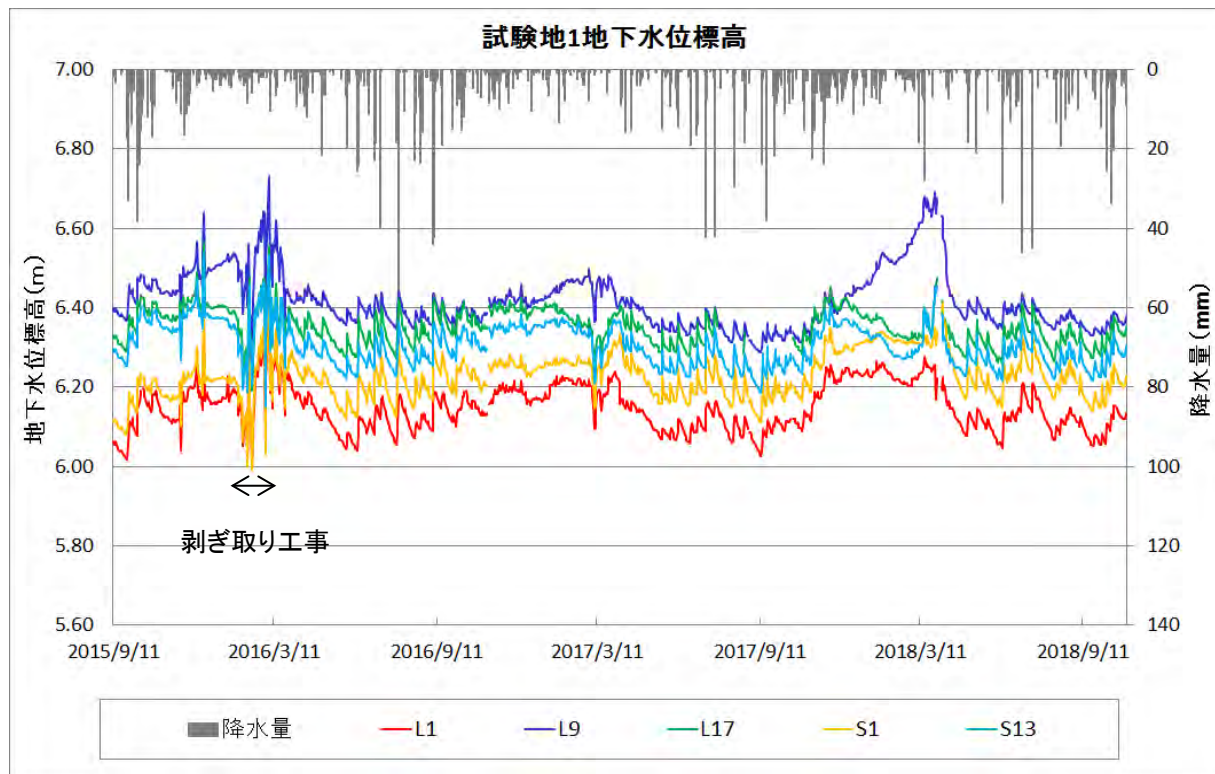


図 2-73 ササ試験地 1(ササ剥ぎ取り試験地)の地下水位標高

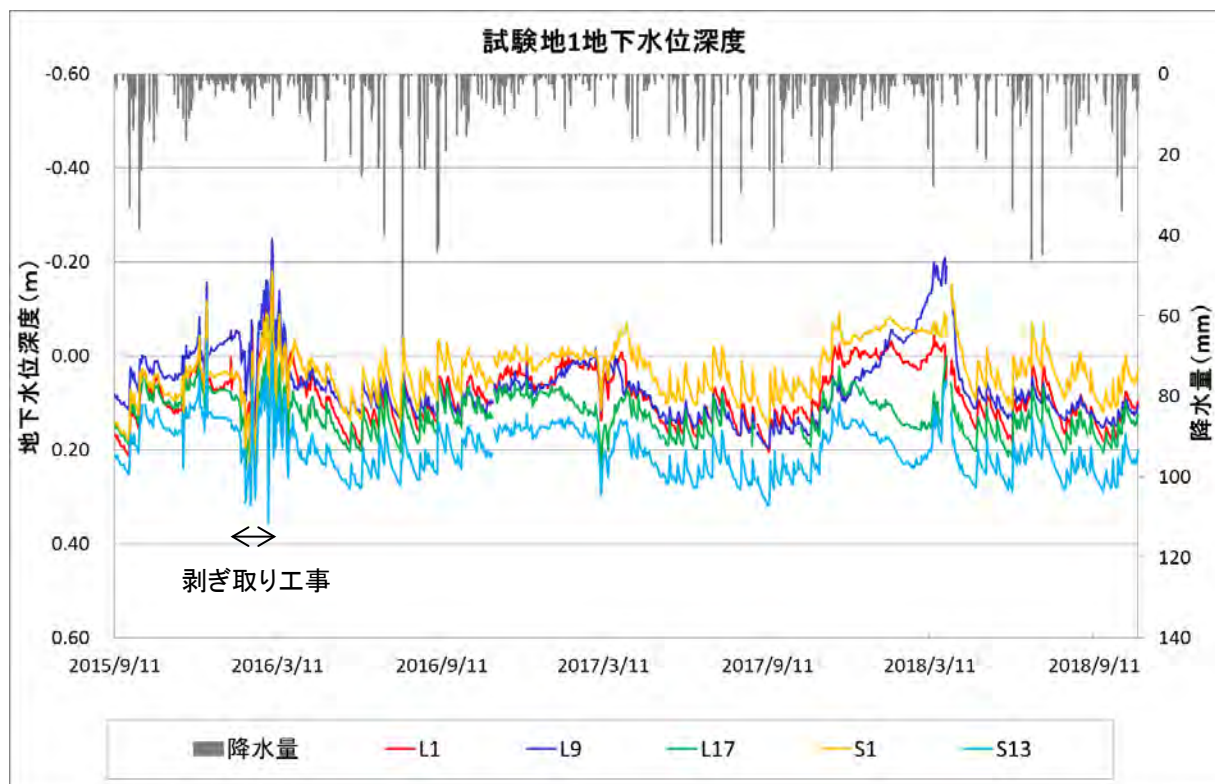
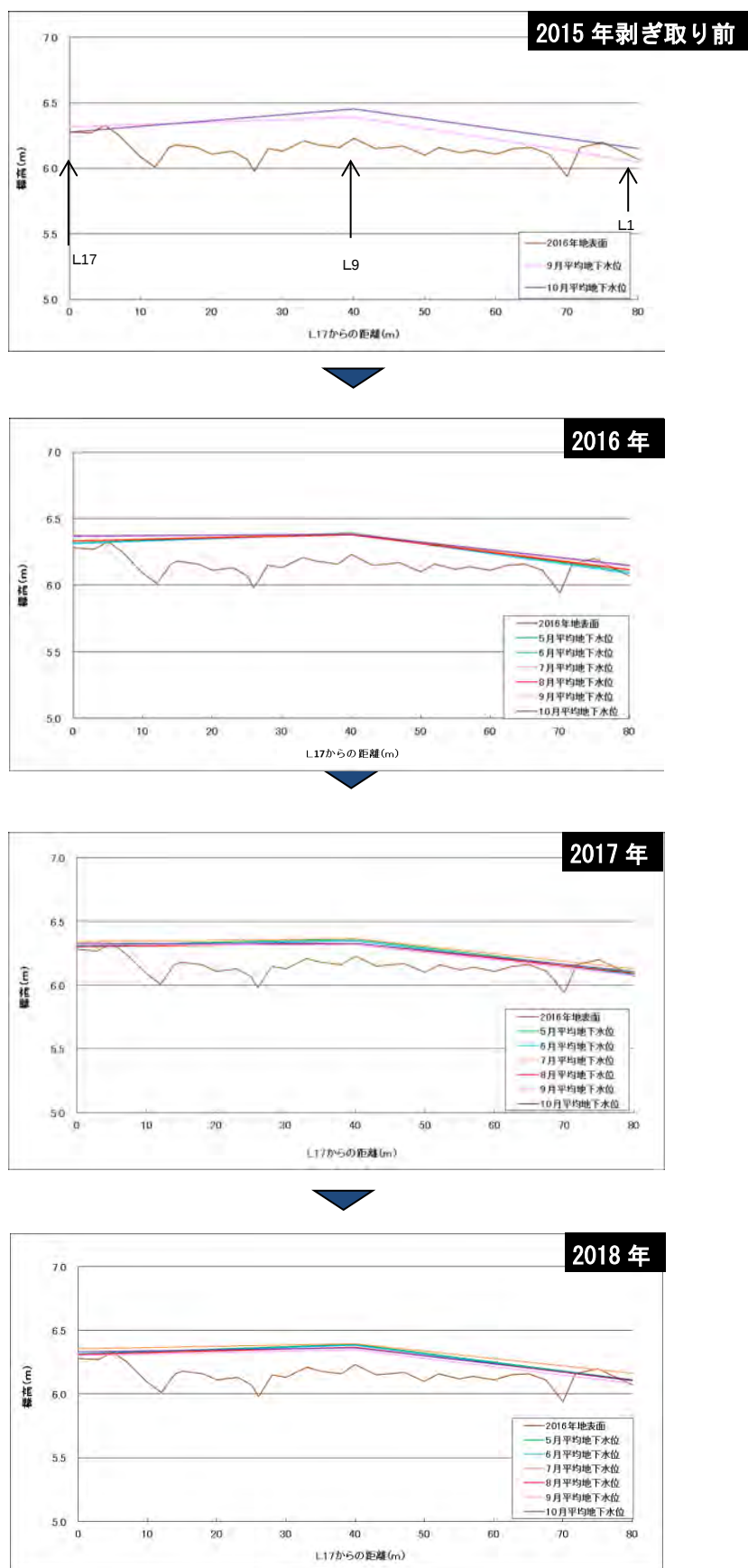


図 2-74 ササ試験地 1(ササ剥ぎ取り試験地)の地下水位深度

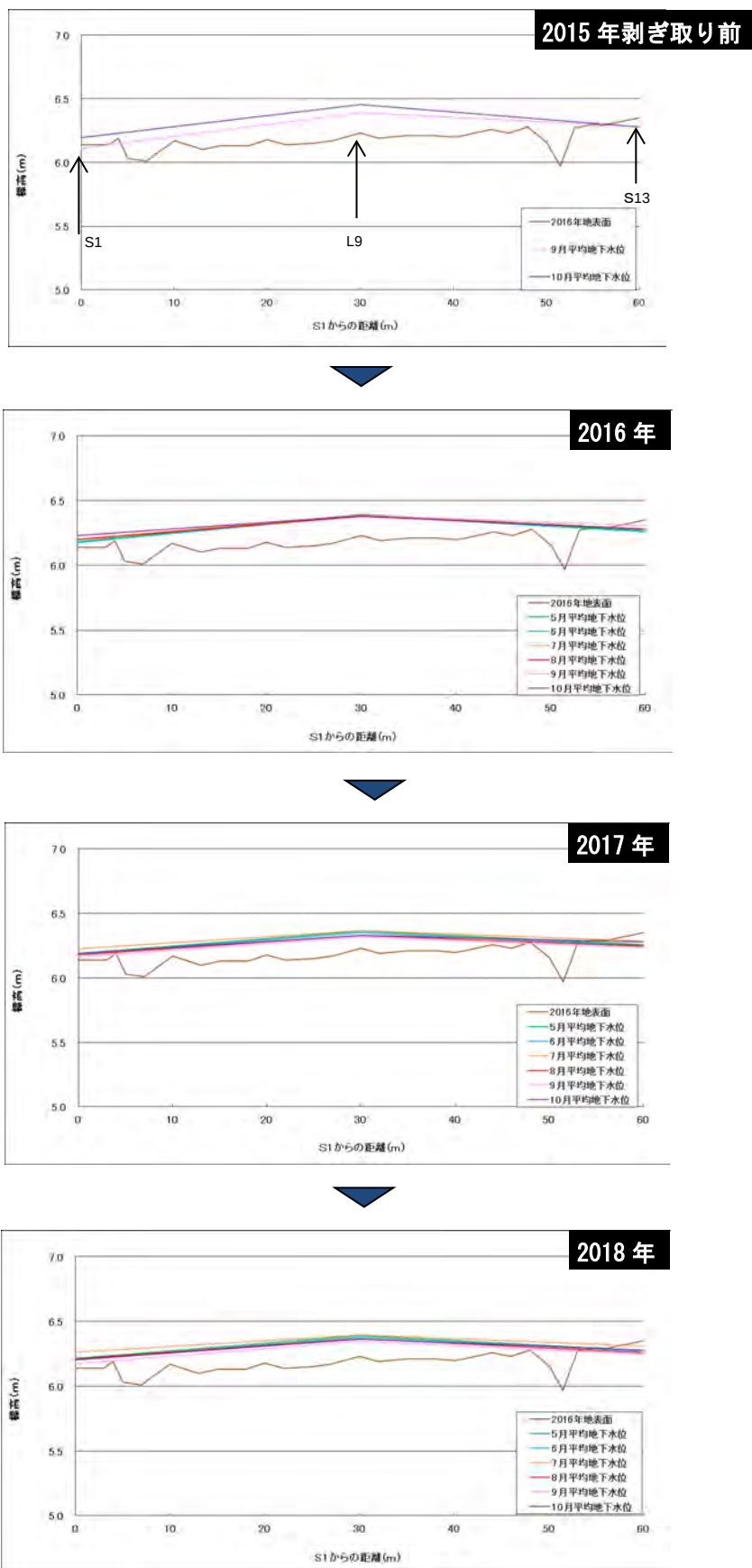
2. 地下水位のモニタリング



※地盤高は2016年10月測量データによる。

図 2-75 ササ剥ぎ取り試験地 1(L 測線)の調査断面に沿った地下水位の変化

2. 地下水位のモニタリング



※地盤高は2016年10月測量データによる。

図 2-76 ササ剥ぎ取り試験地 1 (S 測線) の調査断面に沿った地下水位の変化

(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 2-77 に示す。

本年度は試験地 2 において、5 地点で地下水位計の不具合が確認された（1D、1C、2D、3D）。

1C では、秋季調査時に何らかの要因でデータが乱れており秋季データが欠測となった。

水位計を再起動させたところ正常に観測したので、再設置した。1D、2D では、データを取り出すことができたものの異常値を示す期間があった。1D、2D 地点の水位計は、2013 年 10 月に設置したものであり、約 5 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。3D では、夏季調査時に水位計の電池残量が低下していたため、新規購入した水位計に交換した。

また、昨年度（2017 年度）、秋季調査時に不具合が見られた 5D では、本年度の夏季調査時に新規購入した水位計に交換した。

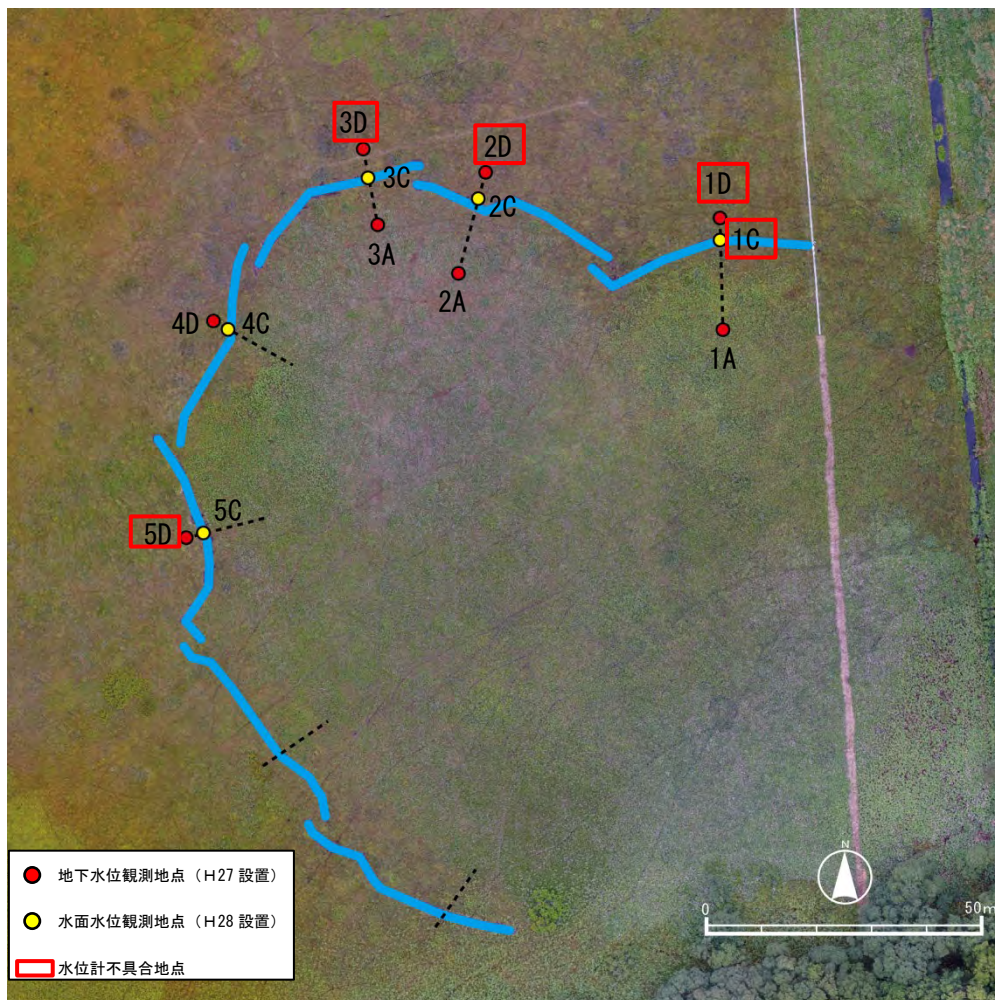


図 2-77 試験地 2(ササ群落外周部における溝造成試験地)観測孔位置図

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 2-78～図 2-89 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。

