

令和 3 年度
サロベツ自然再生事業
地下水位観測モニタリング調査等業務
報 告 書

令和 4 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 業務目的	1
1.2 業務期間	1
1.3 業務項目	1
1.4 業務対象範囲	2
1.5 業務フロー	3
1.6 業務内容	4
1.6.1 調査業務	4
1.6.2 報告書の作成	6
2. 地下水位調査（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	7
2.3.3 地下水位計の交換	8
2.3.4 地下水位計の新規設置	8
2.3.5 地下水位観測地点の測量	8
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）	17
2.5.4 水抜き水路 2	22
2.5.5 水抜き水路 3	25
2.5.6 水抜き水路 4	32
2.5.7 水抜き水路 5	36
2.5.8 泥炭採掘跡地植生回復試験地	39
2.5.9 泥炭採掘跡地水面水位および地下水位	41
2.5.10 旧原生花園園地跡地	45
2.5.11 泥炭採掘跡地南東側ササ拡大域	47
2.5.12 研究用地下水位観測地点	52
2.5.13 丸山地区ササ侵入抑制対策試験地	56

2.6 地下水位観測孔の状況のまとめ.....	69
3. 植物調査のモニタリング.....	70
3.1 調査目的	70
3.2 調査実施日	70
3.3 調査方法	70
3.4 調査結果	71
3.4.1 原生花園園地跡地.....	71
3.4.2 泥炭採掘跡地.....	79
3.4.3 丸山地区ササ侵入抑制対策試験地.....	94
4. その他調査	111
4.1 施設状況調査	111
4.1.1 落合沼堰き止め工.....	111
4.1.2 水抜き水路3及び旧河川跡堰き止め工.....	114
4.2 外来種の確認、旧原生花園園地跡地における自然再生工事後モニタリング.....	120
5. 有識者ヒアリング.....	121
5.1 北海道大学大学院 井上教授・富士田教授.....	121
5.2 法政大学 高田教授.....	123

■資料編

- 資料1 上サロベツ自然再生協議会再生技術部会 説明資料案
- 資料2 植物調査票
- 資料3 植物調査写真票
- 資料4 地下水位調査票
- 資料5 測量図

1. 業務概要

1.1 業務目的

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、サロベツ旧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等を行うものである。

1.2 業務期間

令和3年9月10日から令和4年3月18日