また、溝の水位を観測する各側線の「C」地点についても、隣接する湿原内の地下水位観測地点の「A・D」と比べて水位低下の傾向がみられない。

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。

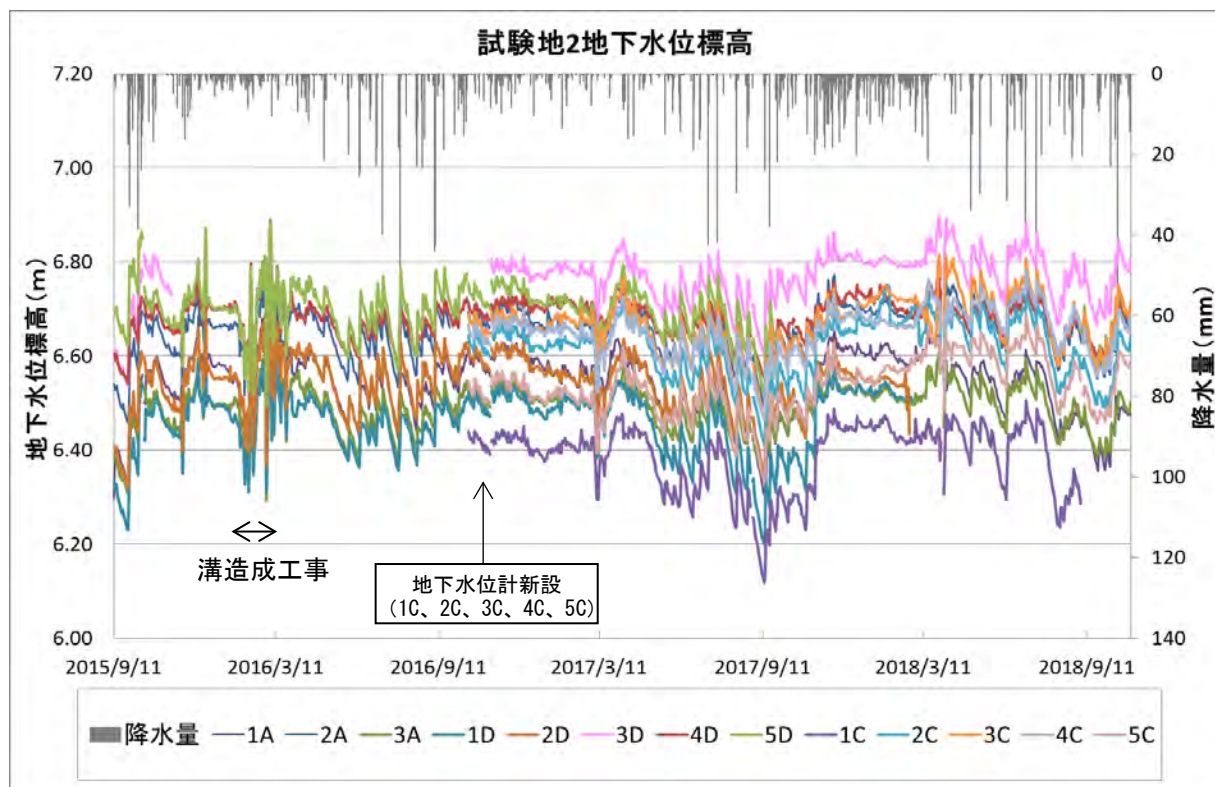


図 2-78 試験地 2(ササ群落外周部における溝造成試験地)の地下水位標高

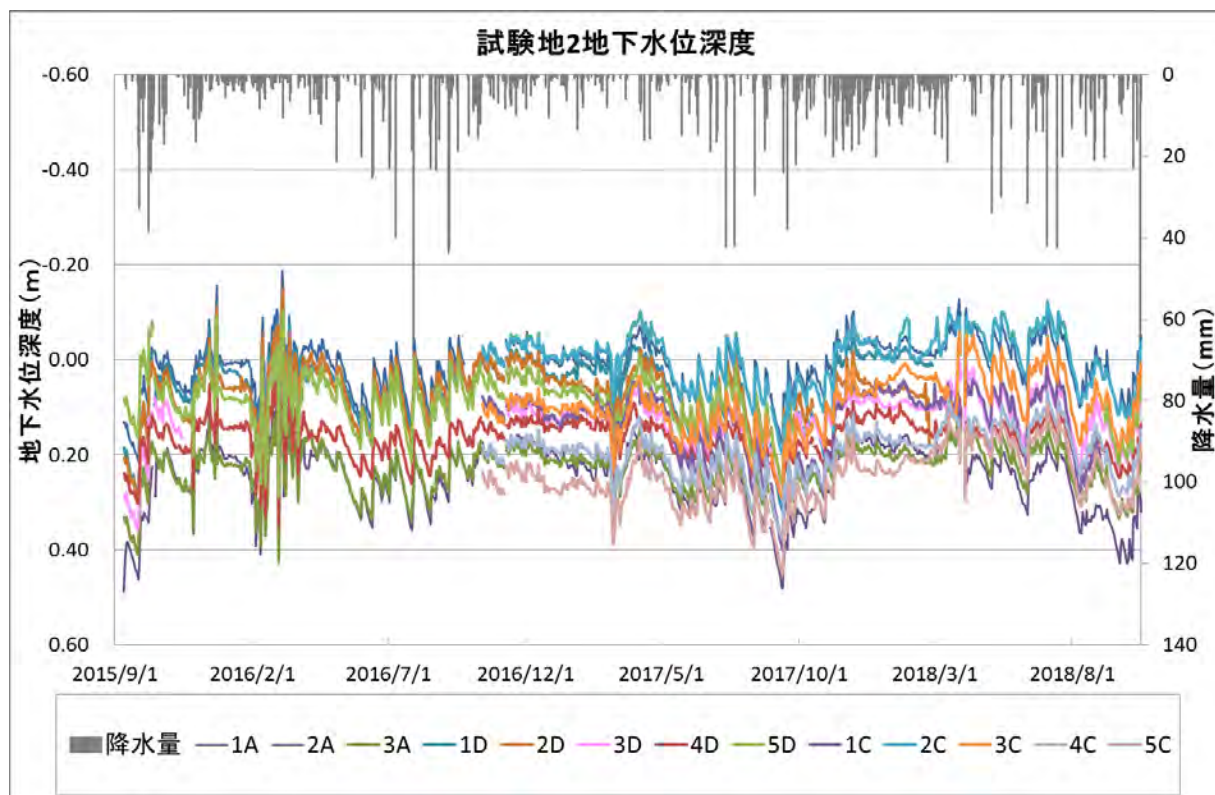


図 2-79 試験地 2(ササ群落外周部における溝造成試験地)の地下水位深度

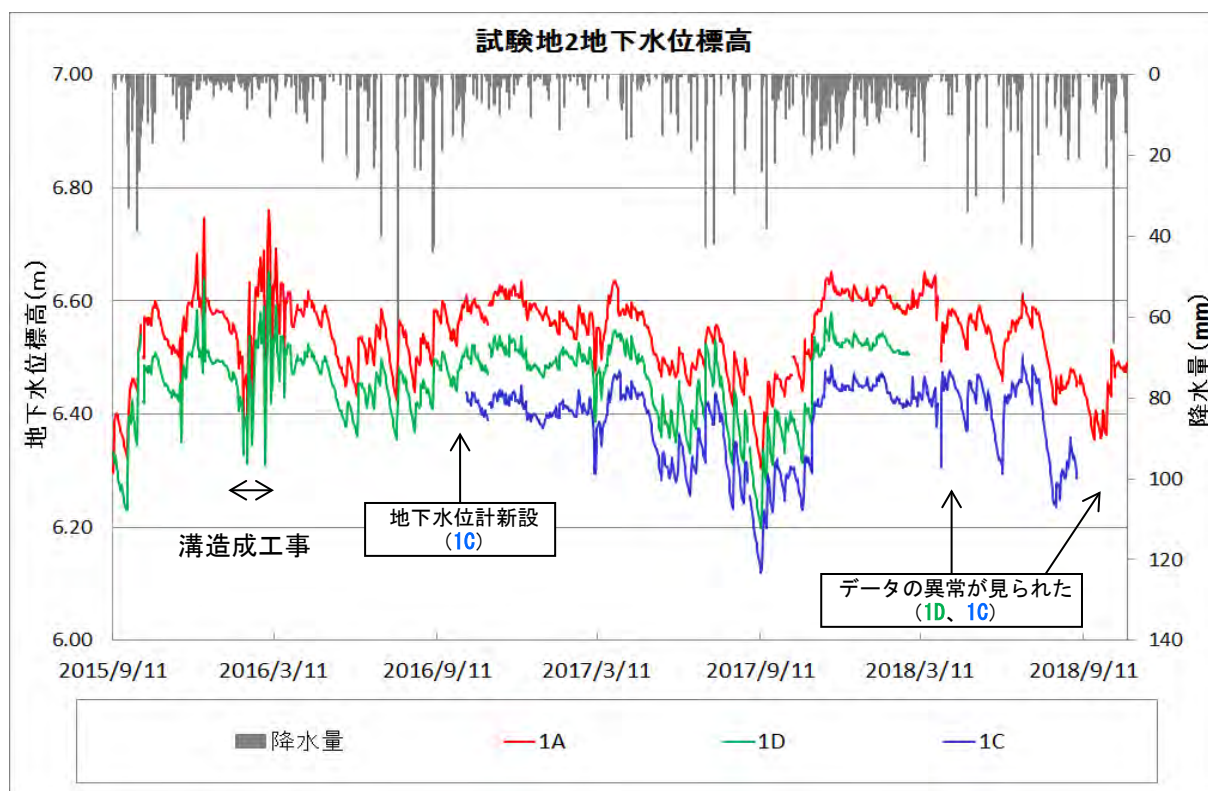


図 2-80 試験地 2(1 測線)の地下水位標高

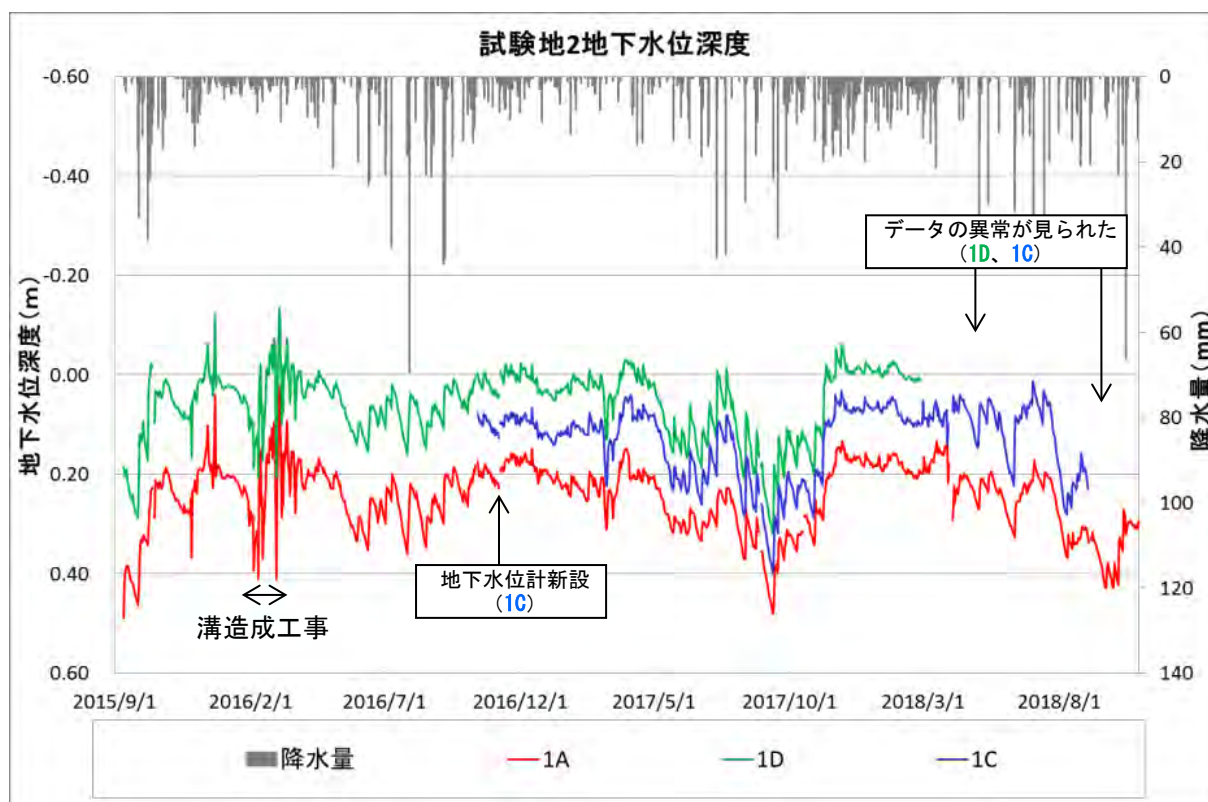


図 2-81 試験地 2(1 測線)の地下水位深度

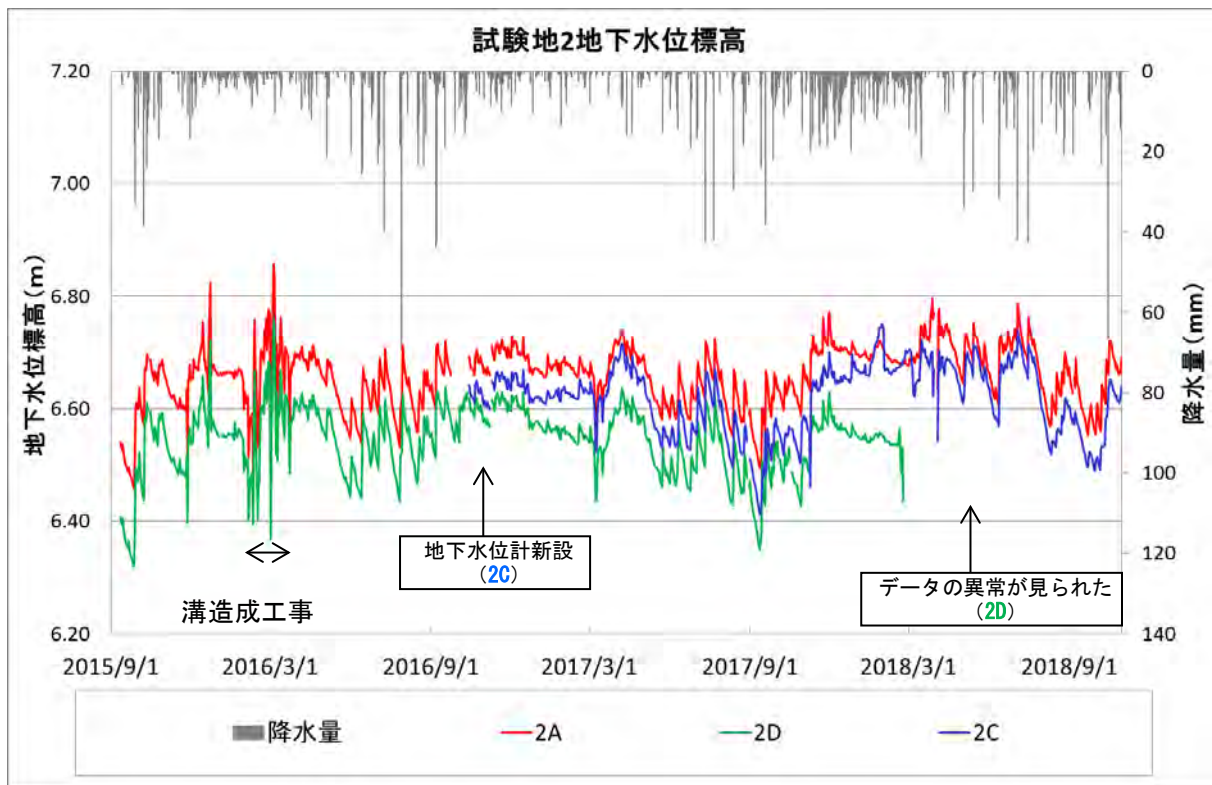


図 2-82 試験地 2(2 測線)の地下水位標高

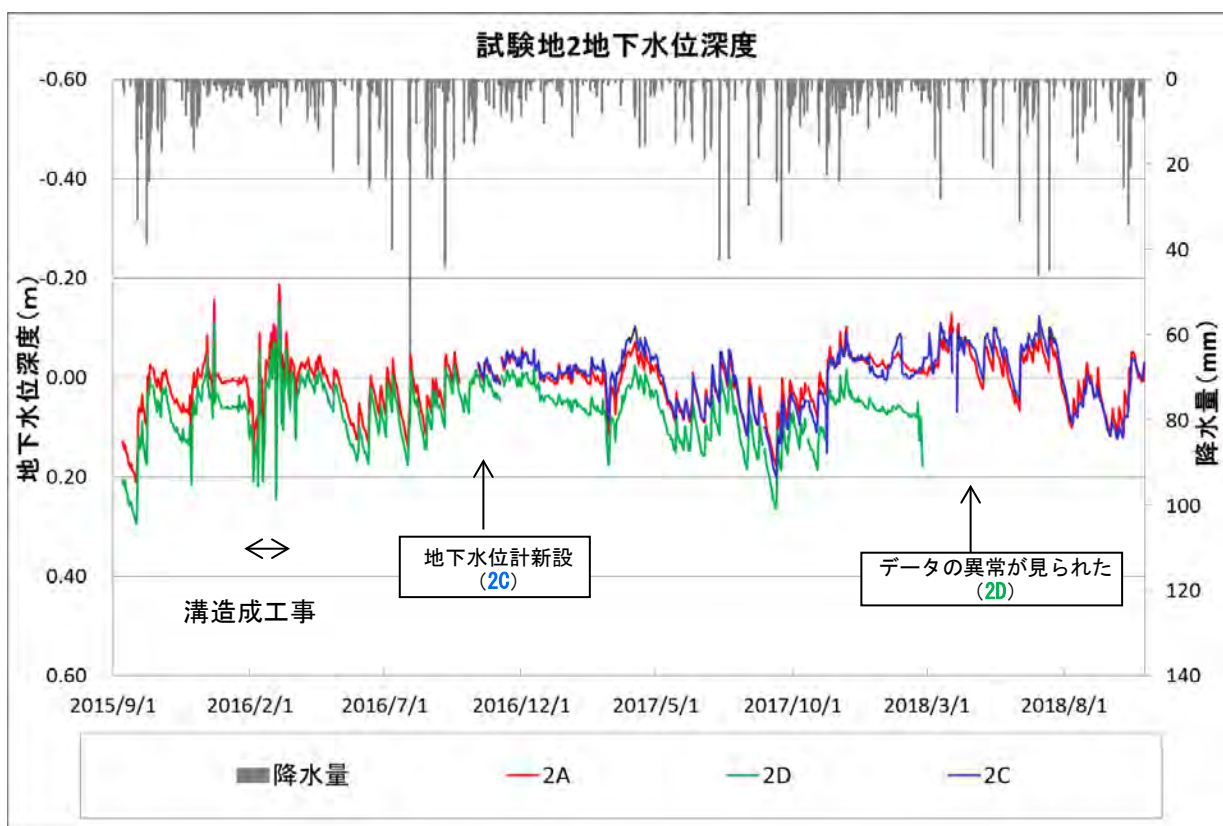


図 2-83 試験地 2(2 測線)の地下水位深度

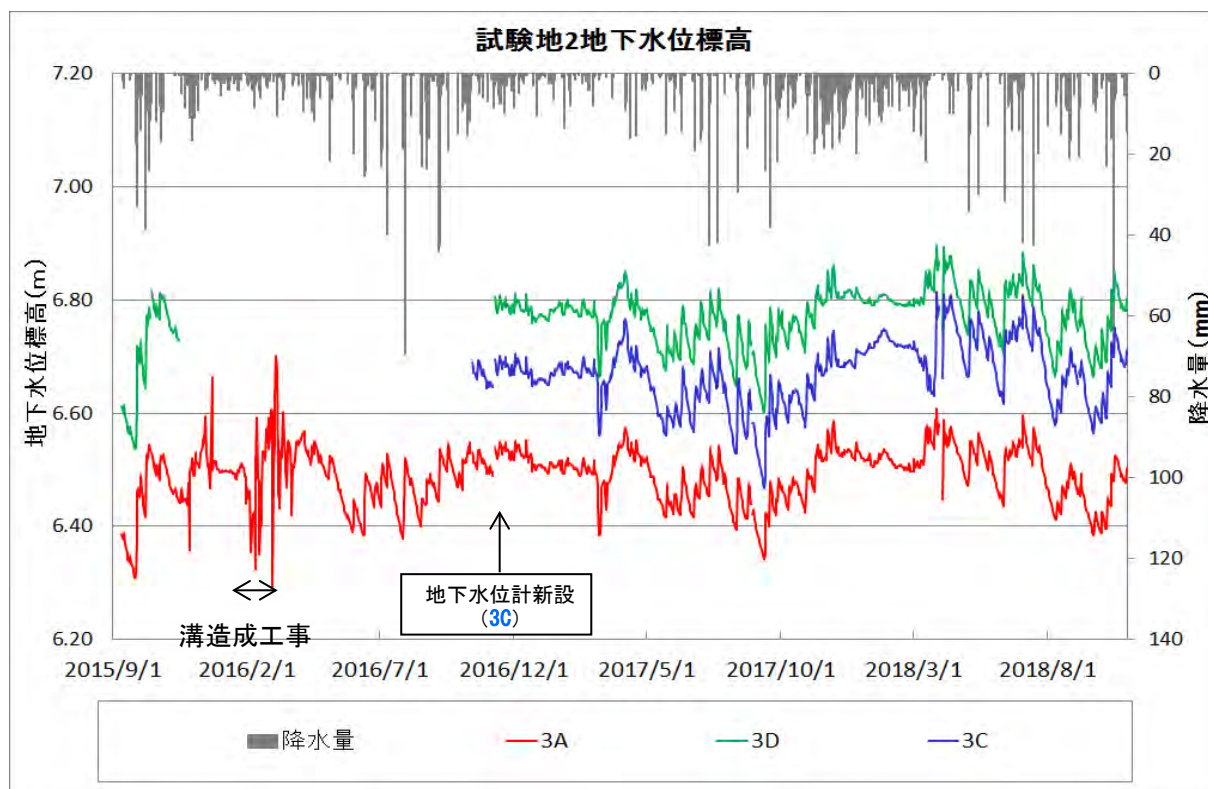


図 2-84 試験地 2(3 測線)の地下水位標高

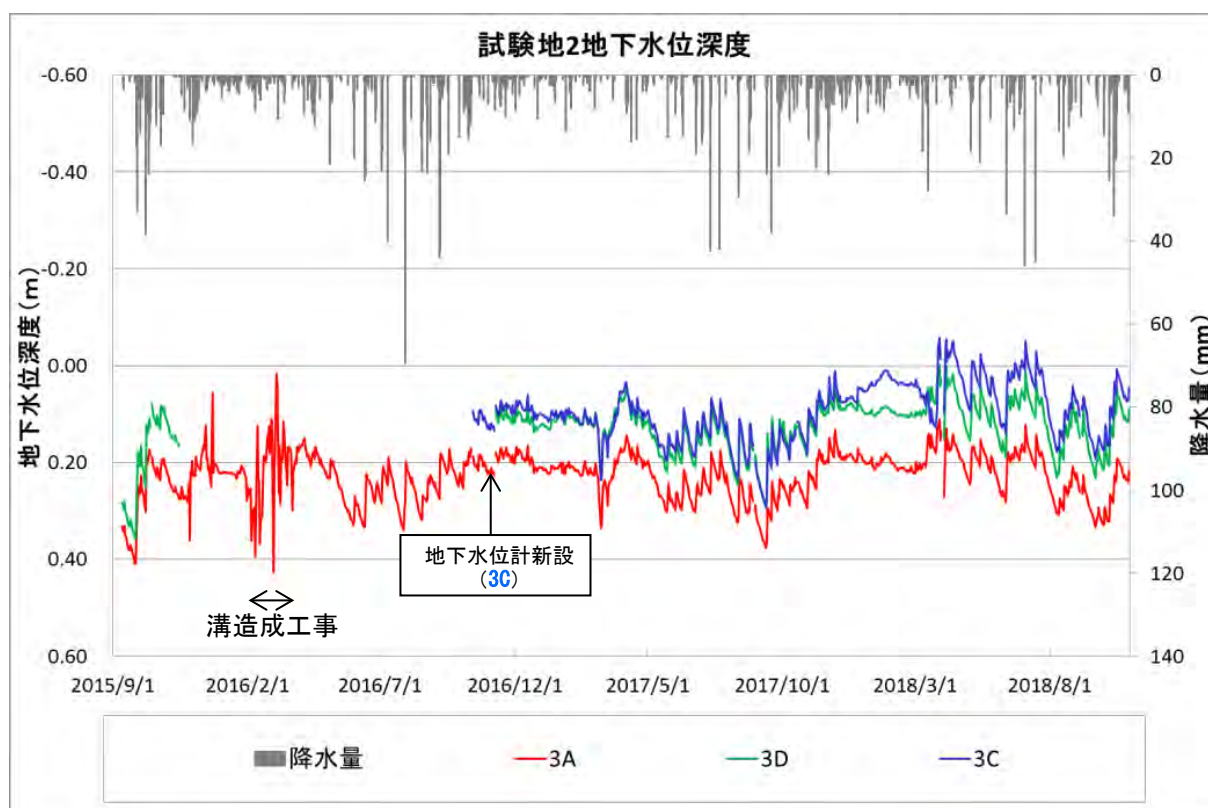


図 2-85 試験地 2(3 測線)の地下水位深度

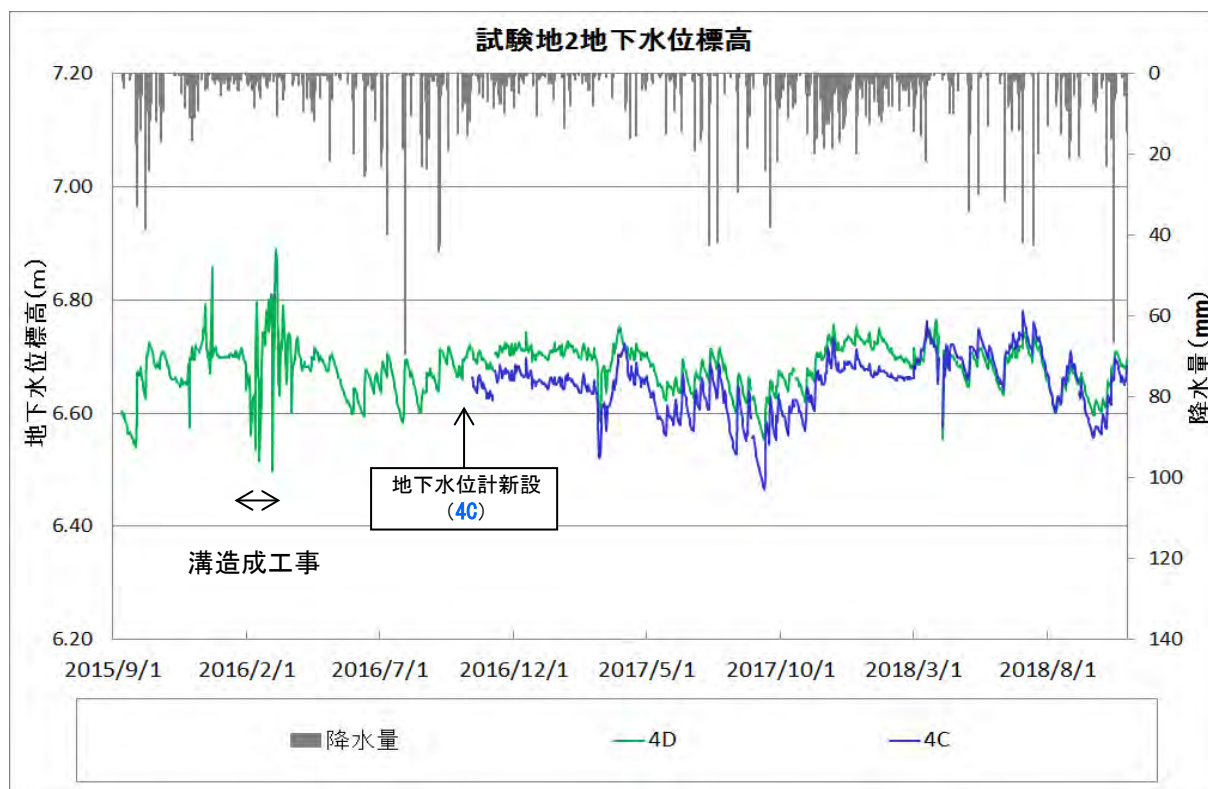


図 2-86 試験地 2(4 測線)の地下水位標高

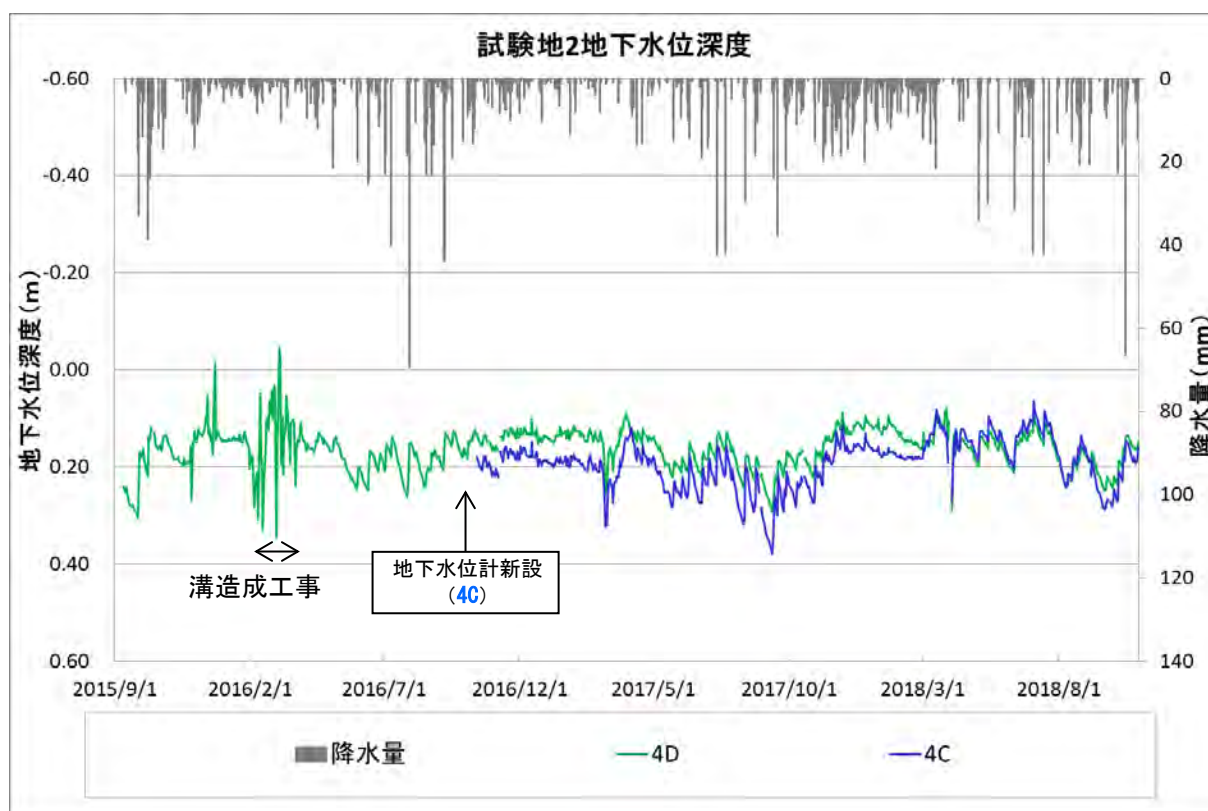


図 2-87 試験地 2(4 測線)の地下水位深度

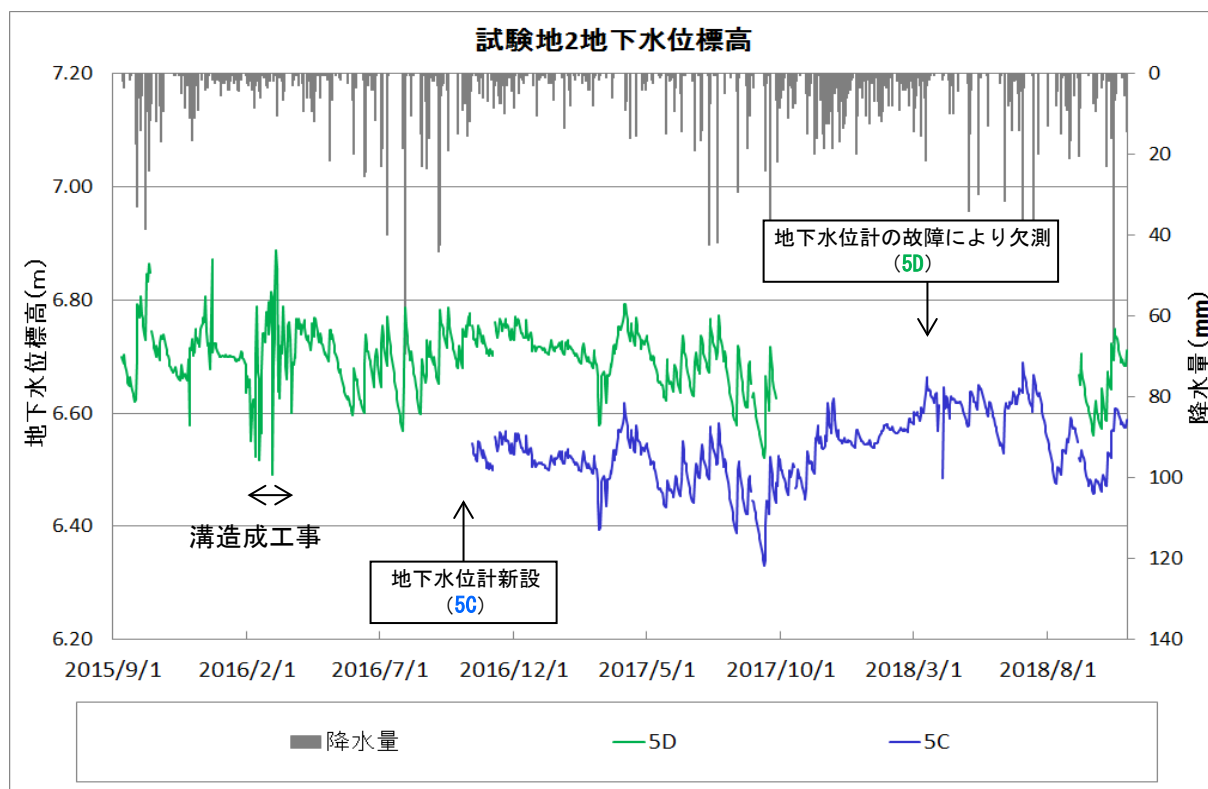


図 2-88 試験地 2(5 測線)の地下水位標高

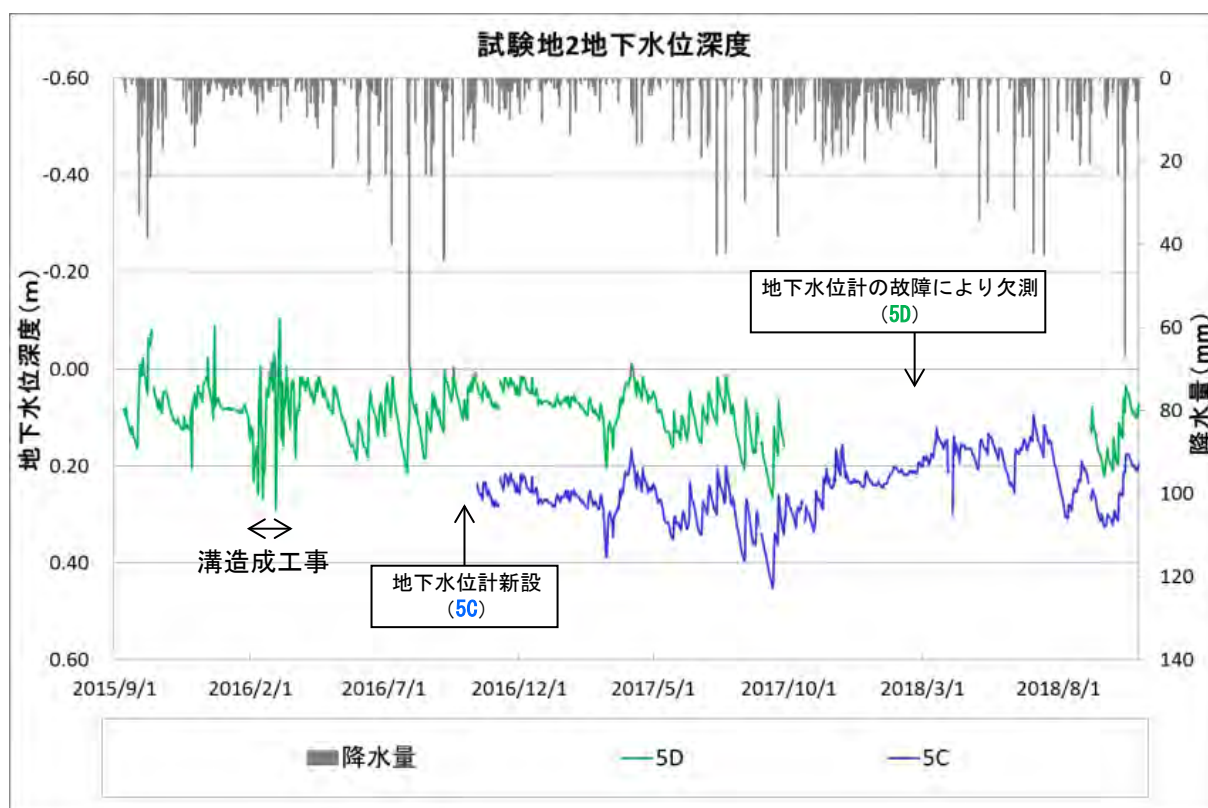


図 2-89 試験地 2(5 測線)の地下水位深度

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～表 2-7 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、31 箇所で見測を確認した。

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 2-7 地下水位観測地点（平成 30（2018）年度 128 地点）の概要

観測地点名	観測地点数	故障等による 観測不能地点数	備 考
A 測線	11	5	A1-W2 で観測孔の破損により水位計が落下。秋季調査時に引き上げデータを確認したところ異常値となっていた。 A1-W5 で水位計からデータを取り出せない不具合が発生した。後日メーカーに依頼しデータを取り出したが異常値となっており欠測となった。 A1-W20、A1-W60 でデータを取り出せたものの異常値となっていた期間あり。 A1-W200 では、水位計の電池残量の低下が見られた。 A1-W5 と A1-200 は、夏季調査時に新規購入した地下水位計に交換した。
水抜き水路 1（落合沼）	12	3	No.11-1、No.12、No.27-1 でデータを取り出せたものの異常値となっていた。
水抜き水路 2	4	-	-
水抜き水路 3	23	3	No.80、No.92 でデータを取り出せたものの異常値となっていた期間あり。 No.95 で秋季調査時に、何らかの原因で水位計が観測孔が外に放置されており秋季データが欠測。
水抜き水路 4	7	3	4-1、4-11 で水位計からデータを取り出せない不具合が発生した。後日メーカーに依頼しデータを取り出したが異常値となっていた。 4-5 でデータを取り出せたものの異常値となっていた期間あり。 4-1、4-11 は、夏季調査時に新規購入した地下水位計に交換した。
水抜き水路 5	7	2	5-5 で水位計からデータを取り出せない不具合が発生した。後日メーカーに依頼しデータを取り出したが異常値となっていた。 5-9 でデータを取り出せたものの異常値となっている期間あり。 5-5 で、夏季調査時に新規購入した地下水位計に交換した。

表 2-8 地下水位観測地点（平成 30（2018）年度 128 地点）の概要

観測地点名	観測地点数	故障等による 観測不能地点数	備 考
泥炭採掘跡地	11	2	採面 31 で、原因不明のデータの乱れを確認したため、夏季データが欠測。 尚、水位計を再起動したところ正常に観測していることを確認したため再設置した。 採面 19-2 で、夏季調査時にデータを回収できなかったため、新規購入した水位計を設置した。後日、データを回収できたため、秋季調査時に元の水位計を設置した。
原生花園園地跡地	3	-	-
南東側ササ拡大域	10	2	1-400、2-500 でデータを取り出せたものの異常値となっていた期間あり。
研究用地下水位観測地点	22	6	夏季調査時にコミュニケーションベースの故障により、回収した 9 地点分のデータ（C20、C37、S16、S17、S29、S30、S105、S106、S107）を PC へ転送できない不具合が発生した。 メーカーに回収を依頼したがデータを取り出せなかったため、夏季データが欠測。 <u>N12</u> 地点で、ロガーからデータを取り出せない不具合を確認。メーカーに依頼したがデータを取り出せなかったため、欠測。 <u>E</u> 地点で、水位計の不具合により秋季データが欠測。尚、電池交換したところ通信できたため観測を再開。 <u>N201、C20、S105、S29</u> 地点で、データを取り出せたものの異常値となっていた期間あり。
丸山地区ササ侵入抑制対策試験地			1C で、秋季調査時に何らかの要因でデータが乱れておりデータが欠測。尚、水位計を再起動させたところ正常に観測した。
試験地 1	5	-	1D、2D で、データを取り出せたものの異常値を示す期間あり。
試験地 2	13	5	3D で、水位計の電池残量が低下。夏季調査時に新規購入した地下水位計に交換した。 5D については、昨年度（2017 年度）の秋季調査時に地下水位計の不具合が確認されており、本年度の夏季調査時に新規購入した地下水位計に交換した。
合計	128	30	

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 97 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 30（2018）年 8 月 27 日から 8 月 31 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。

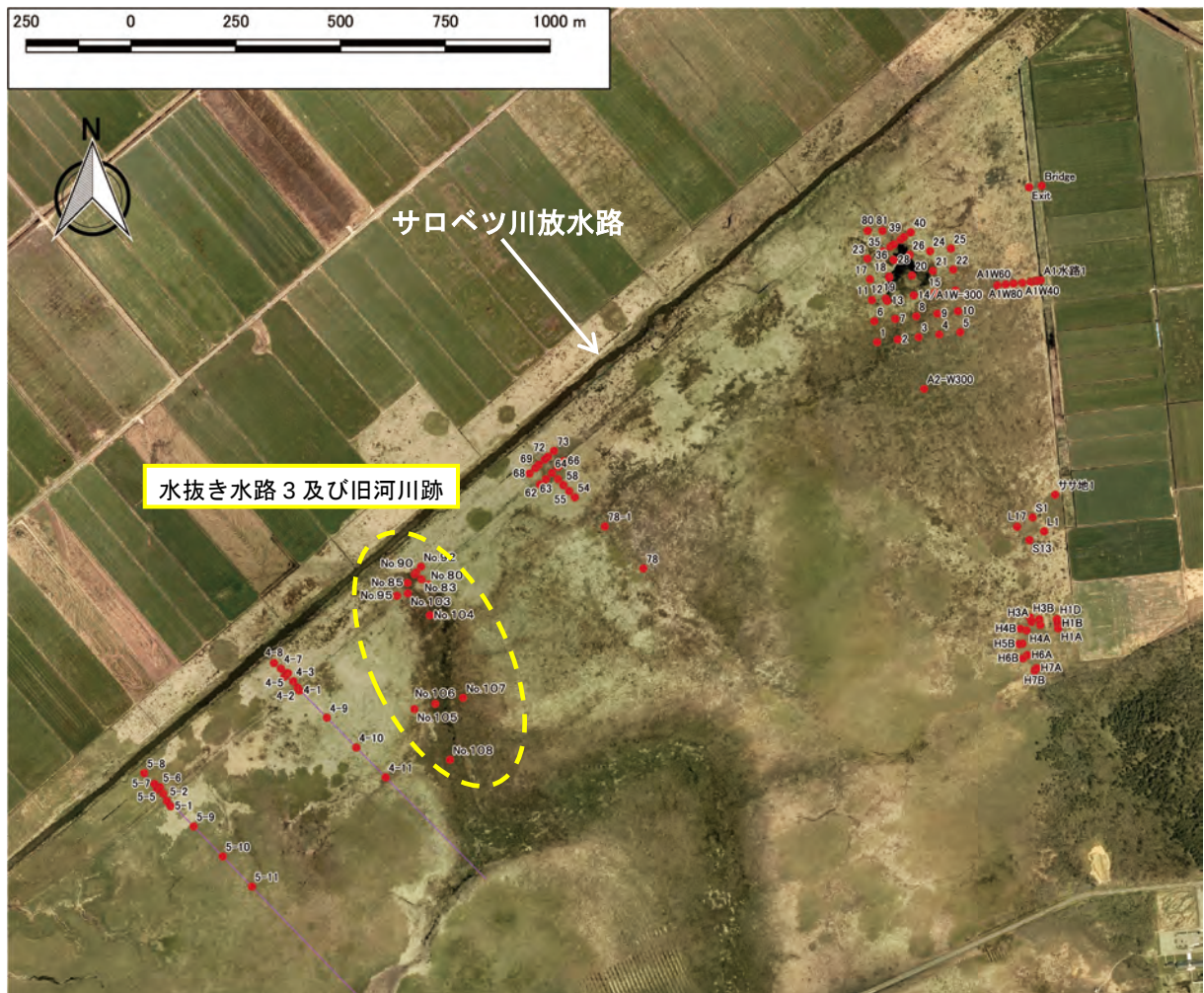


図 3-2 サロベツ川放水路周辺における調査地点位置図

(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 3-5 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。本年度では、それらの被度が維持されていることを確認した。

また、調査地点 90、95 でヨシの被度が年々増加傾向にあり、ヨシが優占する低層湿原型の群落へ植生遷移が進行しつつある。

水路の埋戻しからまだ 2 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。

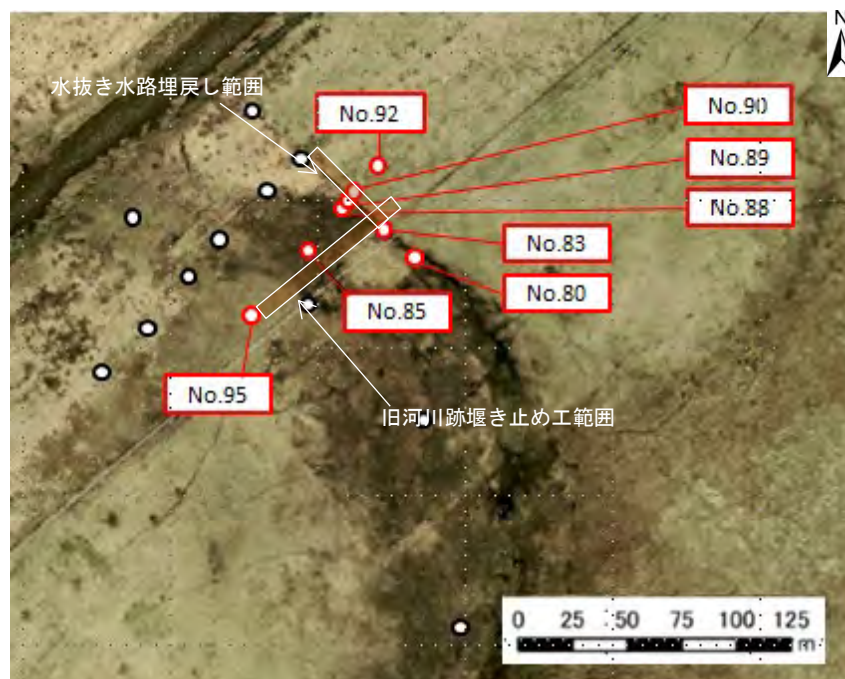


図 3-3 水抜き水路 3 周辺における調査地点の位置



図 3-4 調査地 80 の状況 (2018 年 8 月時点)

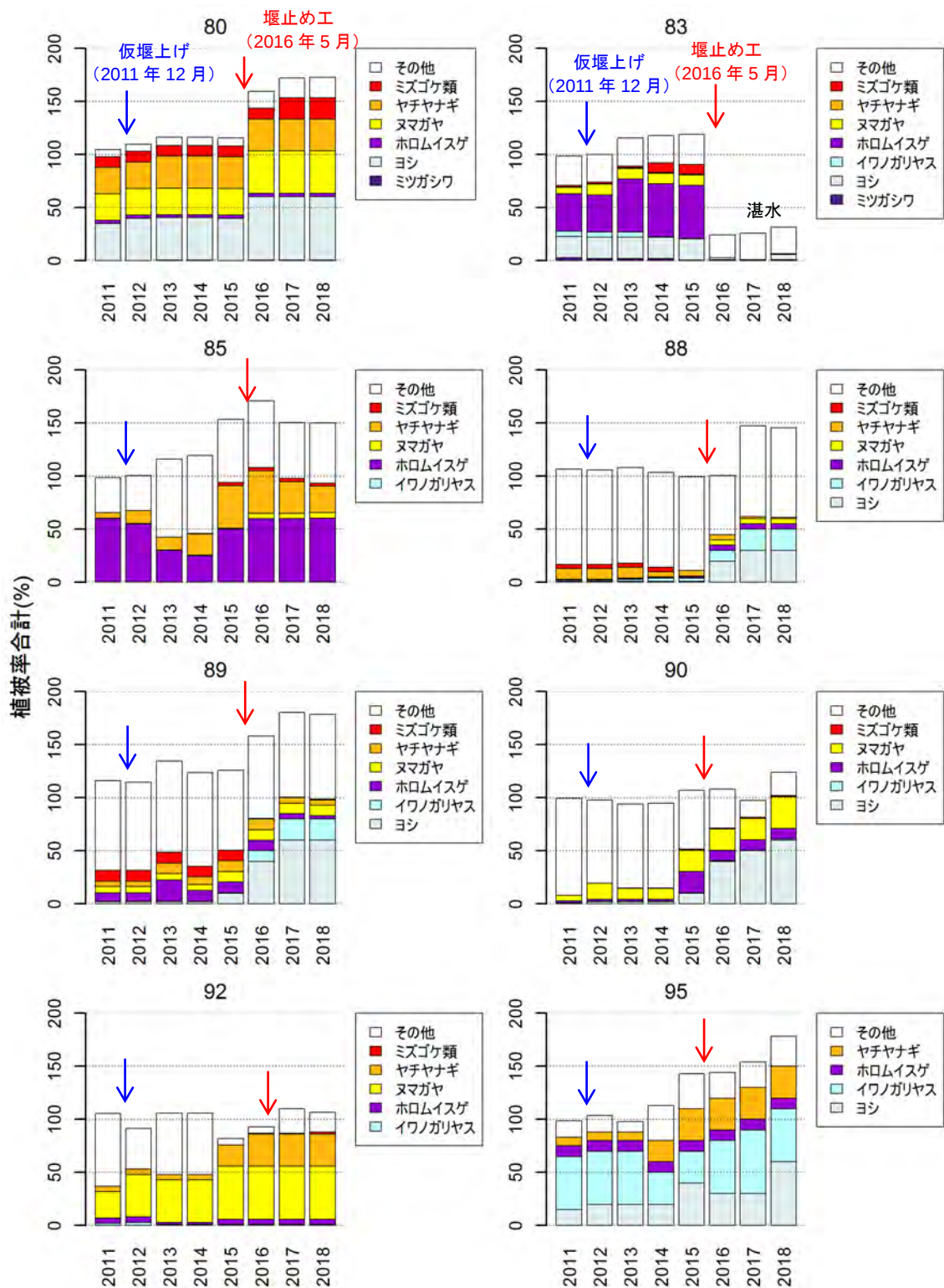


図 3-5 水抜き水路 3 に沿った調査地点における植生変化

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3-6に示す。また、これらの調査地点における植生の変化を図3-8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。

堰き止め工の施工後、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。本年度では、それらの被度が維持されていることを確認した。

また、その他の調査地においても堰き止め工施工前から生育している高層湿原植生が維持されていた。

本年度は施工後4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。

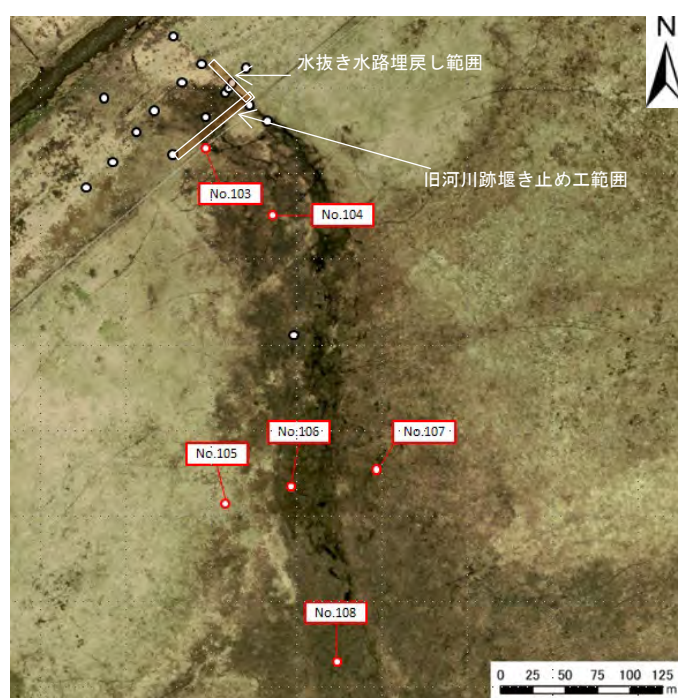


図 3-6 旧河川跡に沿った植生調査地点

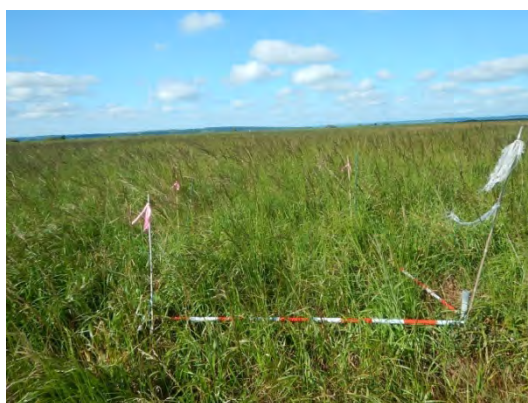


図 3-7 調査地点 105 の状況(2018 年 8 月時点)

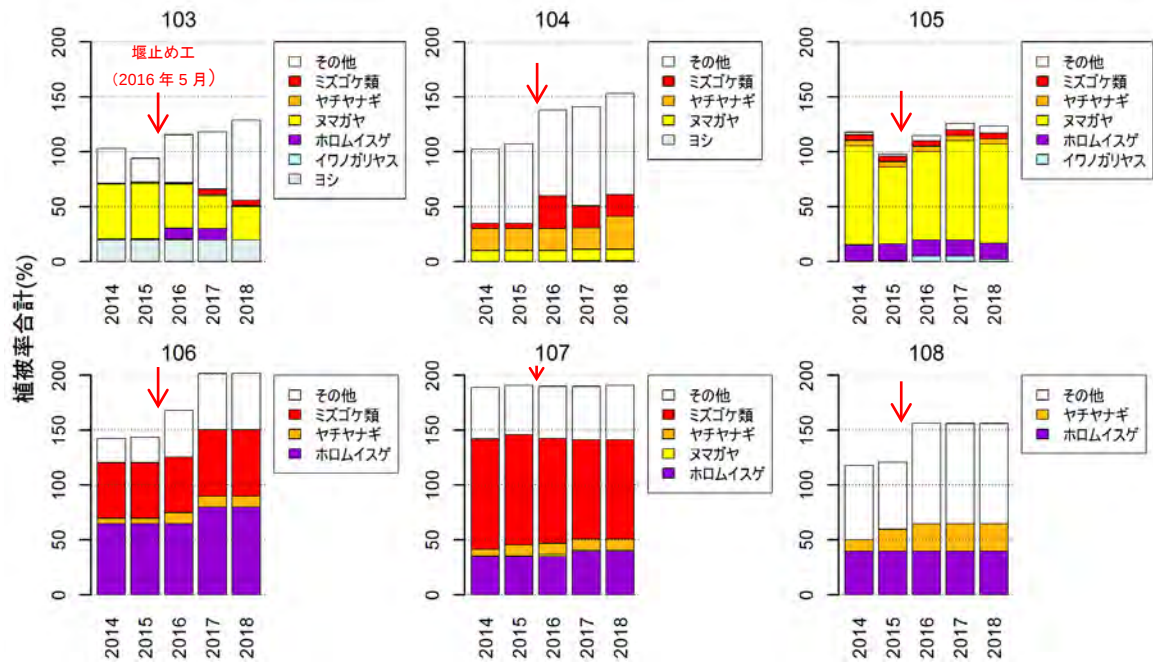


図 3-8 旧河川跡に設置された調査地点における植生変化

3.4.2 原生花園園地跡地

(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 3-9)。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。

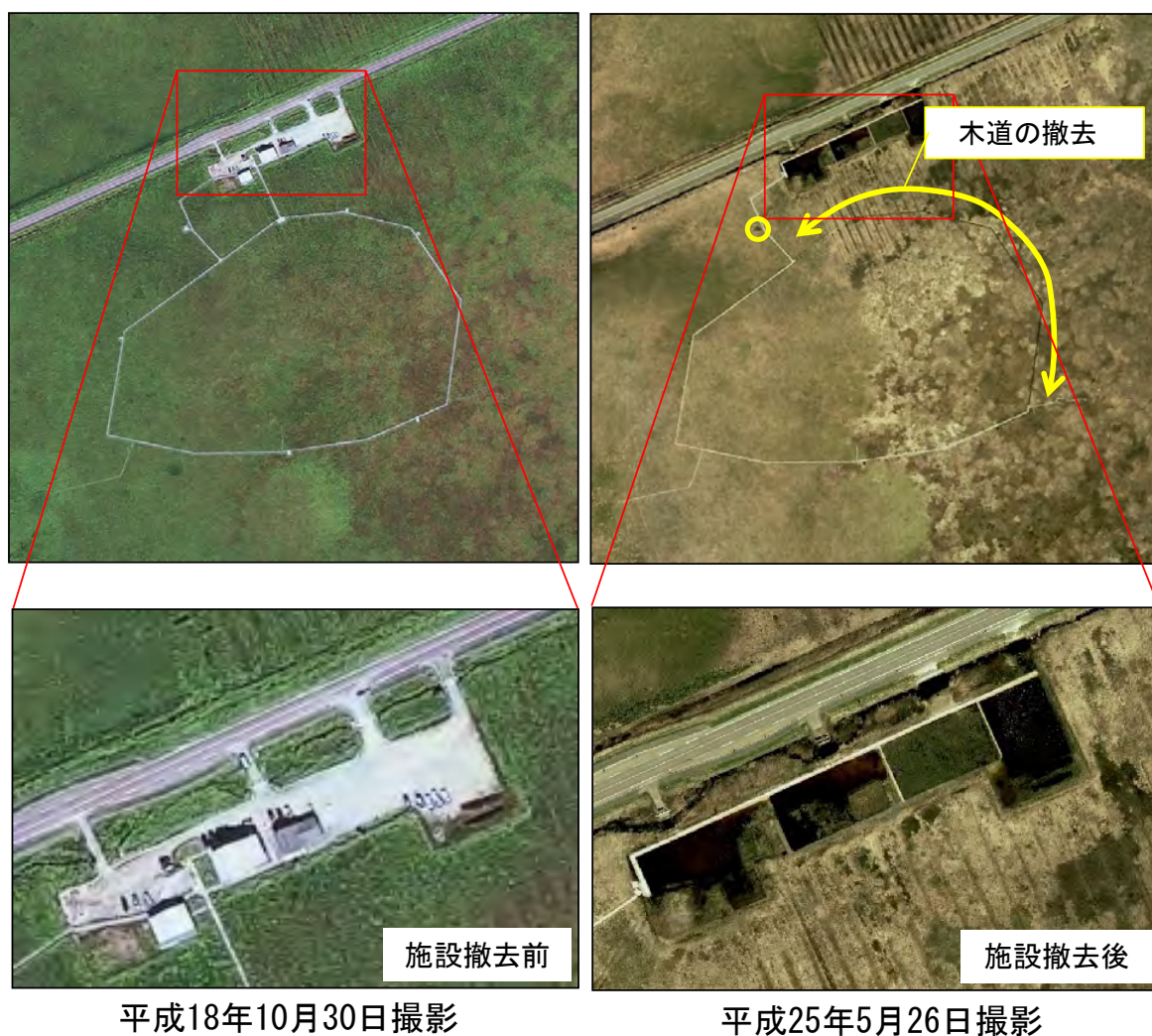


図 3-9 サロベツ原生花園園地跡地周辺の空中写真

(2) 調査結果

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 3-11 に示す。

2) 調査結果

① 景観の変化

図 3-12 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 8 年間（平成 23（2011）年～平成 30（2018）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 3-10 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。

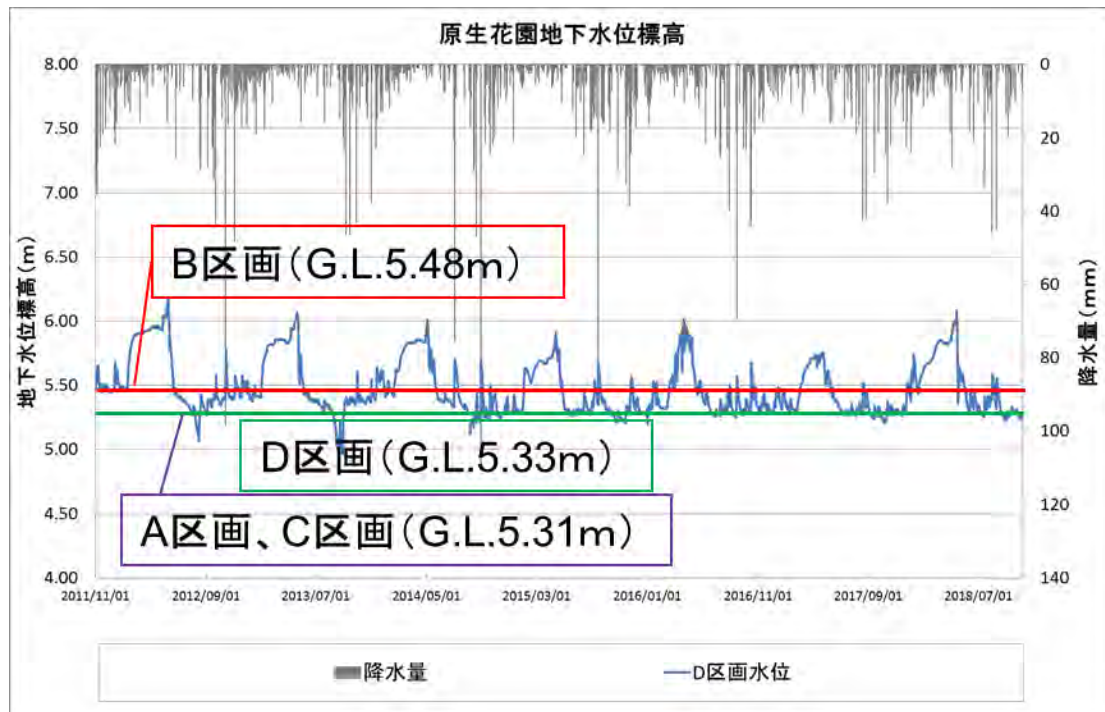
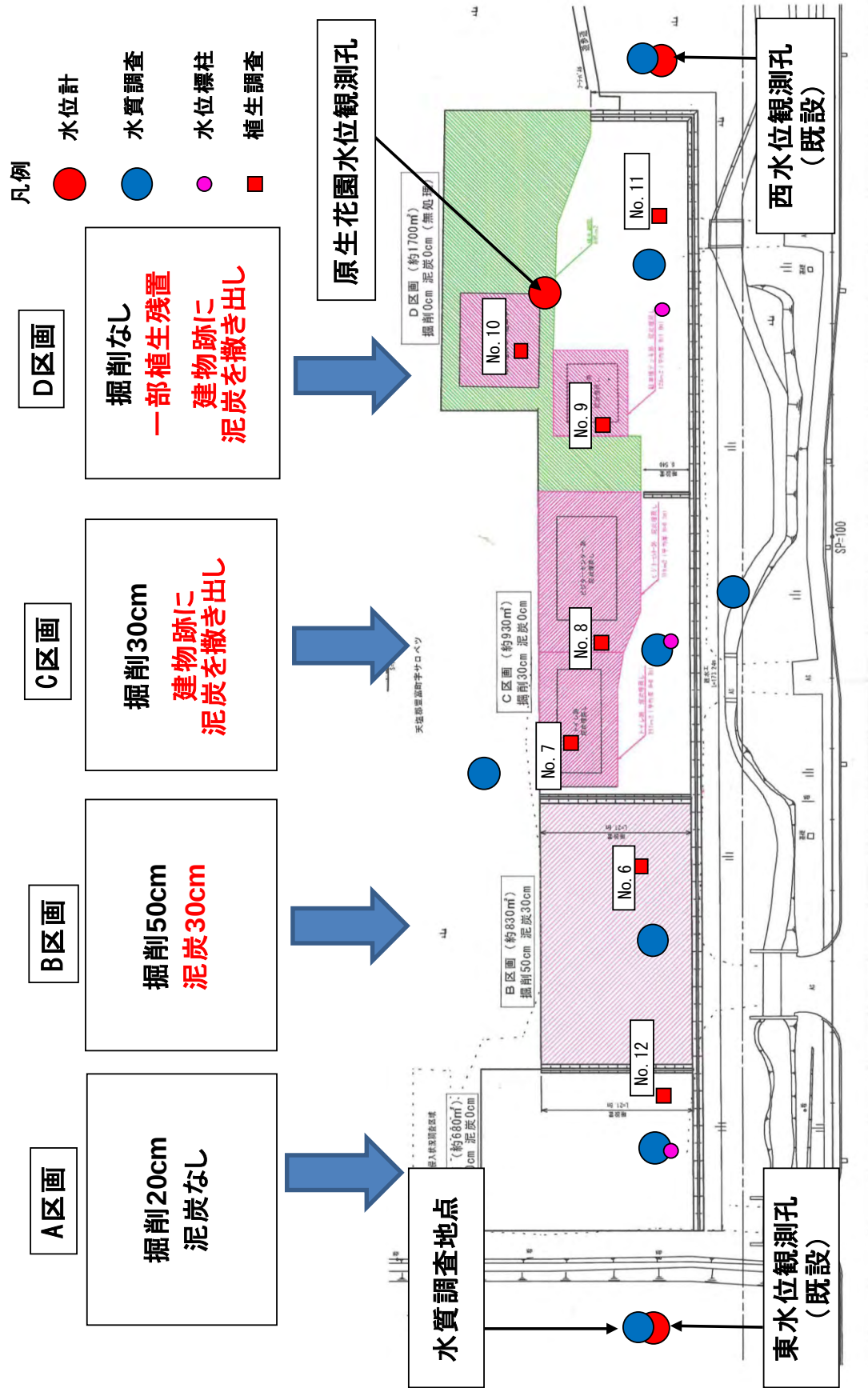


図 3-10 サロベツ原生花園園地跡地における水位の変化



3. 植物調査のモニタリング

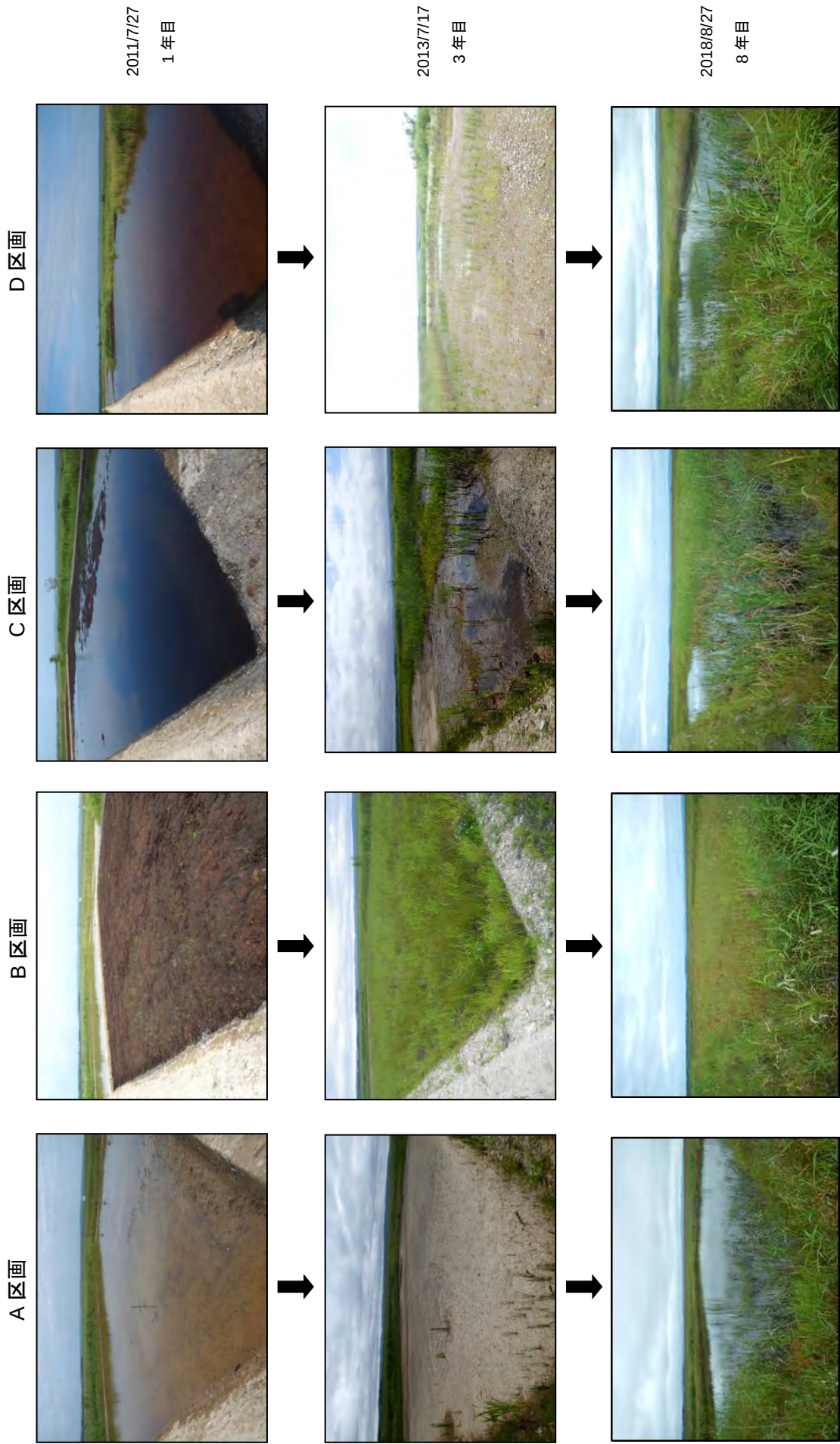


図 3-12 サロベツ原生花園跡地における植生の変遷状況

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3-12に示す。泥炭が撒き出しされたNo.6（B区画）、No.7（C区画）、No.9、No.10（D区画）の各コードラートでは高い植被率が維持されていた。冠水していたNo.8ではヨシが優占し植被率の経年的な増加が確認された。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）の調査地では、植被率の増加はわずかであった。

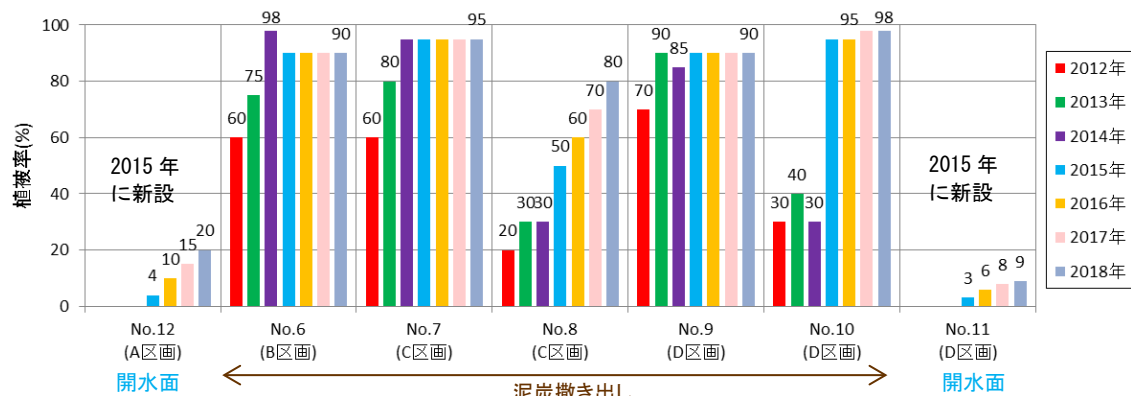


図 3-13 原生花園園地跡地の各調査地点における全体植被率の変化

＜種数の変化＞

図3-14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、クサヨシが優占しており高い植被率が維持されているものの、生育種数は他の区画と比較してやや少なかった。No.8では、植被率が増加したにもかかわらず生育種数が減少傾向にあった。

No.7、(C区画)、No.10（D区画）では種数が増加傾向にあったが、開水面に設定されたNo.12（A区画）、No.11（D区画）では生育種が少なく種数もほとんど変化はなかった。

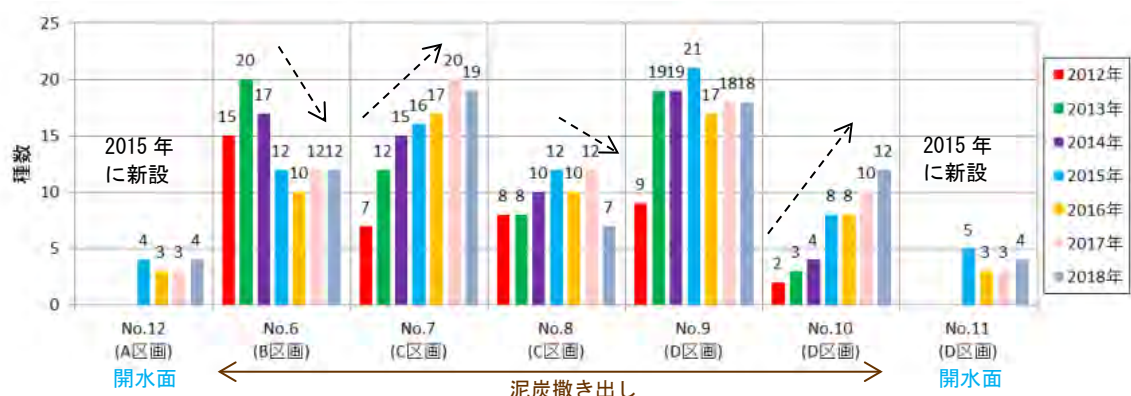


図 3-14 原生花園園地跡地の各調査地点における種数の変化

<種組成の変化>

表 3-1 に各調査地における 7 カ年（平成 24（2012）年～平成 30（2018）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 3-15 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と考えられる。

No.7 では、ヨシとミズゴケ類の植被率が前年度に比べ増加していた。

No.8、9、10 では湿潤な環境を好むヨシやヤラメスゲの植被率が増加しており、ヨシ群落への植生遷移の進行が認められる。

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く、植被率合計に大きな変化は見られなかった。

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）であることがわかっており、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	2018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	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	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	ヨシ、 イ
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	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	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ョウ、 ヨシ	ハリコウガイゼキショウ、 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	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	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

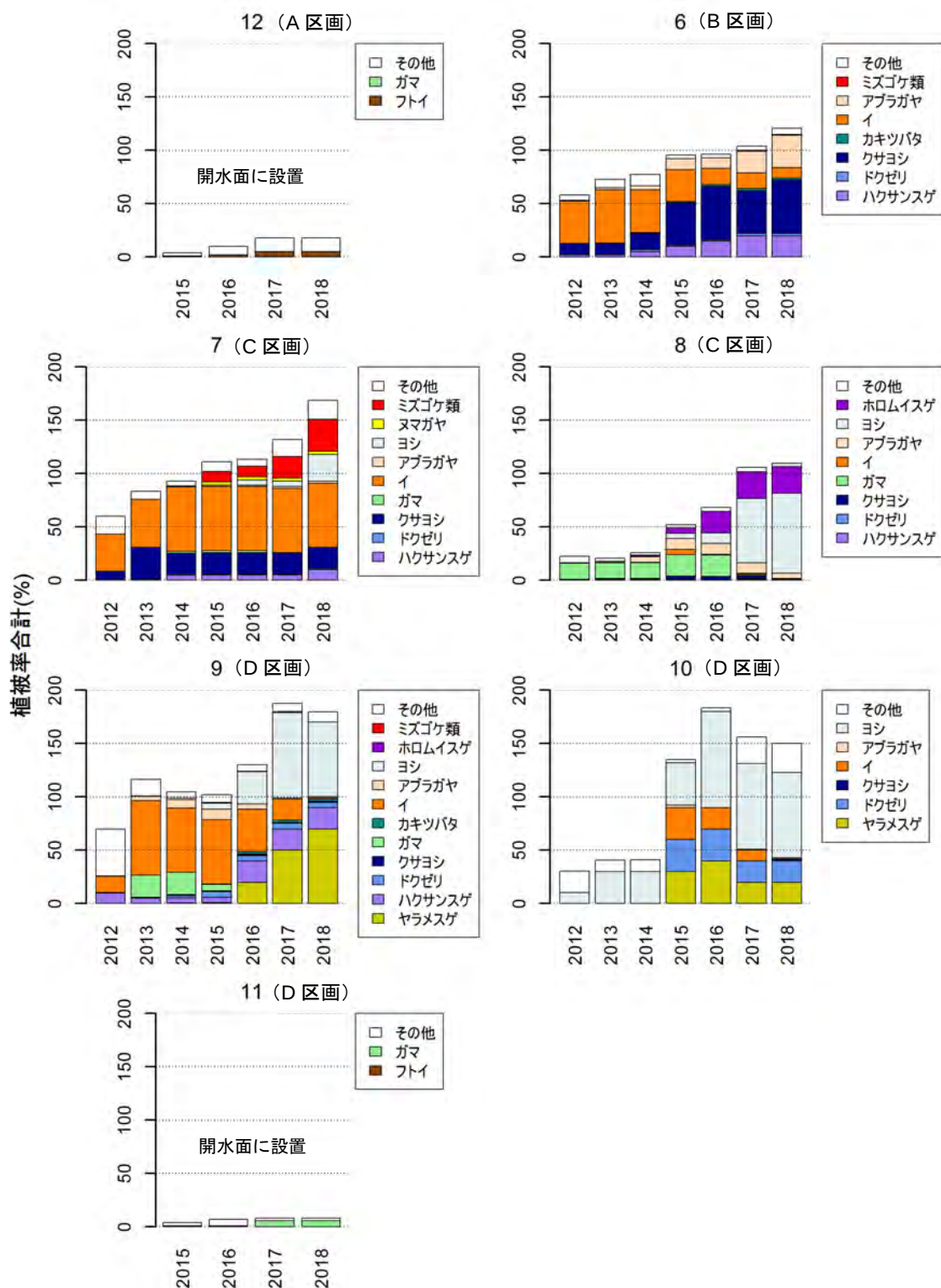


図 3-15 原生花園園地跡地の各調査地点における構成種の変化

(3) 次年度以降の対策の考え方

原生花園園地跡地では、これまでのモニタリングによって植生回復に関する一定の成果が得られている。表 3-2 に原生花園園地跡地における目標及び調査結果の概要と今後の改善案として対策の方向性を整理した。

今後は植生回復がうまくいっていない A 区画では泥炭投入による新たな基盤造成、外来牧草起源のクサヨシが繁茂して植生が単調化している B 区画ではクサヨシが優占する表層泥炭のはぎ取り（または抜き取り）を実施することを検討する。

原生花園園地跡地における対策の考え方を図 3-15 に示した。次年度は各区画の表層高について横断測量を実施し、現在成立している植生と水位の関係を考慮の上、A 区画の泥炭の投入厚さや B 区画の剥ぎ取り厚を具体的に検討することが必要である。

表 3-2 原生花園園地跡地における目標及び調査結果の概要と対策の方向性

場所	調査項目	目標	調査結果の概要と 対策の方向性
A 区画 掘削なし	植物 (再生対象)	・ 在来の湿性種が繁茂する ・ 外来植物や路傍の種が繁茂しない	開水面ではガマ、フトイ等の抽水植物が生育しはじめたが、植生回復が緩慢。植生基盤が礫質であり、 <u>在来植生の繁茂までには時間を要すると考えられることから泥炭の撒き出しによる追加対策を検討する。</u>
B 区画 掘削 50cm、 泥炭 30cm			種組成が単調化傾向にあり、改善の必要がある。また、 <u>優占種であるクサヨシが牧草由来であるため、周辺の湿原への影響を考慮してクサヨシの除去対策を実施する。</u>
C 区画 掘削 30cm、 建物跡に泥炭 撒き出し			泥炭撒き出し領域では在来の湿性植物による植生回復が良好。外来植物や路傍の種は繁茂していない。開水面では植生回復が緩慢であるが、 <u>当面、現状を維持する。</u>
D 区画 掘削なし（一 部植生残置）、 建物跡に泥炭 撒き出し			泥炭撒き出し領域では在来の湿性植物による植生回復が良好。外来植物や路傍の種は繁茂していない。開水面では植生回復が緩慢であるが、 <u>当面現状を維持する。</u>

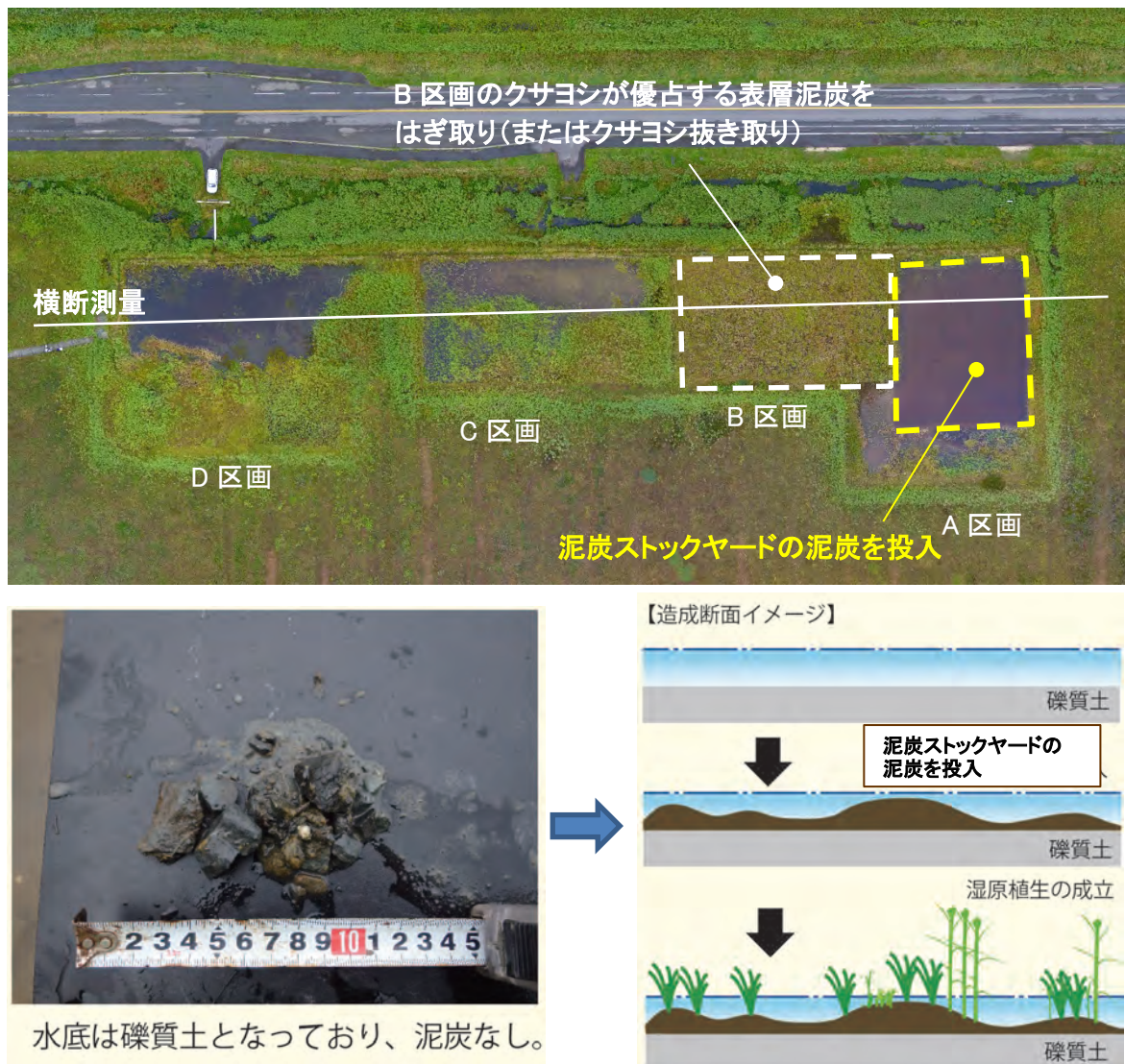


図 3-16 原生花園園地跡地における対策の考え方

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 3-17 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 3-18 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 3-3～表 3-4 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 3-19～図 3-21）のみを調査対象とした。



図 3-17 植生回復試験地位置図

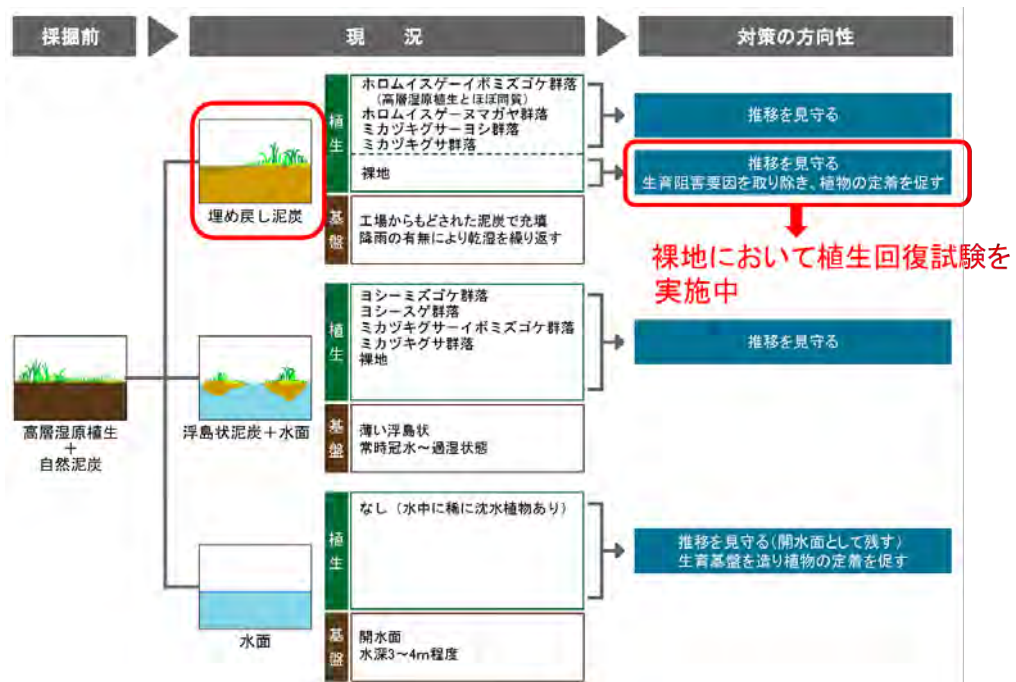


図 3-18 泥炭採掘跡地における植生回復試験の位置づけ

※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 3-3 試験に用いたネットの種類

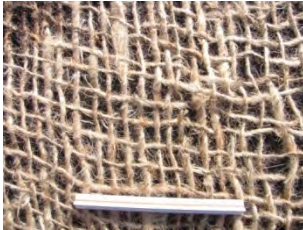
ネット種類	素材概要	施工写真	
目合い 15cm	天然繊維ジュート 100% 生分解性		
目合い 3～5cm	天然繊維ヤシ 100% 生分解性		
目合い 2cm	天然繊維ジュート 100% 生分解性		

表 3-4 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					●

3. 植物調査のモニタリング



図 3-19 植生回復試験地における変化状況(2011 年(平成 23 年)10 月 13 日撮影)

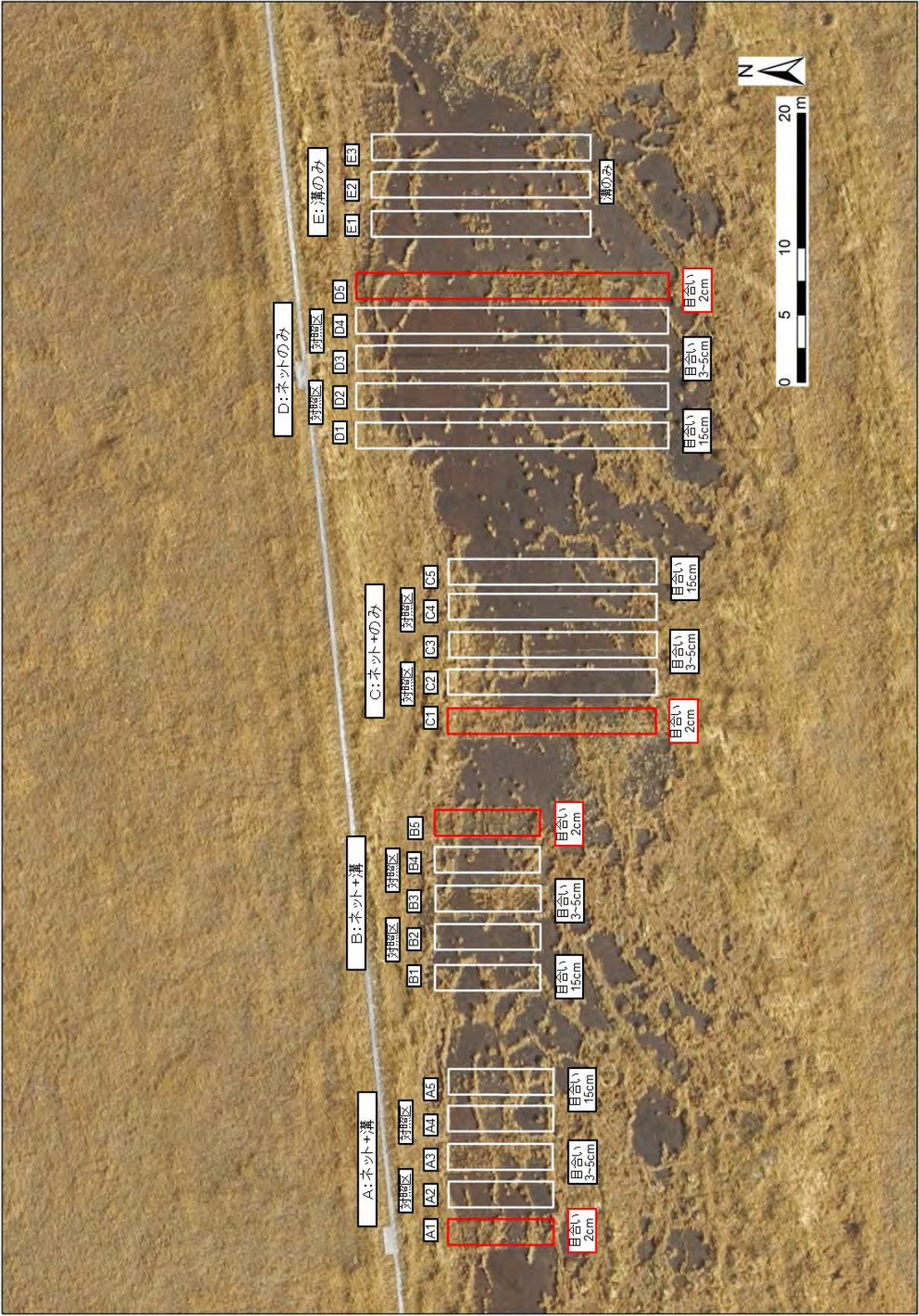


図 3-20 植生回復試験地における変化状況(2015 年(平成 27 年)10 月 15 日撮影)

3. 植物調査のモニタリング



図 3-21 植生回復試験地における変化状況(2018 年(平成 30 年)9 月 4 日撮影)

(3) 調査結果

図 3-22 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。前年度に比較して「溝あり」、「溝なし」に関わらず平均種数は増加したが、平均植被率は減少した。多くの調査区で、ミカヅキグサの生育範囲に枯れ跡が見られ植被率が 5～30%減少していた。表 3-5 に示すように本年度の降水量は例年よりも少なかったことから、植被率減少の要因として乾燥による影響が考えられる。

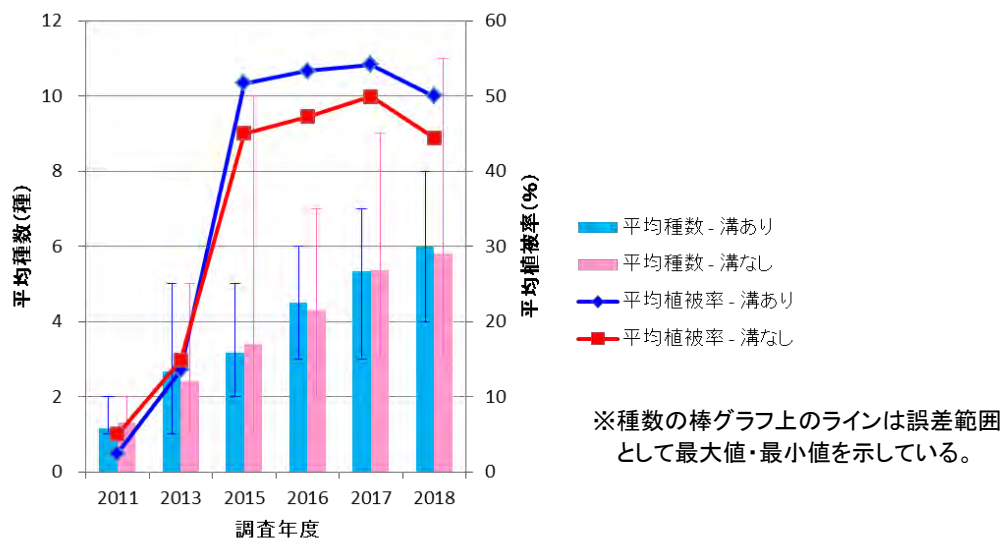


図 3-22 ネット目合い 2cm のコドラートにおける種数・植被率の推移

表 3-5 豊富町の月別降水量 (mm) 気象庁 HP より

	4月	5月	6月	7月	8月	9月	合計
2011年	91.0	69.0	53.5	81.0	71.5	333.5	699.5
2012年	31.5	57.0	13.5	112.0	150.0	181.5	545.5
2013年	56.0	24.0	30.5	33.0	193.5	120.0	457.0
2014年	12.5	42.0	121.5	44.5	268.0	168.5	657.0
2015年	17.5	81.5	117.5	191.5	41.5	107.0	556.5
2016年	63.0	48.0	109.0	182.5	113.0	140.0	655.5
2017年	69.5	29.0	74.0	131.0	81.0	105.0	489.5
2018年	20.5	73.0	99.0	99.5	81.5	31.0	404.5

図 3-23～図 3-31 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。各調査区で優占種となっているミカヅキグサは本年度、減少傾向にあった。ネットの施工後、植被率の増加したヌマガヤ、ホロムイスゲ、ヨシ、ワタスゲ等は本年度も維持されていた。

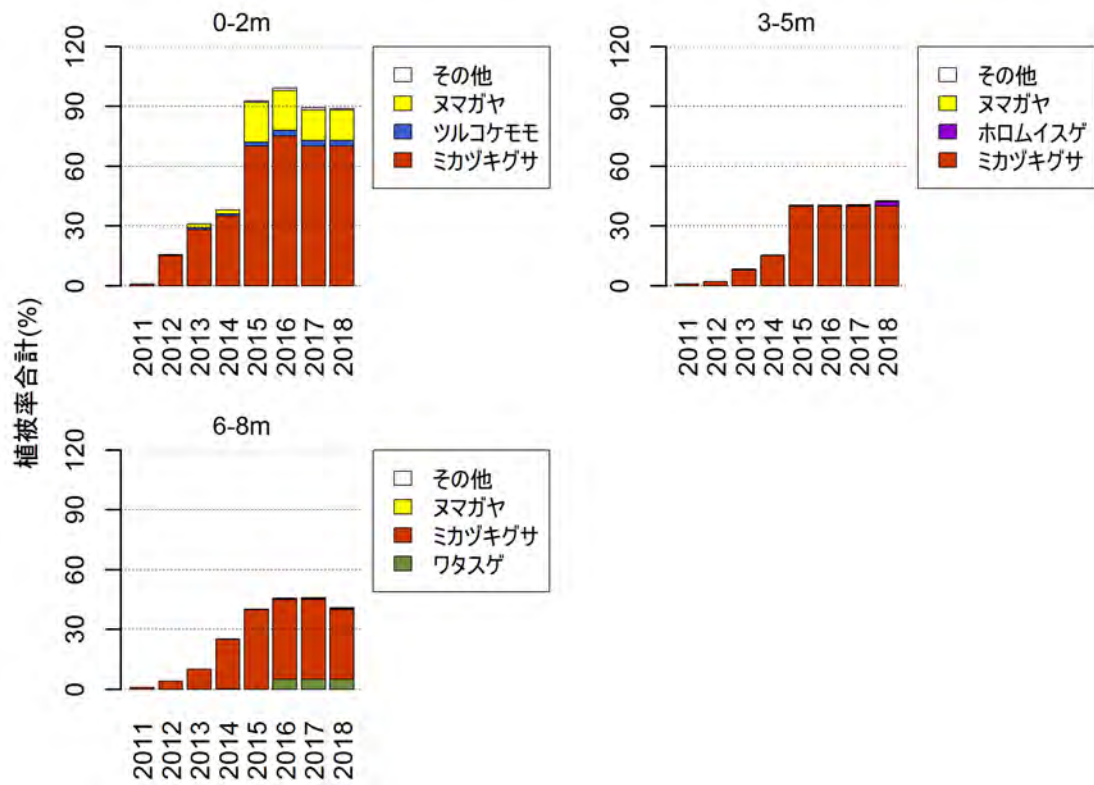


図 3-23 A 区画（ネット目合い 2cm）のコドラートの植生変化

A1 (0~2m)



2013 年 8 月



2018 年 8 月

図 3-24 A 区画（ネット目合い 2cm）における植生回復状況

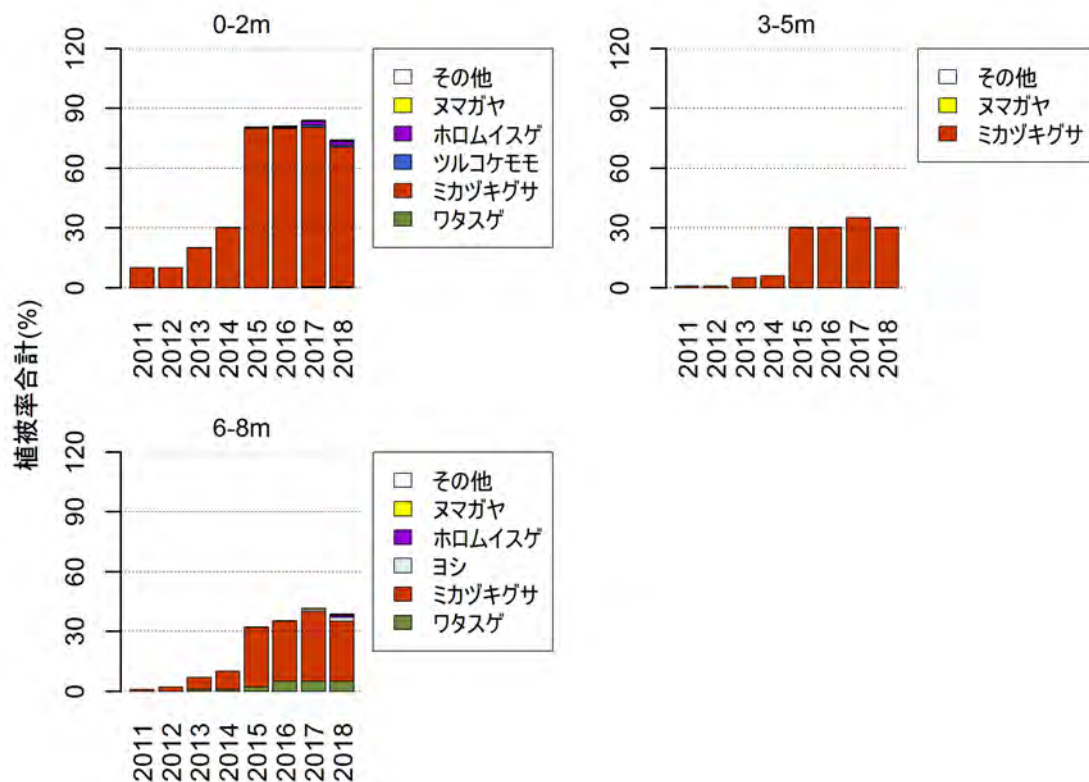
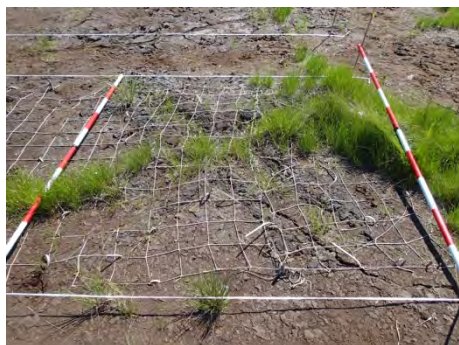
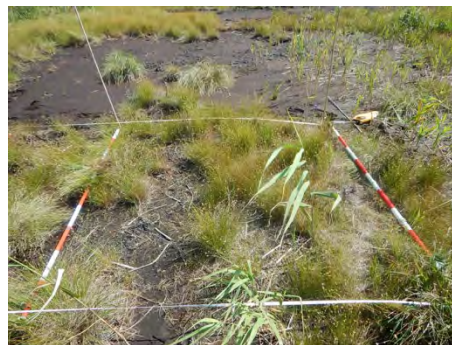


図 3-25 B 区画（ネット目合い 2cm）のコドラートの植生変化

B5 (6~8m)



2013 年 8 月



2018 年 8 月

図 3-26B 区画（ネット目合い 2cm）における植生回復状況

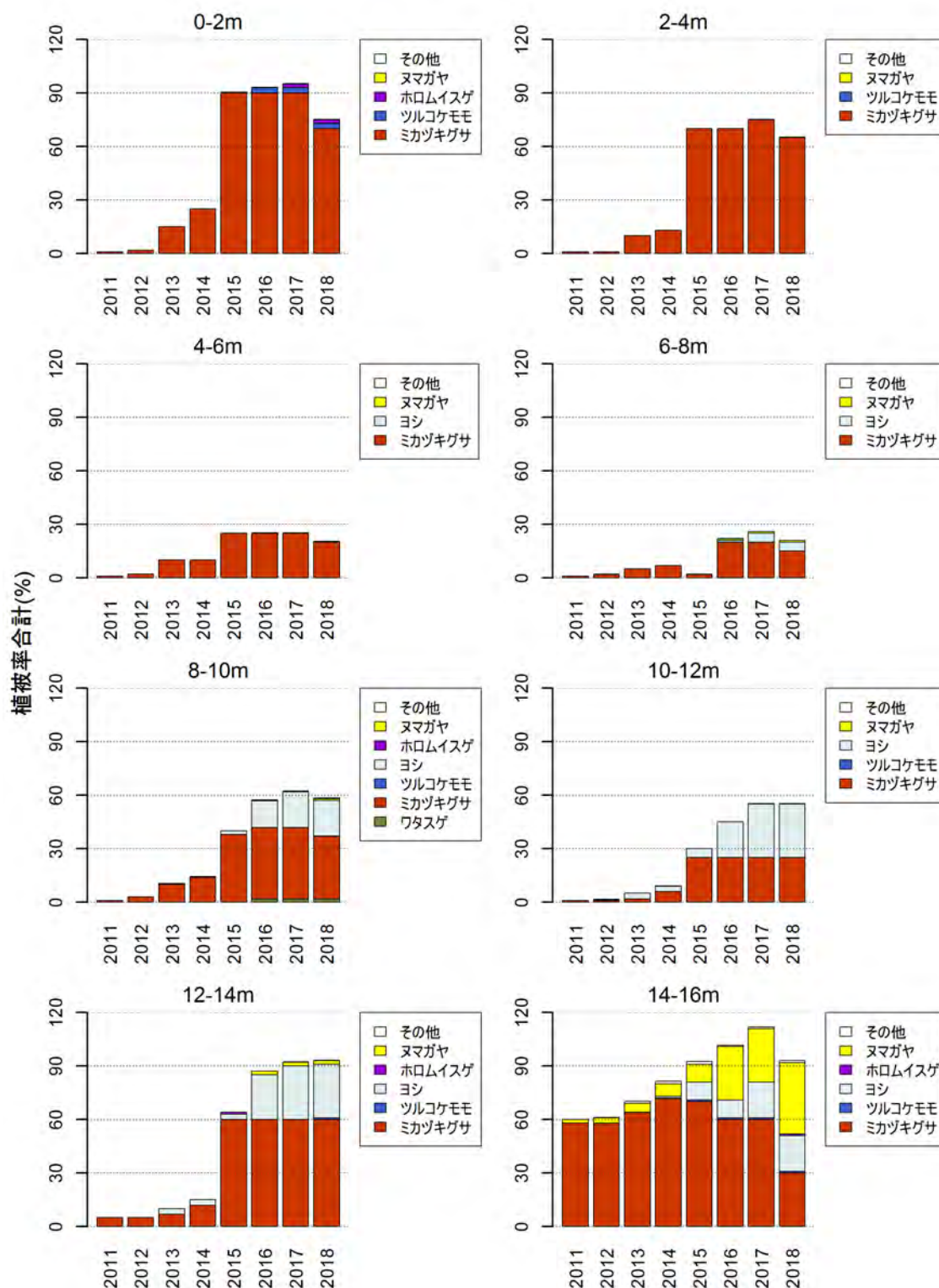
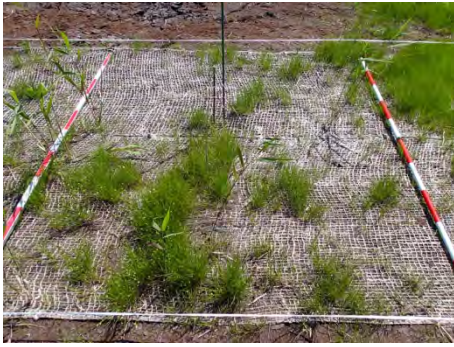
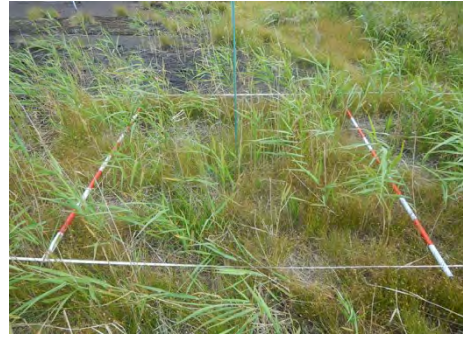


図 3-27 C 区画（ネット目合い2cm）のコドラートの植生変化

C1 (12~14m)



2013 年 8 月



2018 年 8 月

図 3-28 C 区画（ネット目合い 2cm）における植生回復状況

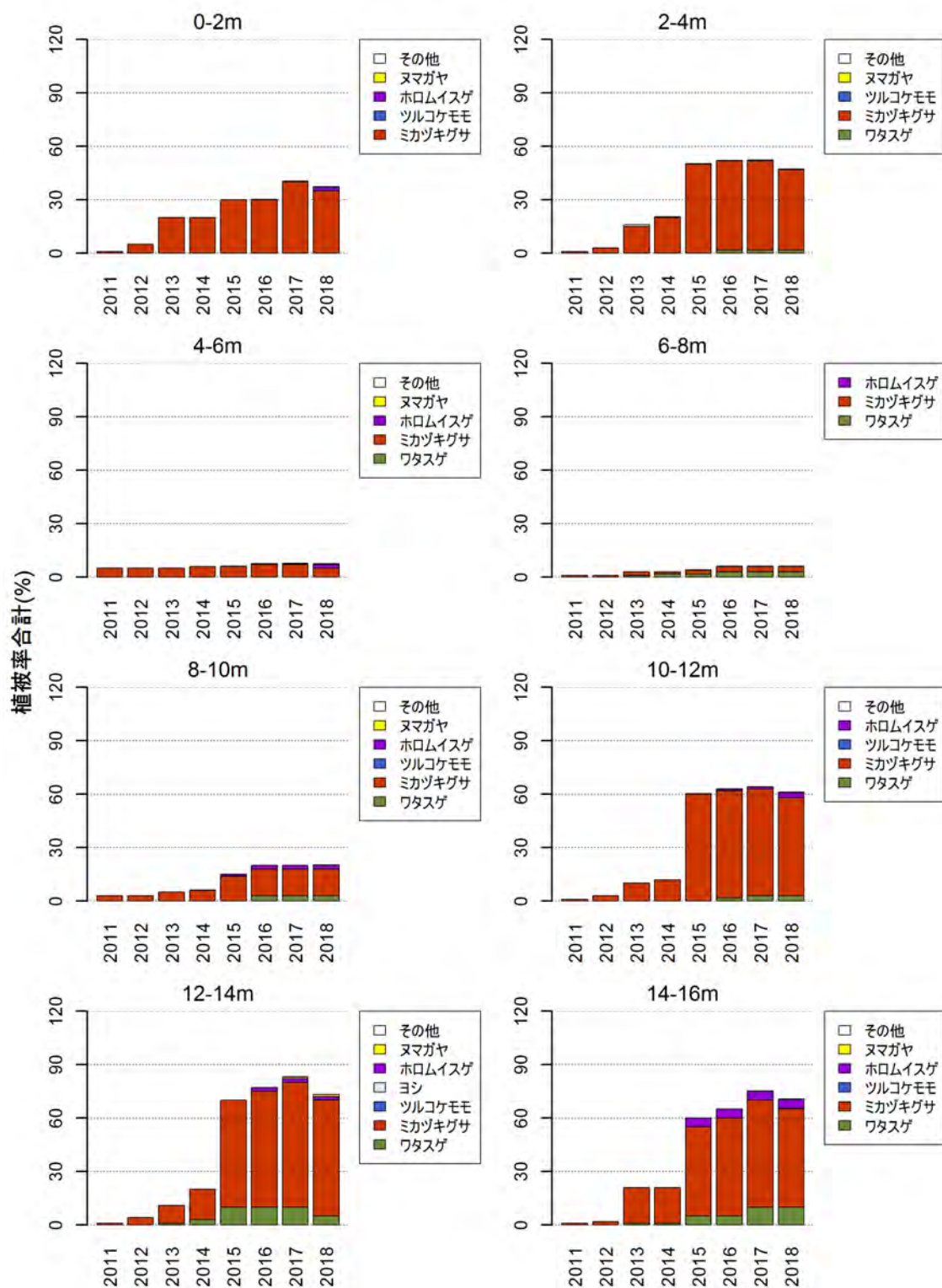


図 3-29 D 区画（ネット目合い 2cm）のコドラートの植生変化（その 1）

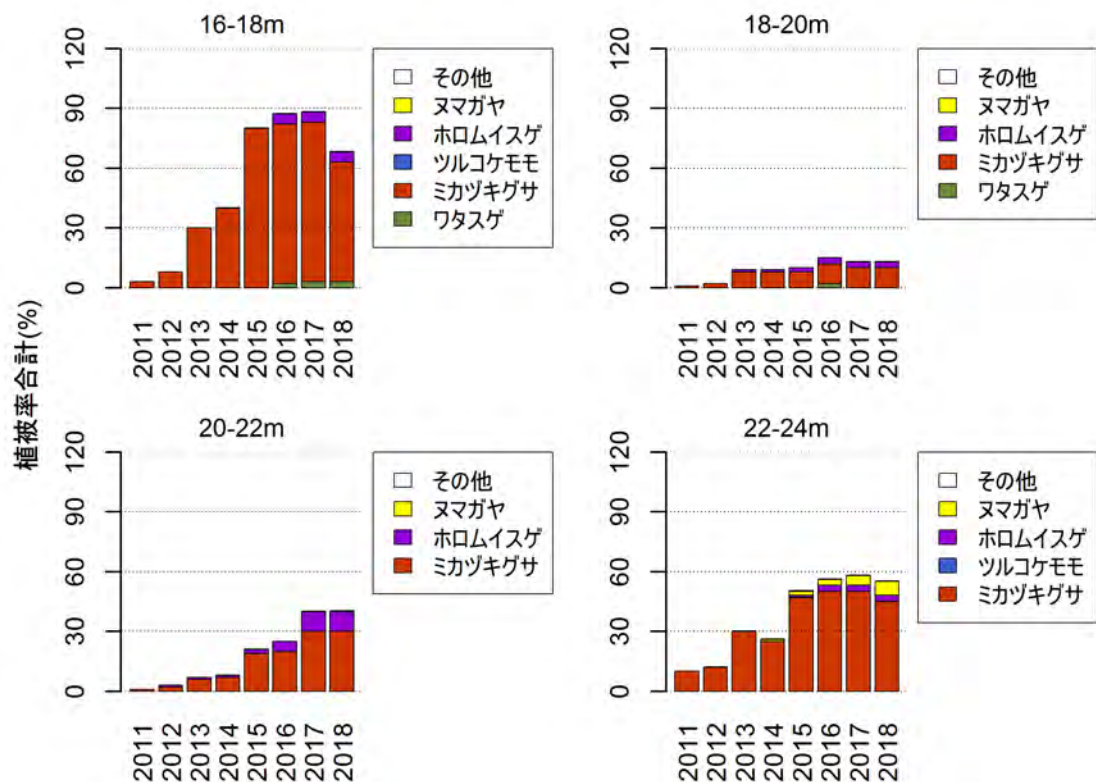
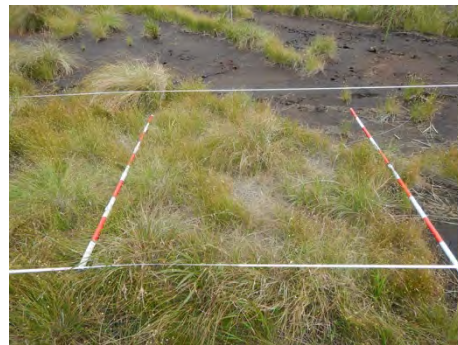


図 3-30 D 区画（ネット目合い 2cm）のコドラートの植生変化（その 2）

D5（16～18m）



2013 年 8 月



2018 年 8 月

図 3-31 D 区画（ネット目合い 2cm）における植生回復状況

3.4.4 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。丸山道路北側湿原は、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、ササ生育域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）年時点においては、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た。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たと考えられた。

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。

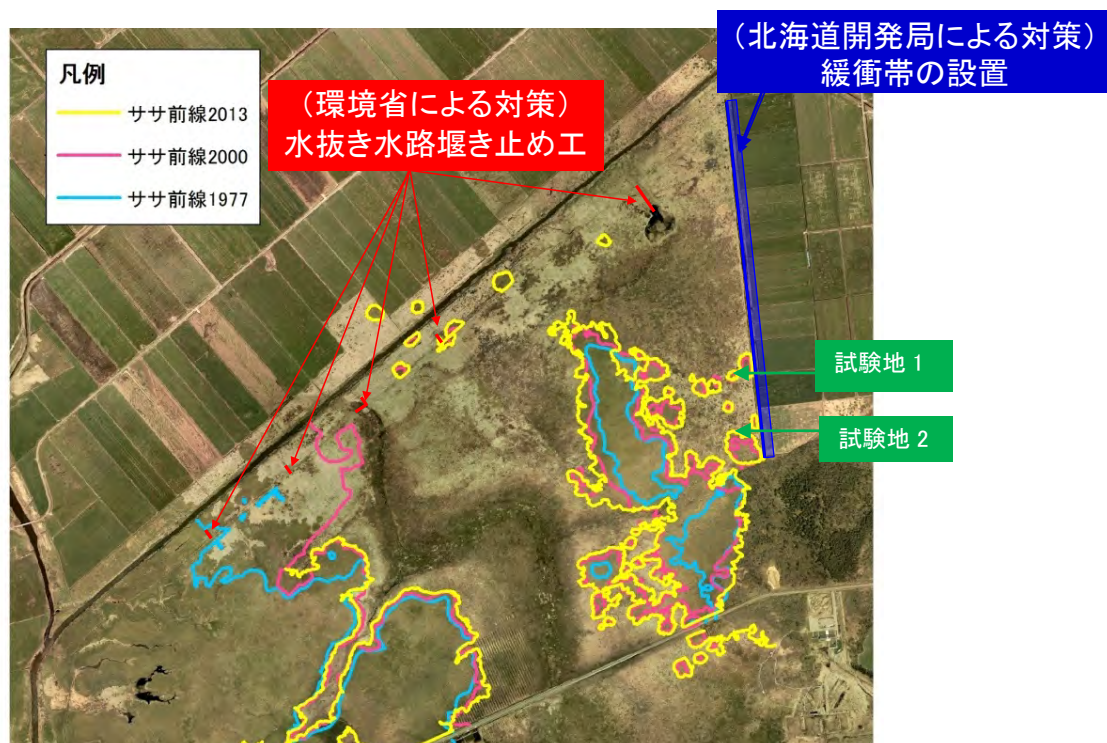


図 3-32 丸山道路北側湿原におけるササの分布と対策工の現況

(3) 調査地点

1) 試験地 1（ササ剥ぎ取り試験地）

図 3-33 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

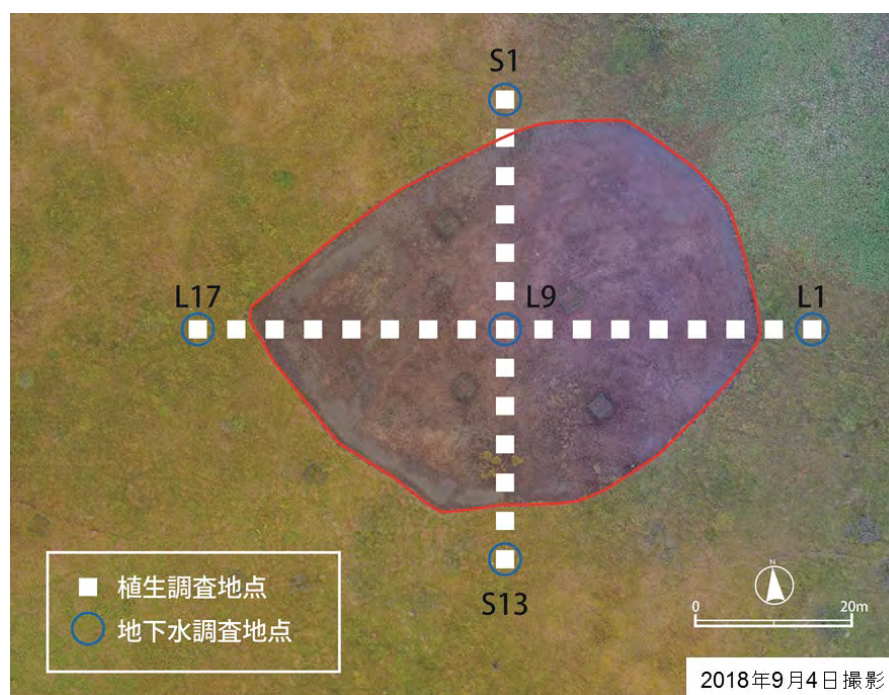


図 3-33 試験地 1（ササ剥ぎ取り試験地）の植生調査地点位置図



写真 3-1 ササ剥ぎ取り後の状況（2018 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 分割された溝、及び北側の 3 分割された溝のそれぞれに 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 3-34 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。

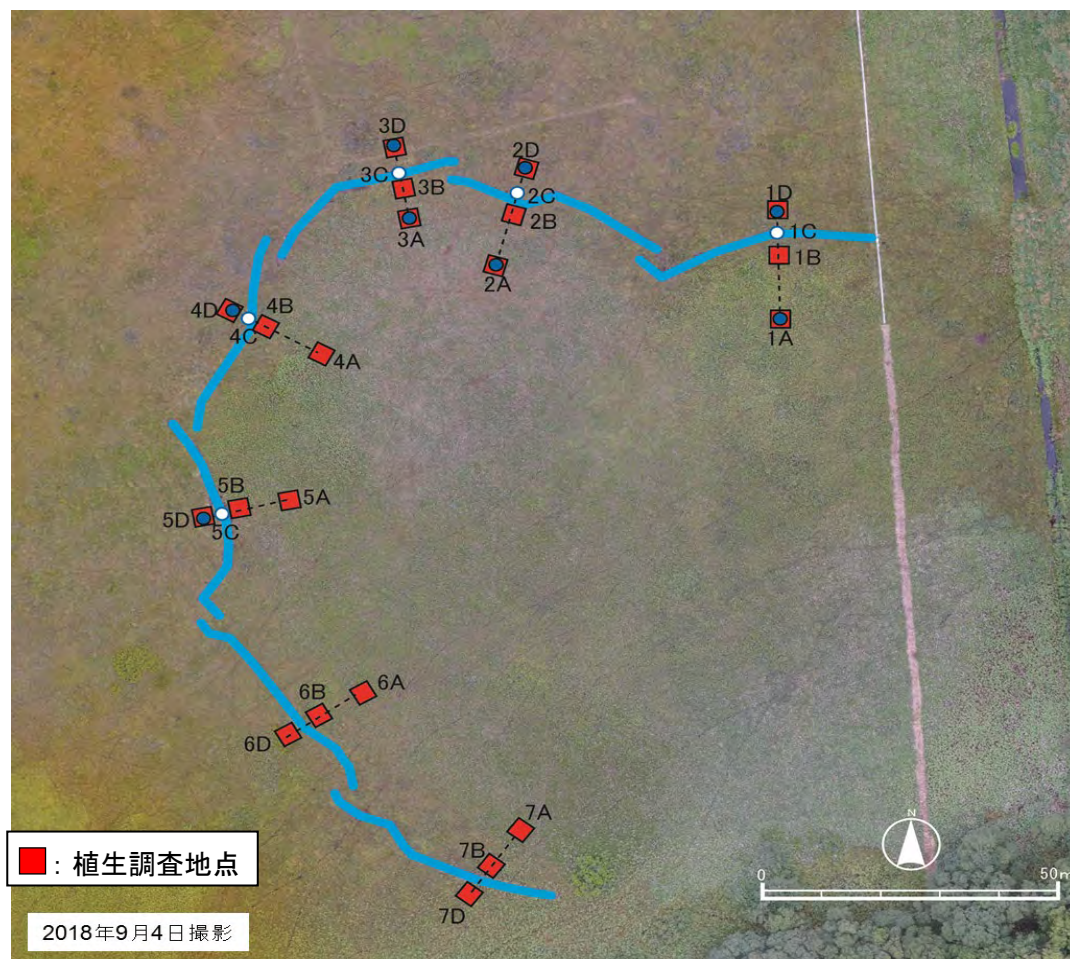


図 3-34 試験地 2（溝造成試験地）の調査地点位置図



図 3-35 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 3-36 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 3-37 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 29 (2017) 年から平成 30 (2018) 年にかけて、植被率はほとんど変化しなかったが、種数が 1~4 種増加した。増加した種は、ミカヅキグサ、モウセンゴケ、ヌマガヤ、ミズゴケ類、ホロムイソグサ、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。

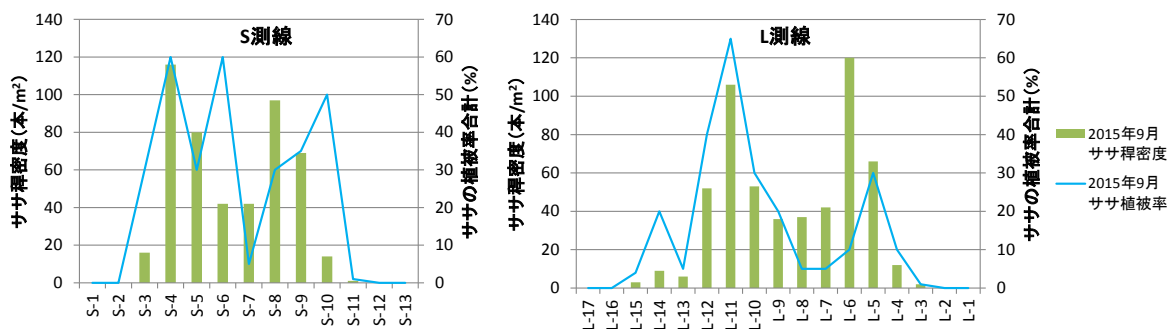


図 3-36 ササ剥ぎ取り前の S 測線及び L 測線のササ密度とササ植被率

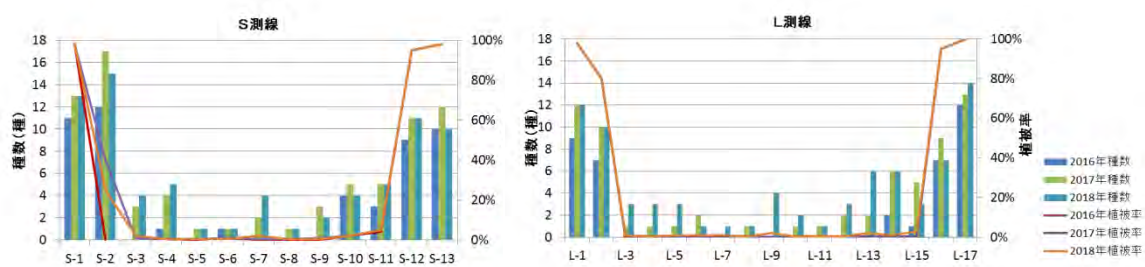


図 3-37 ササ剥ぎ取り後の S 測線及び L 測線の出現種数と全体植被率



ミカヅキグサ
(2018 年 8 月 29 日撮影)



モウセンゴケ
(2018 年 8 月 29 日撮影)



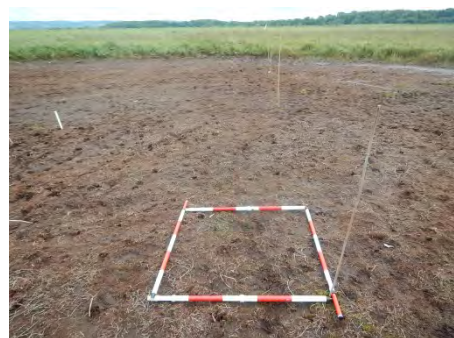
ミズゴケの一種
(2018 年 8 月 29 日撮影)

写真 3-2 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 (2018 年 8 月)

図 3-38 調査地点 L-6 におけるササ剥ぎ取り前後の状況

S-3

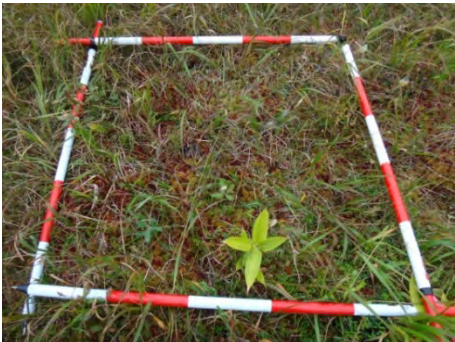


ササ剥ぎ取り前 (2015 年 9 月)

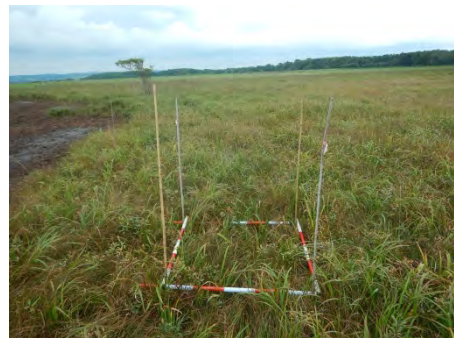
ササ剥ぎ取り後 (2018 年 8 月)

図 3-39 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 (2018 年 8 月)

図 3-40 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（2018 年 8 月）

図 3-41 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（2018 年 8 月）

図 3-42 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 3-43、図 3-44 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、昨年度に侵入が確認されたササの植被率が、増加し、水際まで分布を広げていた。特に 4-B では、ササの植被率が 30%に達していた。

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。

以降に各コドラートにおける調査結果を示す。

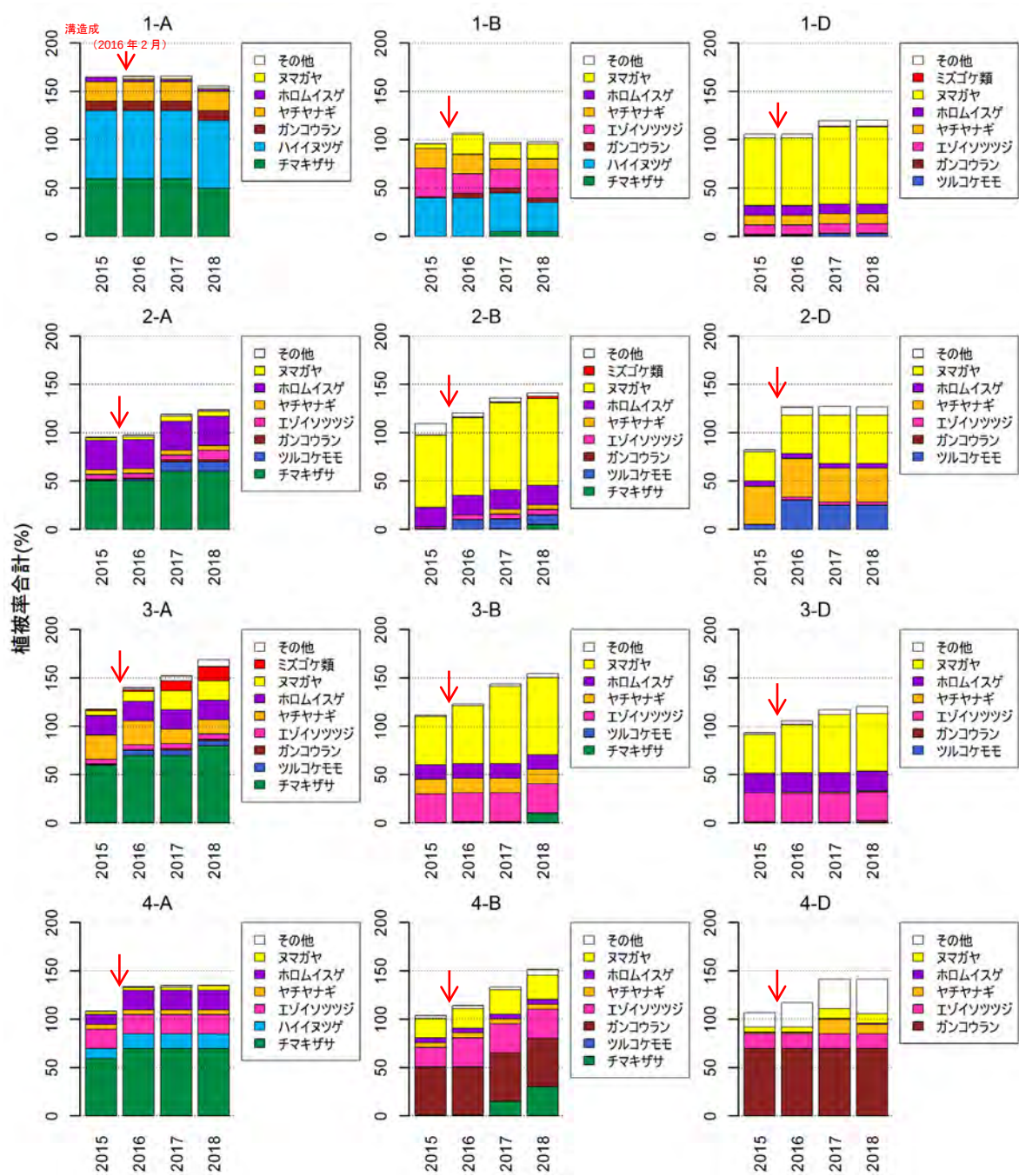


図 3-43 各コドラートにおける溝造成前後の植生変化 (その1)

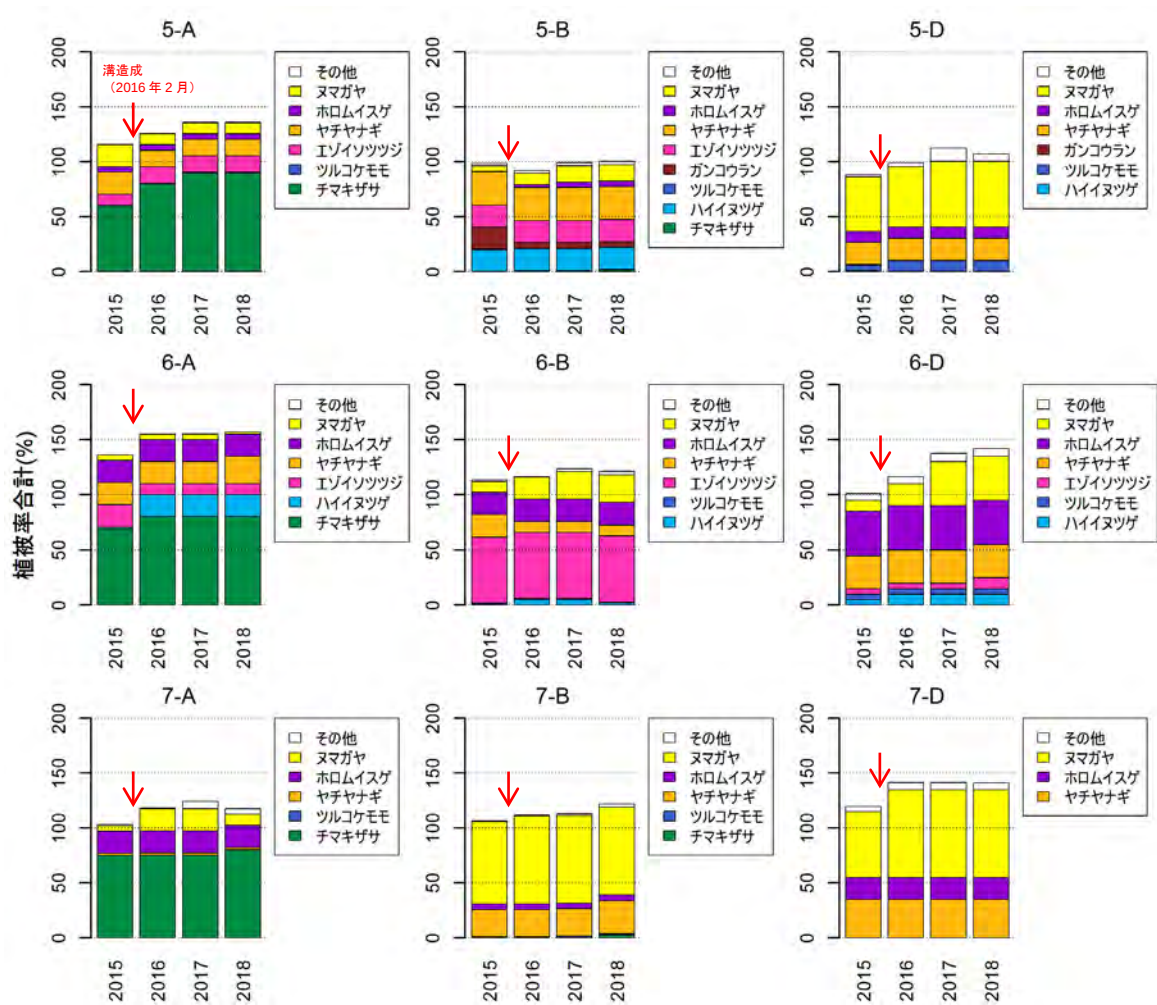


図 3-44 各コドラートにおける溝造成前後の植生変化（その2）

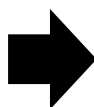
① ササ群落内

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 3-45 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 30（2018）年度の植生調査では、チマキザサの植被率は 50%～90%であり、稈の高さは 31～90cm 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 で確認されたムラサキミズゴケは増加傾向にあった。

2-A



5-A



溝造成前（2015 年 9 月）

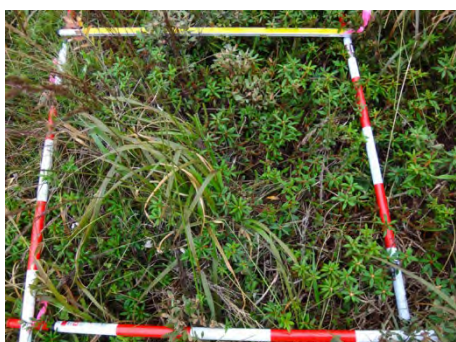
溝造成後（2018 年 8 月）

図 3-45 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

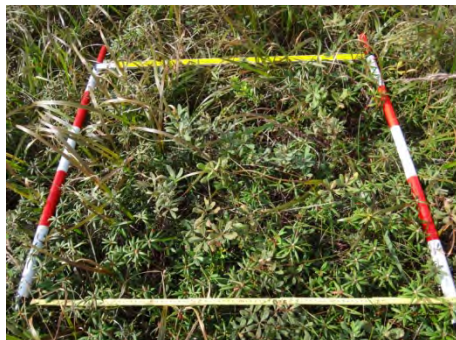
② 溝付近（ササ群落側）

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 3-46 に溝造成前後における調査地点の状況を表す写真を、図 3-47 に溝付近におけるササの侵入状況を示す。昨年度に侵入が確認されたササの植被率が、増加し水際まで分布を広げていた。特に 4-B では、ササの植被率が 30%に達していた。平成 30（2018）年度の植生調査では、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 101～138cm であった。

4-B



6-B



溝造成前(2015 年 9 月)

溝造成後(2018 年 8 月)

図 3-46 溝付近(ササ群落側)における溝造成前後の調査地点(4-B 及び 6-B)の状況



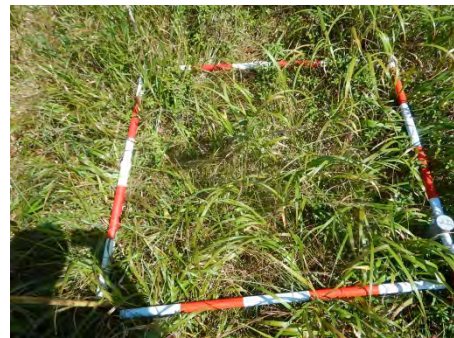
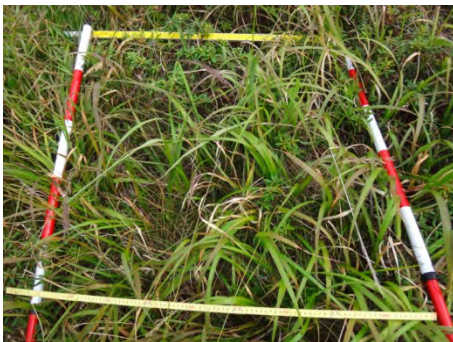
図 3-47 溝付近におけるササの侵入状況

③ 溝付近（湿原側）

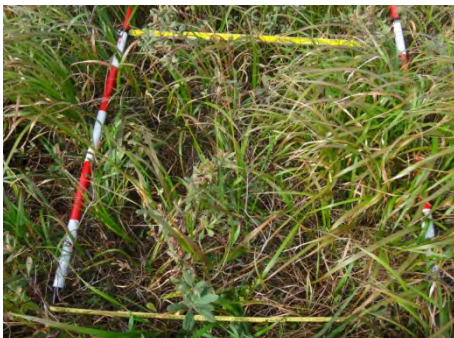
溝の外側に設置した、各測線上の末尾が D の調査地点（1-D～7-D）では、平成 30（2018）年度の植生調査においてチマキザサの生育はみられなかった。図 3-48 に溝造成前後における調査地点の状況を表す写真を示す。

平成 30（2018）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 104～128cm 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（2018 年 8 月）

図 3-48 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 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 30（2018）年 9 月 1 日から 9 月 7 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 30（2018）年 9 月 1 日～9 月 7 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 8 地点> 水抜き水路 3 及び旧河川跡：5 地点 丸山地区ササ侵入抑制対策試験地 1：3 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、比較地点として旧河川跡上流部において採水を実施した。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。

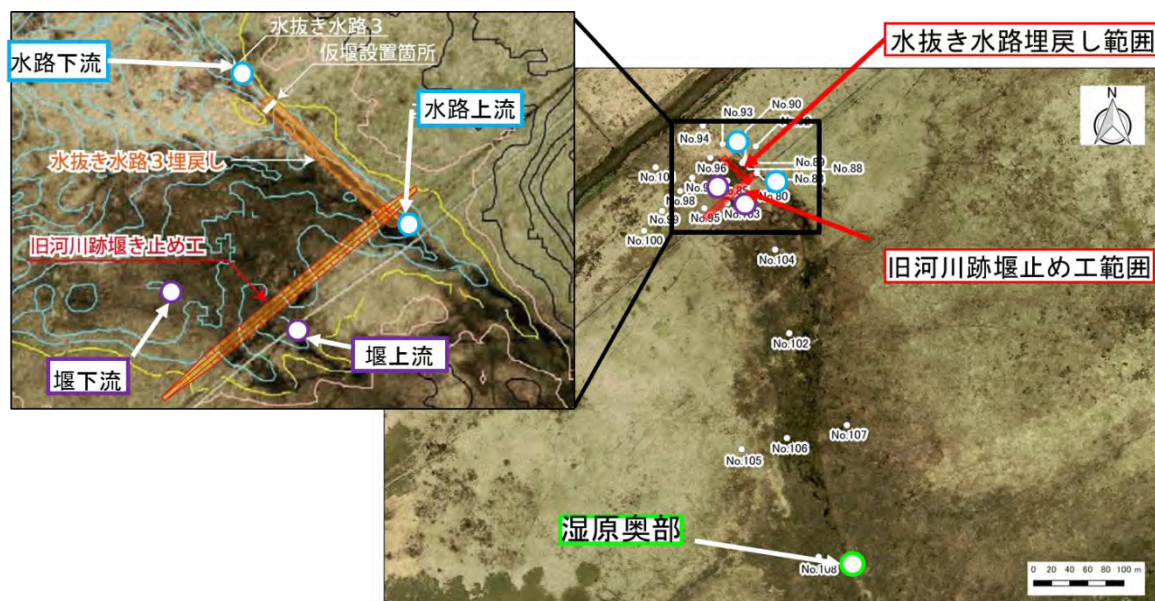


図 4-1 水抜き水路 3 及び旧河川跡採水地点

(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。参考として過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。

本年度も水路下流において全有機窒素、全窒素がやや高い値が認められた。原因として投入した泥炭や工事による攪乱箇所の泥炭分解、シカによる影響等の他、表 4-4 に示すように本年度は降水量が少なく下流地点で流量が少なかったことによる濃度の上昇が挙げられる。ただし、水路下流に限定したものであり、湿原全体への影響はないと考えられる。

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思われる。

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								地点名					既存文献 (サロベツ 湿原内)
		2016年度				2017年度				2018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	水路上流	水路下流	堰上流	堰下流	湿原奥部	
pH		4.8	4.4	4.8	5.1	5.3	6.2	4.8	5.9	5.1	5.0	5.1	5.0	4.8	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	34.0	83.0	31.0	30.0	53.0	25.6
全窒素	mg/L	0.69	1.00	0.61	0.64	1.30	5.60	1.40	1.80	1.00	3.30	1.20	0.96	0.99	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	0.12	0.19	不検出	不検出	0.10	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	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	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	0.01	0.1	0.01	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	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	3.2	8.5	4.5	3.9	2.3	-
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	1.2	2.9	1.2	1.0	1.5	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	1.60	2.80	1.40	1.40	1.10	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	0.42	5.60	0.35	0.25	0.40	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	8.50	12.00	8.30	8.40	7.30	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	0.3	0.4	0.5	0.2	0.4	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	1.5	3.5	1	1	不検出	-
塩素イオン	mg/L	13.0	15.0	14.0	14.0	12.0	18.0	12.0	13.0	13.0	19.0	13.0	13.0	10.0	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)

表 4-4 豊富町の降水量(mm)

	4月	5月	6月	7月	8月	9月	合計
2011年	91.0	69.0	53.5	81.0	71.5	333.5	699.5
2012年	31.5	57.0	13.5	112.0	150.0	181.5	545.5
2013年	56.0	24.0	30.5	33.0	193.5	120.0	457.0
2014年	12.5	42.0	121.5	44.5	268.0	168.5	657.0
2015年	17.5	81.5	117.5	191.5	41.5	107.0	556.5
2016年	63.0	48.0	109.0	182.5	113.0	140.0	655.5
2017年	69.5	29.0	74.0	131.0	81.0	105.0	489.5
2018年	20.5	73.0	99.0	99.5	81.5	31.0	404.5

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。

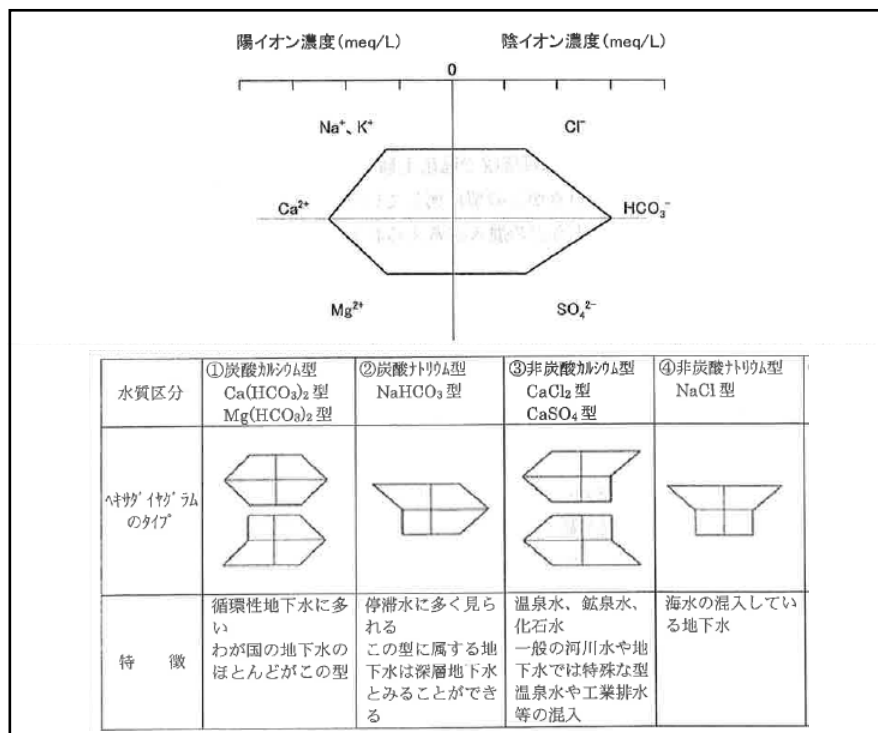


図 4-2 ヘキサダイアグラムの分類

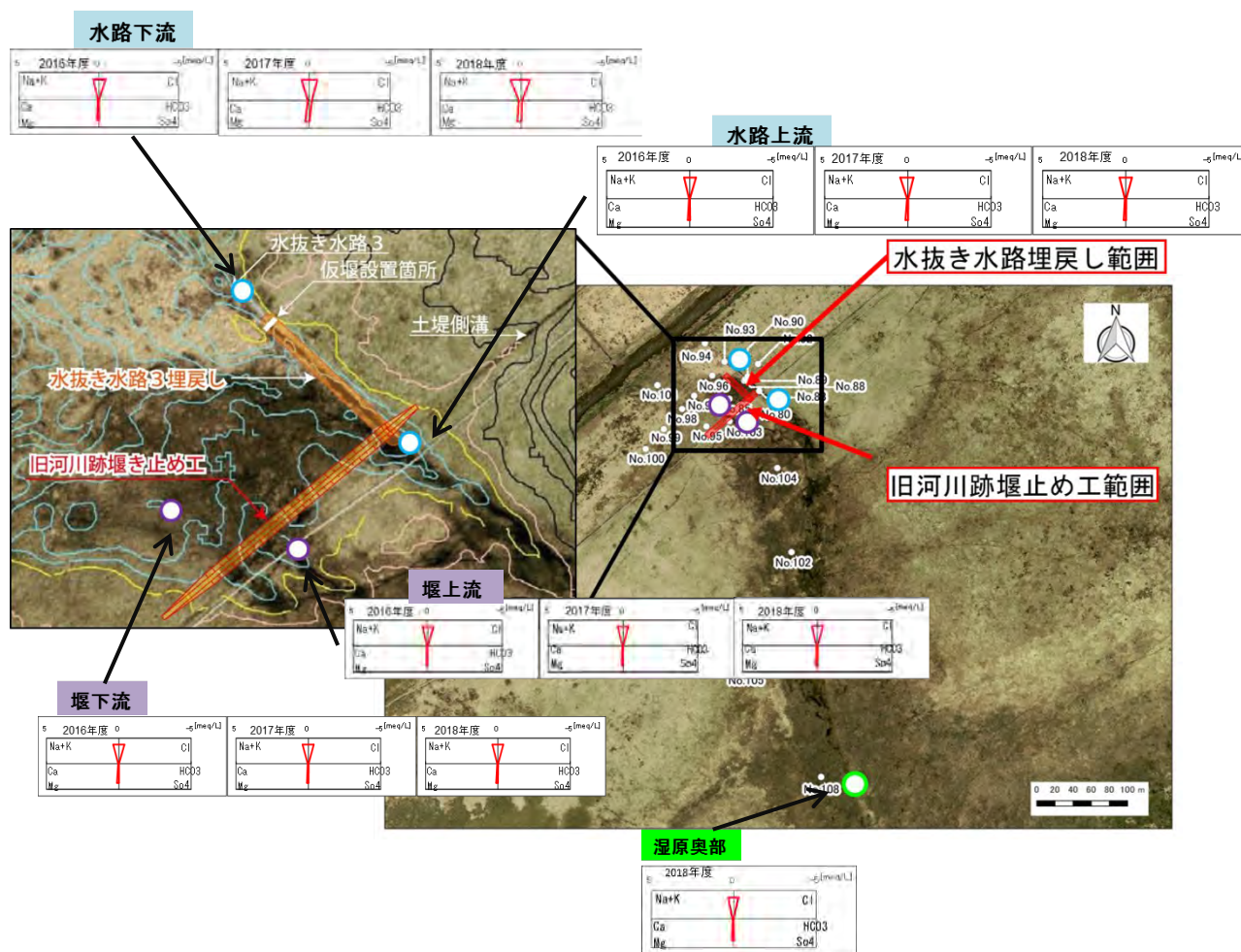


図 4-3 各水質分析調査地点のヘキサダイアグラム

4.4.2 丸山地区ササ侵入抑制対策試験地 1

(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 において、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。

(2) 調査結果

丸山地区ササ侵入抑制対策試験地 1 の水質分析結果は表 4-4 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、全窒素およびアンモニア性窒素では、剥ぎ取り前より剥ぎ取り後の方が値が高くなっていた。剥ぎ取りによる泥炭面の露出によって泥炭の分解が進んだことやシカの侵入の痕跡が認められているため、糞尿の影響によるものと考えられる。

本年度においては、特に全有機体炭素の値が高くなっていた。原因として剥ぎ取りによる泥炭面の露出による泥炭の分解、また本年度は夏季の降水量が少なかったために濃度が上昇したためと考えられる。

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 4-5 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。

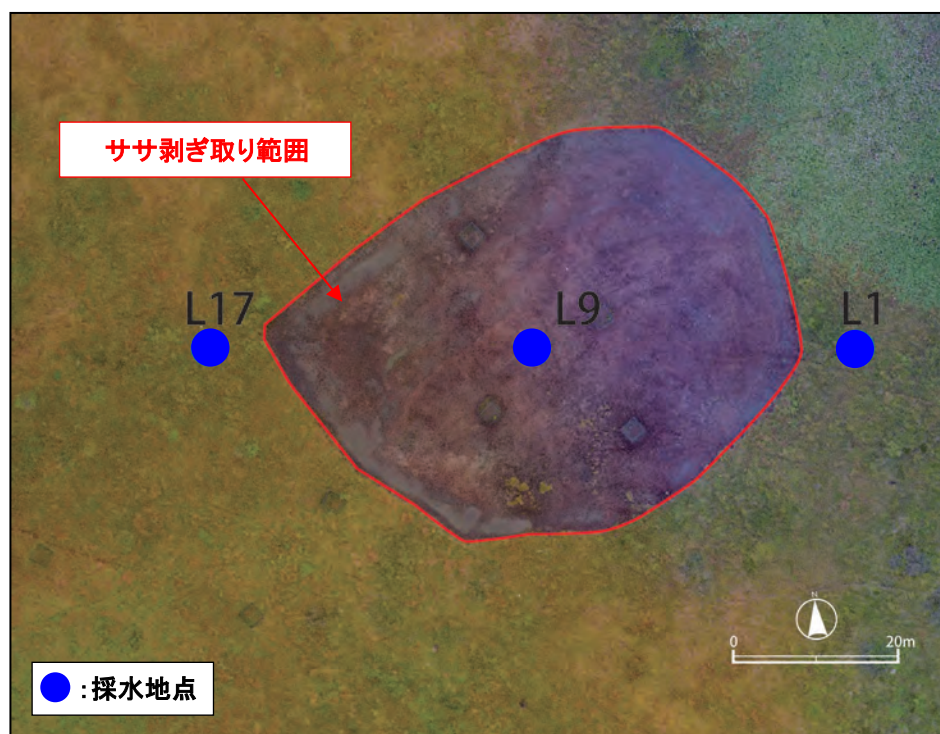


図 4-4 丸山地区ササ侵入抑制対策試験地 1 の採水地点

表 4-5 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			2018年度調査				
		L1	L9	L17	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	4.4	4.7	4.4	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	53.0	47.0	43.0	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	1.00	2.20	1.00	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	0.13	1.3	不検出	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	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	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	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	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	1.2	5.1	2.1	－	
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	1.0	1.4	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	1.20	1.10	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	0.53	1.50	0.87	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	8.40	10.00	8.10	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	0.8	2.4	0.3	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	不検出	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	10.0	20.0	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)

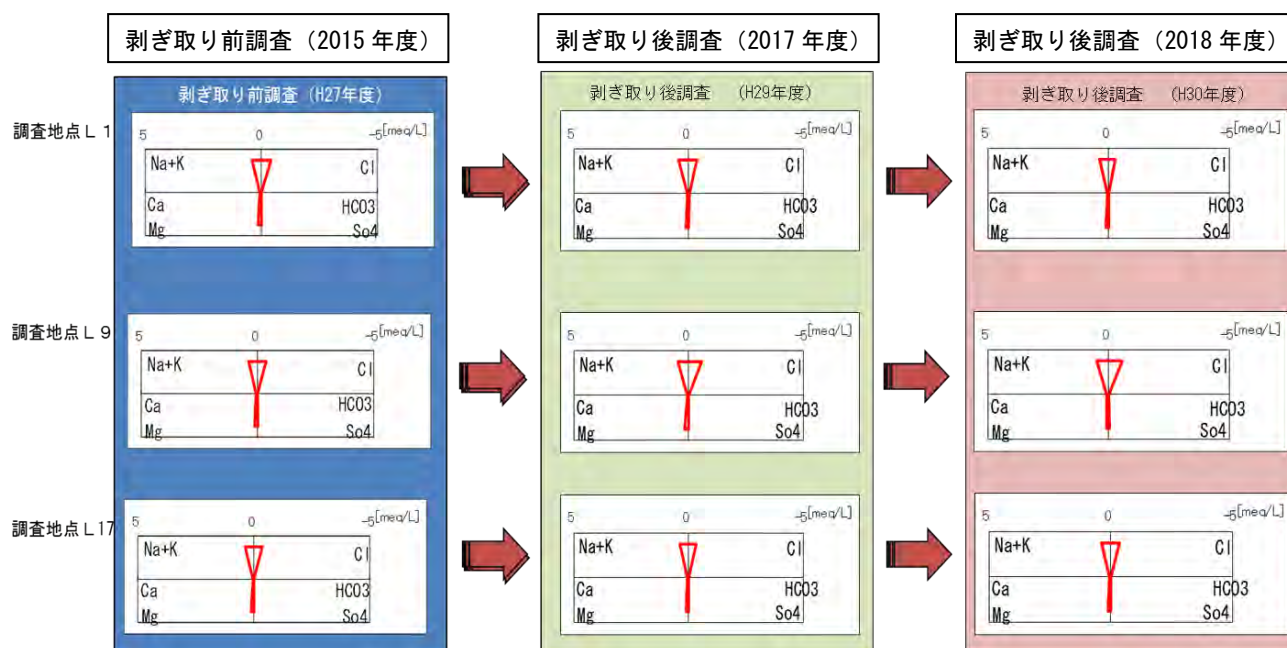


図 4-5 丸山地区ササ侵入抑制対策試験地 1 のヘキサダイアグラム

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 30（2018）年 9 月 1 日から 7 日に、秋季調査として平成 30（2018）年 10 月 29 日から 11 月 1 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 30（2018）年 9 月 1 日～7 日
秋季	平成 30（2018）年 10 月 29 日～11 月 1 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 8※地点

※昨年度、土壌水分計に不具合が見られた地点（E 地点）において本年度調査時に正常に観測していることを確認したため、仕様書に記載されている調査数量の 7 地点に 1 地点加えた。

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、S30、S105 旧原生花園～ビジターセンター付近：C20、C37、C206、E
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 8 地点である。本年度は、3 地点 (C20、S28、S105) で機器の不具合等が確認された。なお、WW、C19、C205、S29、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。

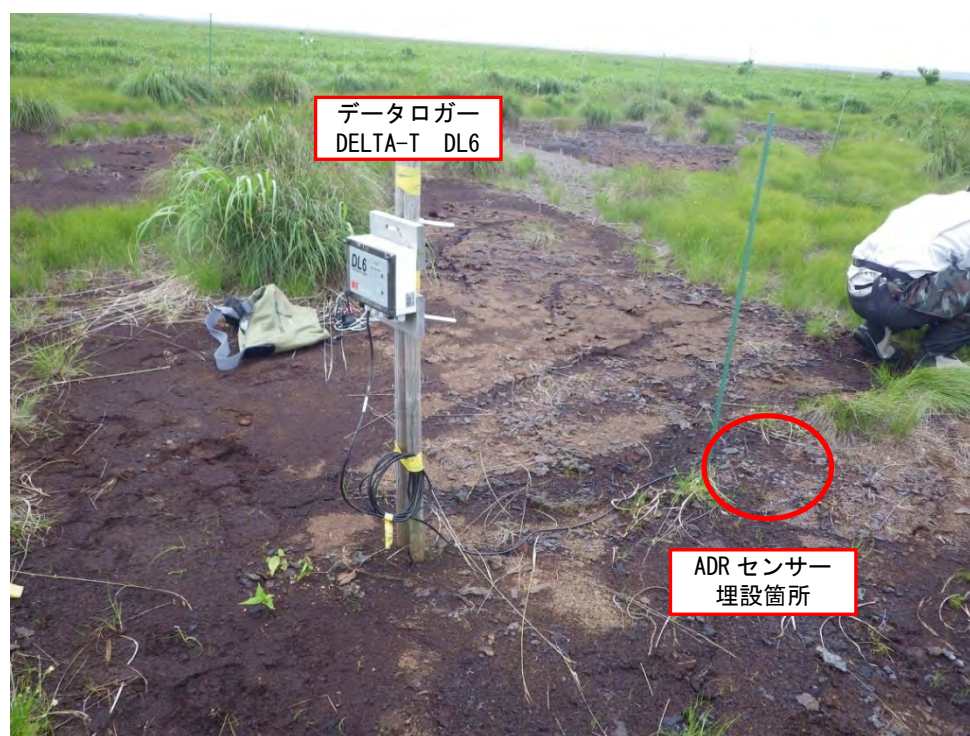


図 5-2 土壌水分計の設置状況

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表 5-4 に一覧として示す。前述のように本年度は 3 地点（C20、S28、S105）で機器の不具合等が確認された。

表 5-4 土壌水分計データ回収(平成 30(2018)年度)の状況

地点名	データ回収状況	備考
研究目的用	(2017.10 月以降)	
S28	平成 30 年 (2018) 6 月 2 日以降、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。
S27	異常なし	
S30	異常なし	
S105	平成 30 年 (2018) 7 月 17 日以降、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	平成 30 年 (2018) 6 月 11 日以降、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。
C37	異常なし	
C206	異常なし	
E	異常なし	

5.6.2 水・土壌水分状況

各調査地点の計測結果は図 5-3 に示すとおりである。

毎年の傾向として、冬季は体積含水率が維持され4月より徐々に体積含水率が低下し始め、夏季には多くの地点で低い値を示している。本年度も同じ傾向が見られた。

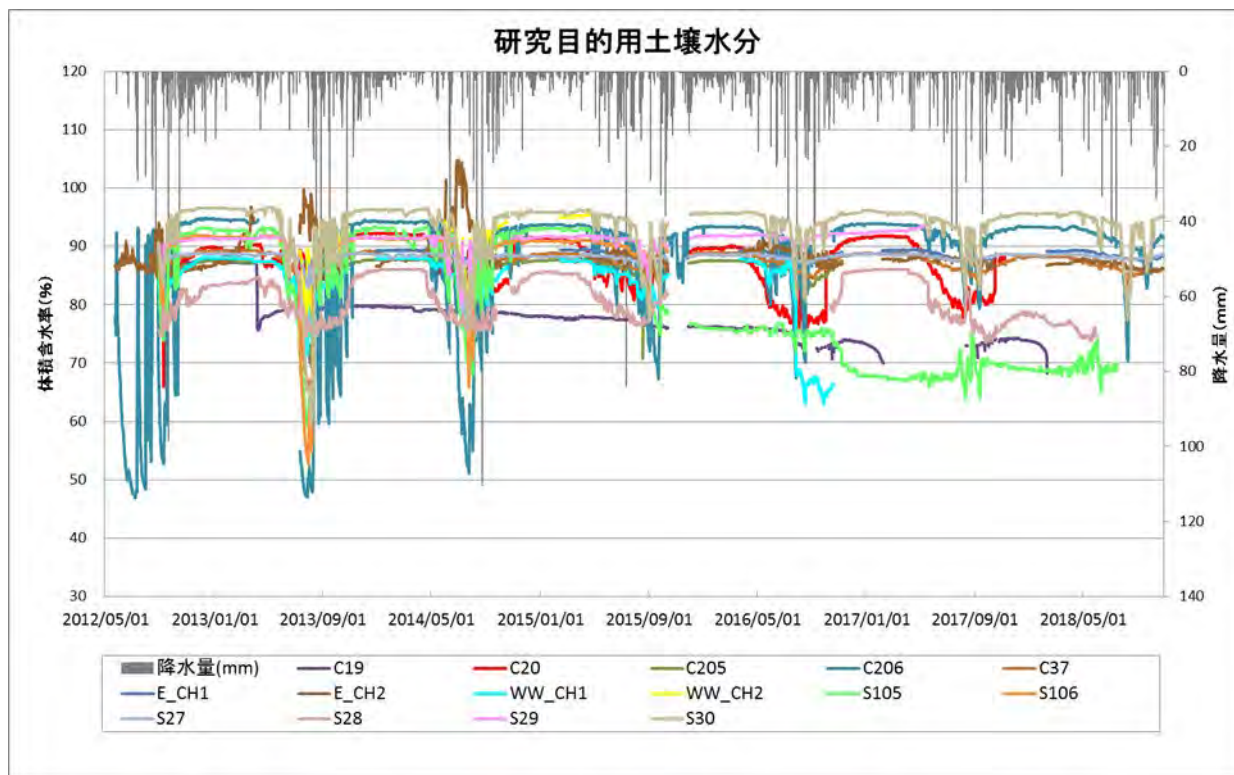


図 5-3 研究目的用の土壌水分(過年度分含む)

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において、堰や埋め立て、盛土箇所の損傷の有無を地下水位調査または植物調査時に観察し記録した。水抜き水路 3・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 8 年目となる。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たが、昨年度の測量の結果、すでに大きな沈下はみられず、堤体の圧密沈下はほぼ収束していると考えられたことから、本年度は目視による状況観察のみを実施した。

本年度の観察の結果、堰き止め工堤体は安定しており、損傷等は認められず、湛水面が継続的に維持されていることを確認した。

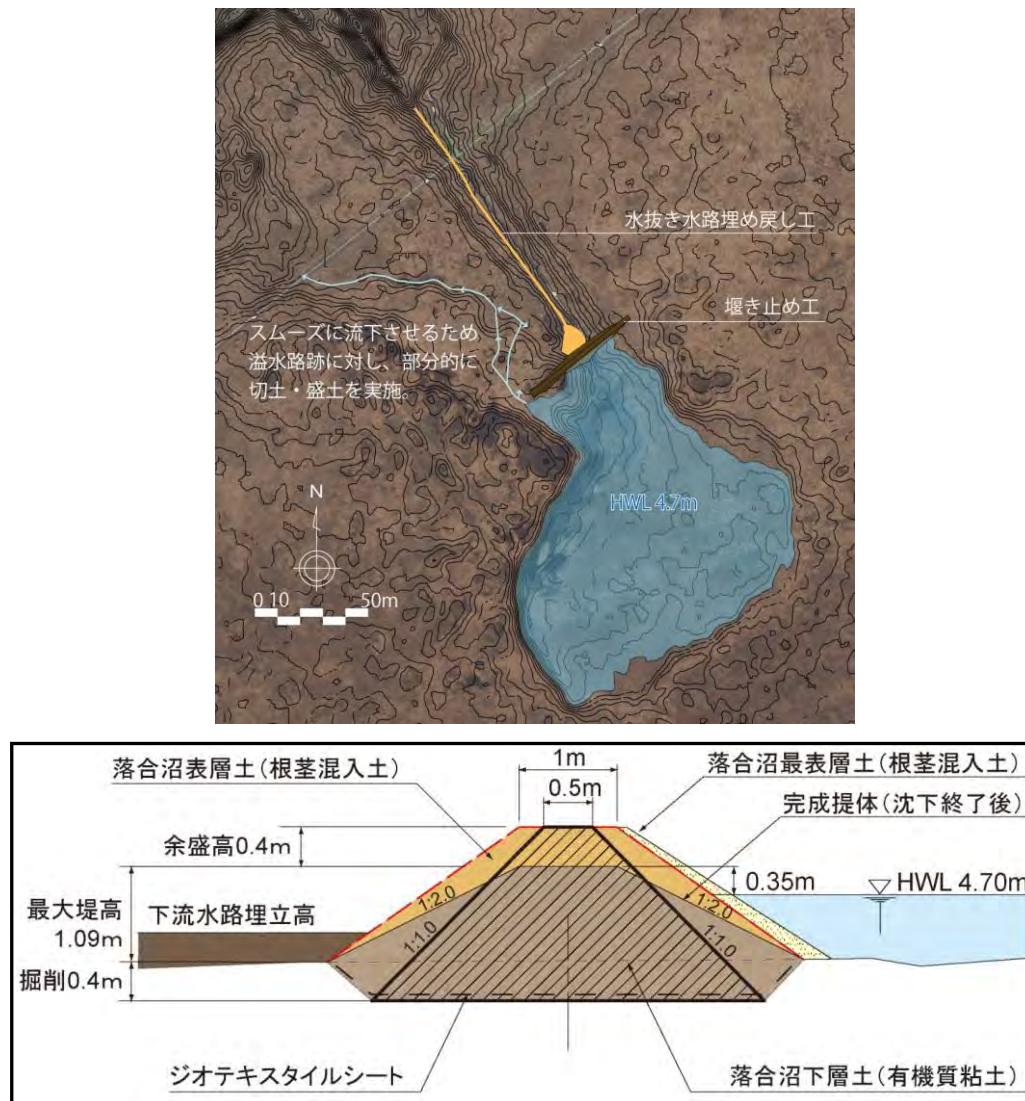


図 6-1 落合沼堰き止め工計画図



平成 28(2016)年 9 月 27 日



平成 29(2017)年 8 月 27 日



平成 30(2018)年 9 月 3 日
落合沼に湛水面が維持されて
いる。

図 6-2 落合沼の経年写真

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旧河川跡の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 2 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。

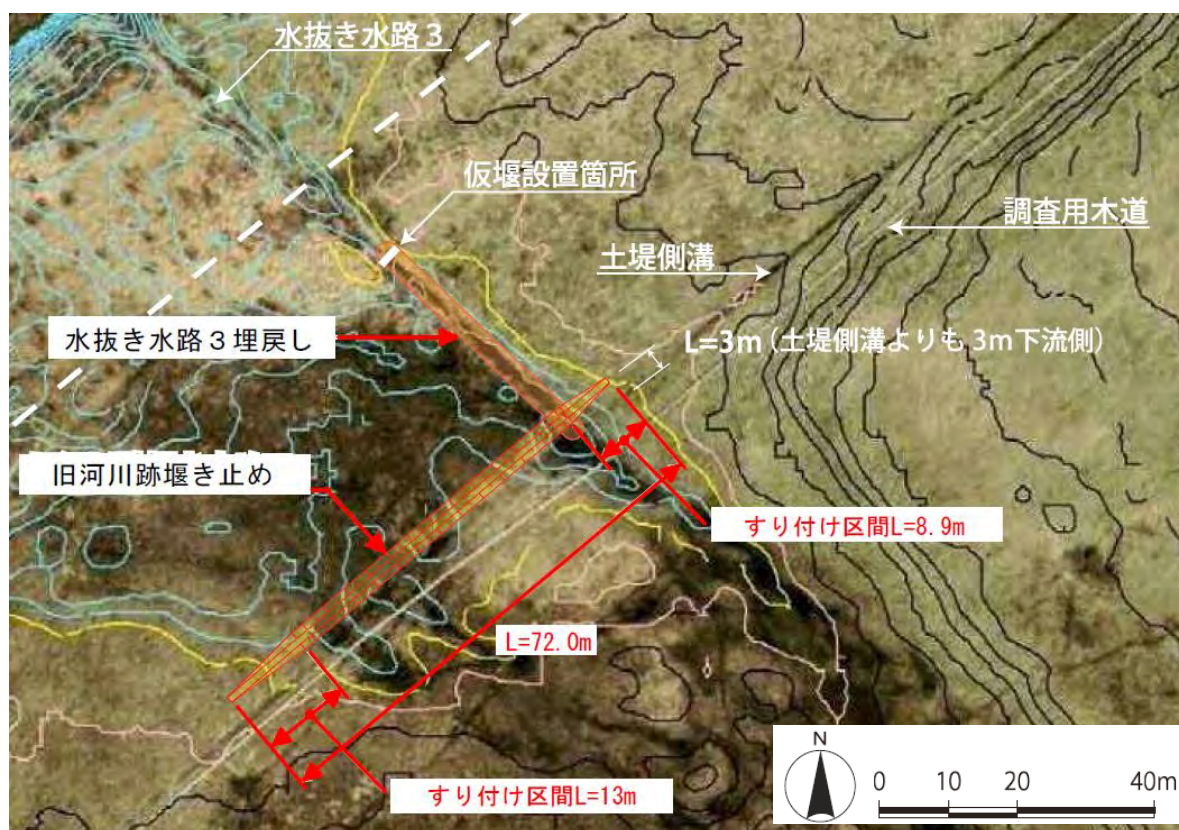


図 6-3 水抜き水路 3 及び旧河川跡堰き止め工完成平面図

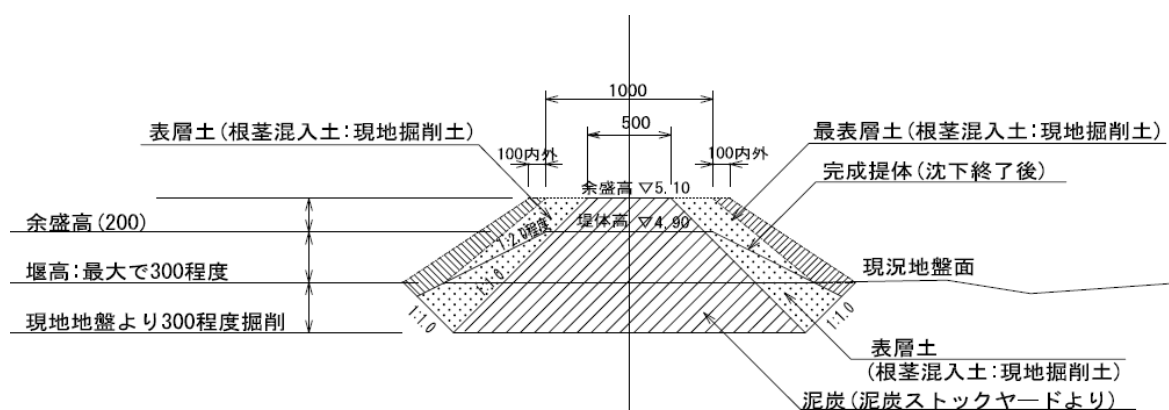


図 6-4 旧河川跡堰き止め工 標準断面図

図 6-5～6-7 に水抜き水路 3 埋戻し及び旧河川跡堰き止め工の施工時のから本年度調査時の状況写真を整理した。

施工後、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、昨年度、旧河川跡堰き止め工天端の一部で越流跡が確認された地点において、本年は幅 60cm 程度、天端から深さ 30cm 以上侵食されて越流していることを確認した（図 6-7 の下写真参照）。そのままの状態では翌春の雪解け時の越流によって侵食が拡大するおそれがあると考えられたため、天端侵食部の補修作業を平成 30（2018）年 10 月 31 日～11 月 1 日にかけて実施した。補修の状況写真を図 6-8 に、また、旧河川跡堰き止め工の縦断測量結果（補修前後）を図 6-9 に示す。

縦断測量の結果、越流部以外においても堤体は全体的に沈下しており、計画堤体高（標高 4.9m）よりも最大で 8cm 程度低くなっていることを確認した。

以上のように、旧河川跡堰き止め工はまだ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侵食の影響について、次年度以降も継続して確認することが必要である。

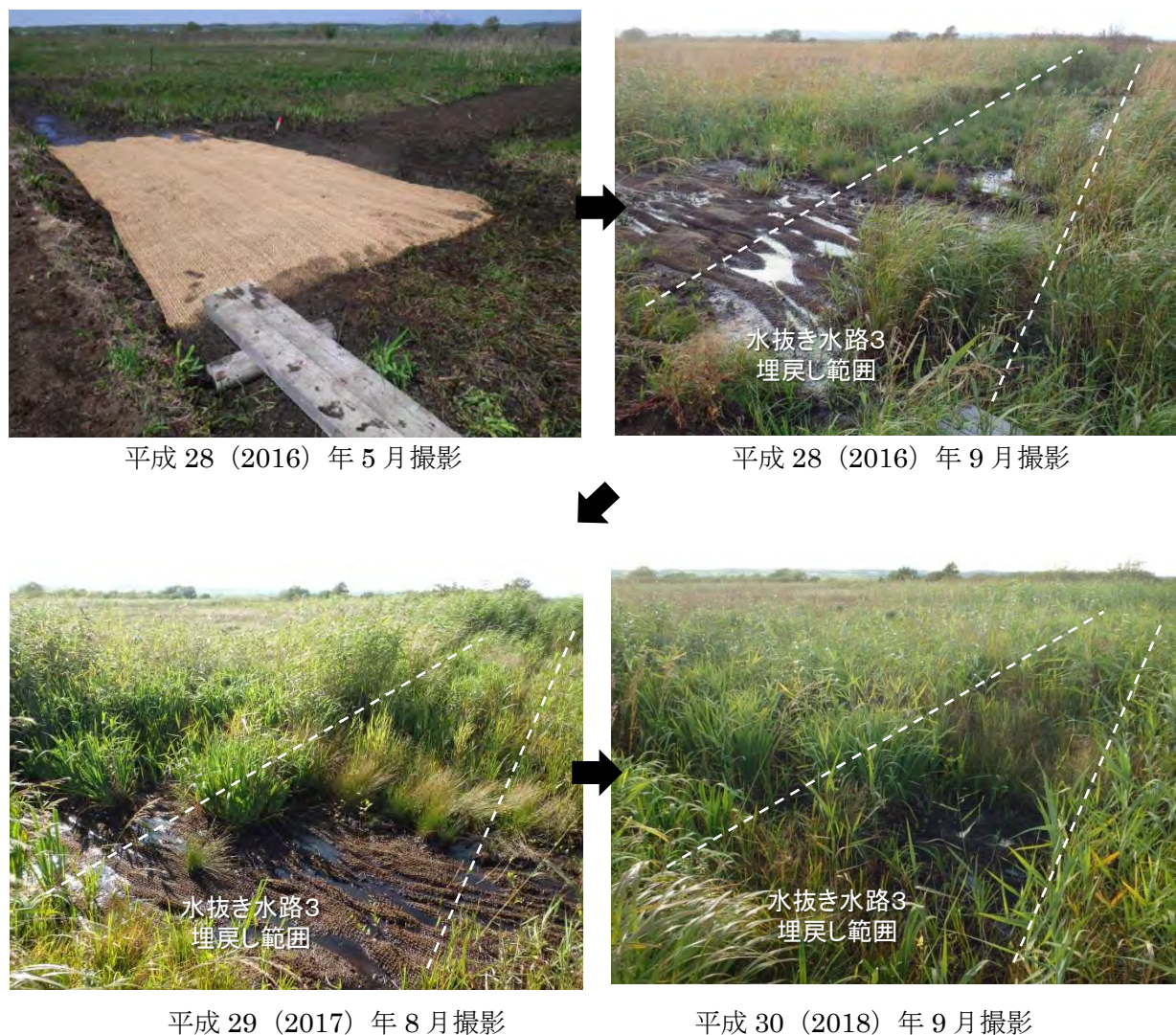


図 6-5 水抜き水路 3 の経年変化



平成 28 (2016) 年 5 月撮影



平成 28 (2016) 年 9 月撮影



平成 29 (2017) 年 8 月撮影



平成 30 (2018) 年 9 月撮影

図 6-6 旧河川跡堰き止め工の経年変化



旧河川跡堰き止め工の一部で越流
跡を確認。

平成 29 (2017) 年 8 月撮影



旧河川跡堰き止め工の一部で越流
を確認。

幅 60cm 程度、天端から深さ 30cm
以上侵食されて流下。

平成 30 (2018) 年 9 月撮影

図 6-7 旧河川跡堰き止め工 越流部の状況



図 6-8 旧河川跡堰き止め工 越流部の補修状況

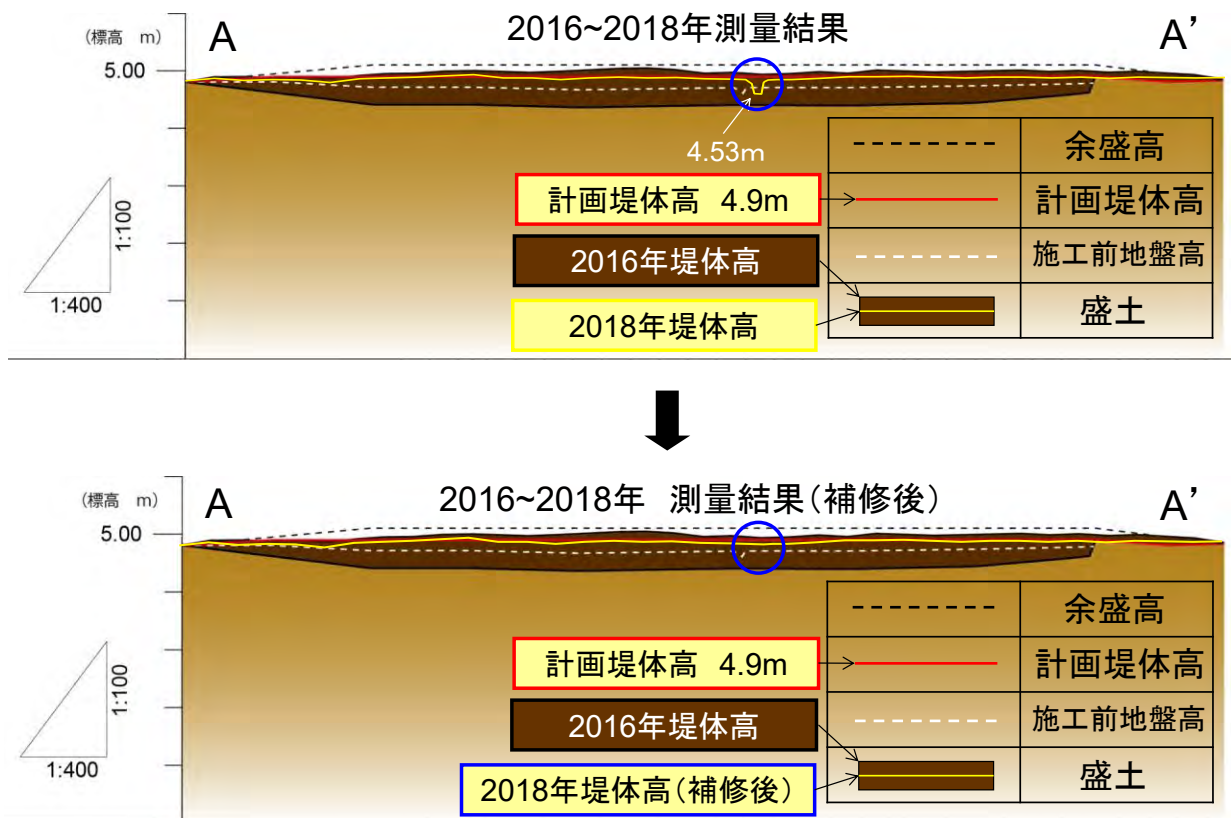


図 6-9 旧河川跡堰き止め工 縦断測量結果 (上: 補修前、下: 補修後)

6.1.3 泥炭ストックヤード

泥炭ストックヤード2箇所において、被覆シートの一部で剥がれを確認した。そのため、平成30（2018）年9月4日に剥がれていた箇所においてシートの再敷設を実施した。

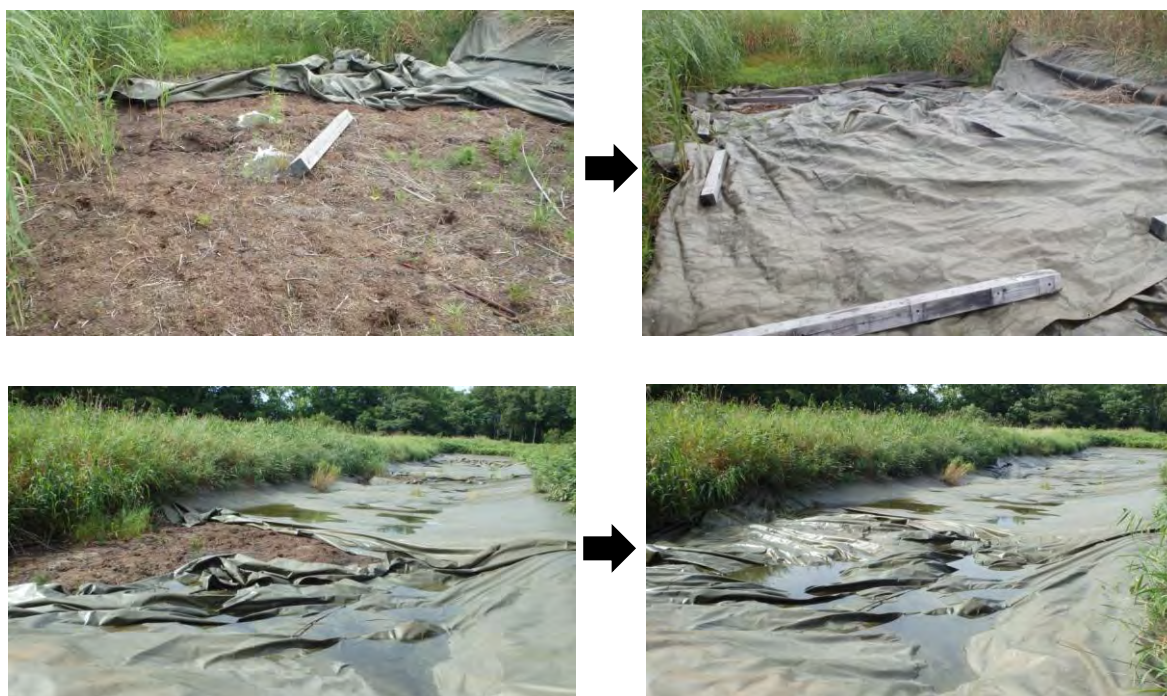


図 6-10 泥炭ストックヤードにおける被覆シートの再敷設
（上：サロベツ湿原センター駐車場脇、下：丸山入口歩道脇）

6.2 外来種の確認

各モニタリング調査地点において外来種の生育状況を確認し、確認した外来種について可能な限り抜き取り・除去を実施した。外来種の抜き取り・除去結果を表 6-1 に示す。

本年度はこれまでに確認されていない外来種として、丸山地区ササ侵入抑制対策試験付近の木道沿いでキレハクロミノイチゴを確認した。本種は比較的新しい文献である「北海道外来植物便覧・2015 年版」にも掲載されていない。今回の確認箇所以外にも生育している可能性があるため、サロベツ湿原における今後の分布拡大に注意を要すると考えられる。

表 6-1 外来種の抜き取り・除去結果

No	種名	株数	生育場所	生育確認日
1	オオアワガエリ	10	水抜き水路3及び河川跡の調査プロットNo95	2018/8/27
2	アメリカセンダングサ	33	旧河川跡堰き止め工範囲	2018/8/27
3	アメリカセンダングサ	120	原生花園跡地の盛り土部分	2018/8/27
4	アカツメクサ	1	旧河川跡堰き止め工範囲	2018/8/27
5	エゾノギンギン	1	旧河川跡堰き止め工範囲	2018/8/27
6	キレハクロミノイチゴ (<i>Rubus laciniatus</i>)	7	丸山地区ササ侵入抑制対策試験地周辺の木道沿い	2018/8/28



生育地点：
丸山地区ササ試験地付近の木道沿い

平成 30(2018)年 9 月 4 日



開花・結実の状況。

平成 30(2018)年 9 月 4 日



抜き取り・除去の実施状況。

平成 30(2018)年 9 月 4 日

図 6-11 外来種（キレハクロミノイチゴ）の状況写真

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

日 時：平成 31 年 2 月 6 日（水） 13：30～15：00

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

環境省 北海道地方環境事務所 国立公園課 柳川課長補佐

稚内自然保護官事務所 有山首席自然保護官

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

- ・ 地下水位計の不具合がかなりみられており、今後さらに故障がすすむおそれがある。2013 年に地下水位計を一斉に交換したように、古くなった地下水位計はできる限り来年度交換してほしい。（井上）
- ・ A 測線の A1W100 などの微妙な地下水位の変動は、パイプの上下動等による影響も考えられるため、定期的に管頭測量を実施することが望ましい。（井上）

(2) 原生花園園地跡地の植生回復について

- ・ A 区画、B 区画の対策を部分的に実施しても、クサヨシの種子や根系が残ってしまうため、あまり意味がないのではないか。対策を実施するのであれば A 区画、B 区画の全面に対して実施したほうがよいと思われる。（富士田）
- ・ A 区画に泥炭を投入するのであれば、クサヨシの種子を含む B 区画の泥炭ではなく、ストックヤードの泥炭を使用したほうがよい。（富士田）
- ・ 湿原側に対して牧草起源のクサヨシの影響が及ばないようにする必要があるだろう。（富士田）

(3) 泥炭採掘跡地のモニタリングについて

- ・ 裸地における植生回復対策は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、日本緑化工学会誌や保全生態誌などで何らかの形で公表してほしい。（富士田）

- ・ 採面 62 と採面 59 の水面は連結していると考えられるものの、その水位が一定なのかどうか確認することの意味はある。採面 62 の地下水位観測地点を、今後、水面水位観測に変更してもよいだろう。(井上)

(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シカの影響もあって植生の定着が進んでいない。柵の中の方が植被率は高い。長い目でモニタリングを継続する必要がある。(富士田)

(5) 南東ササ拡大域について

- ・ 泥炭採掘跡地南東に生育しているササの拡大傾向が著しい。河川沿いで地下水が低下しており、その影響が出ている。ササ前線の拡大に対してどのような対応が可能か、今後の課題と考えられる。(井上、富士田)

(6) その他

- ・ キレハクロミノイチゴは結実した実を食べた動物によって散布された可能性があり、本年みつかった場所以外にも生育している可能性がある。今後十分注意してほしい。(富士田)

7.1.2 法政大学 高田雅之教授

日 時：平成 31 年 3 月 7 日（木） 10：00～11：30

場 所：法政大学市ヶ谷キャンパス ボアソナードタワー13 階 1320

出席者：法政大学人間環境学部 高田雅之教授

環境省 稚内自然保護官事務所 有山首席自然保護官

アジア航測株式会社 佐野、岩田

地下水位及び土壌水分観測、ササ対策に関する資料を説明し、以下についてご意見を頂いた。

(1) 研究用地下水位及び土壌水分観測について

- ・ 今後は全地点で観測を継続する必要はないものの、長期にわたって湿原の地下水位を観測している例はあまりなく、湿原の保全を考える上で貴重なデータである。今後の観測の考え方を整理して、観測を継続すべき場所を選定した上で調査を継続することが望ましい。
- ・ 必要な観測地点周辺で 1 箇所だけの観測であると、欠測した場合に代替が効かないため、やや近い観測地点を 2 箇所は設ける必要があるだろう。
- ・ 観測を継続すべき場所として、丸山道路北側で 2 ヶ所程度、E 測線近傍で 4 箇所程度、大きな環境変化がないことが予想される湿原中心部付近で 2 ヶ所程度、環境が変化している可能性があるササ拡大域（湿原南東部）で 4 箇所程度等が考えられる。本年度提供データを解析して、今後の地下水位観測の方向性について整理し、後日環境省へ連絡する。
- ・ 北海道大学・井上教授もこれまで長期に地下水を観測されているので、とくに E 測線近傍

の今後の観測については意見を得てほしい。

- ・ 土壌水分観測は研究の観点から実施してきたもので、これまでの観測である程度のデータが得られていることから、今後はモニタリングとして継続する必要性は低いと考えられる。

(2) ササ対策について

- ・ ササを剥ぎ取った場所の周辺や土中に種子供給源がないと自然状態では湿原植生はなかなか回復しない。他の湿原においてササを剥ぎ取って経過を観察したことがあり、そこではミズゴケを移植したところ、数年後には一面のミズゴケ群落となったことがある。
- ・ シカの影響が懸念されるのであれば、テキサスゲートを設置するアイデアもある。グレーチングと柵を併設することで一定の効果が見込める可能性がある。ただし費用、美観、植生影響、効果的な設置箇所などの検討が必要と考える。
- ・ 湿原南東側のササ対策としてバンクによる対策（排水されてしまう場所の透水係数を小さくするため、盛土やローラーで締め固め、地下水が動いている場所において水を流出しにくくする手法）が考えられる。管理用道路を兼ねることも考えられる。現地においてまずは小規模な実験を検討してはどうか。透水係数に関する過去の調査データがあり、今後の参考として提供することは可能である。
- ・ 湿原西側のササ前線と高層湿原の境界域は高層湿原要素がかなり残っている。高層湿原植生とササが共生している面もあるため、無理な対策を拙速に行う必要はないと考えられる。湿地溝に水が抜けているため、湿地溝に近い部分ほどササが多い。湿地溝ダムを活用する場合には、細かいピッチでダムをつくる必要があるのではないか。
- ・ ササ対策を実施する場合には、最前線のササへの対策は高層湿原への影響もあるため難しい。その手前の高層湿原要素のない、ササが密生している範囲で対策を実施する方法が考えられるが、その場合もいくつかの対策を組み合わせることが必要であろう。

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再生技術部会は業務期間前の 6 月に開催された。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 24 回再生技術部会（平成 31 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。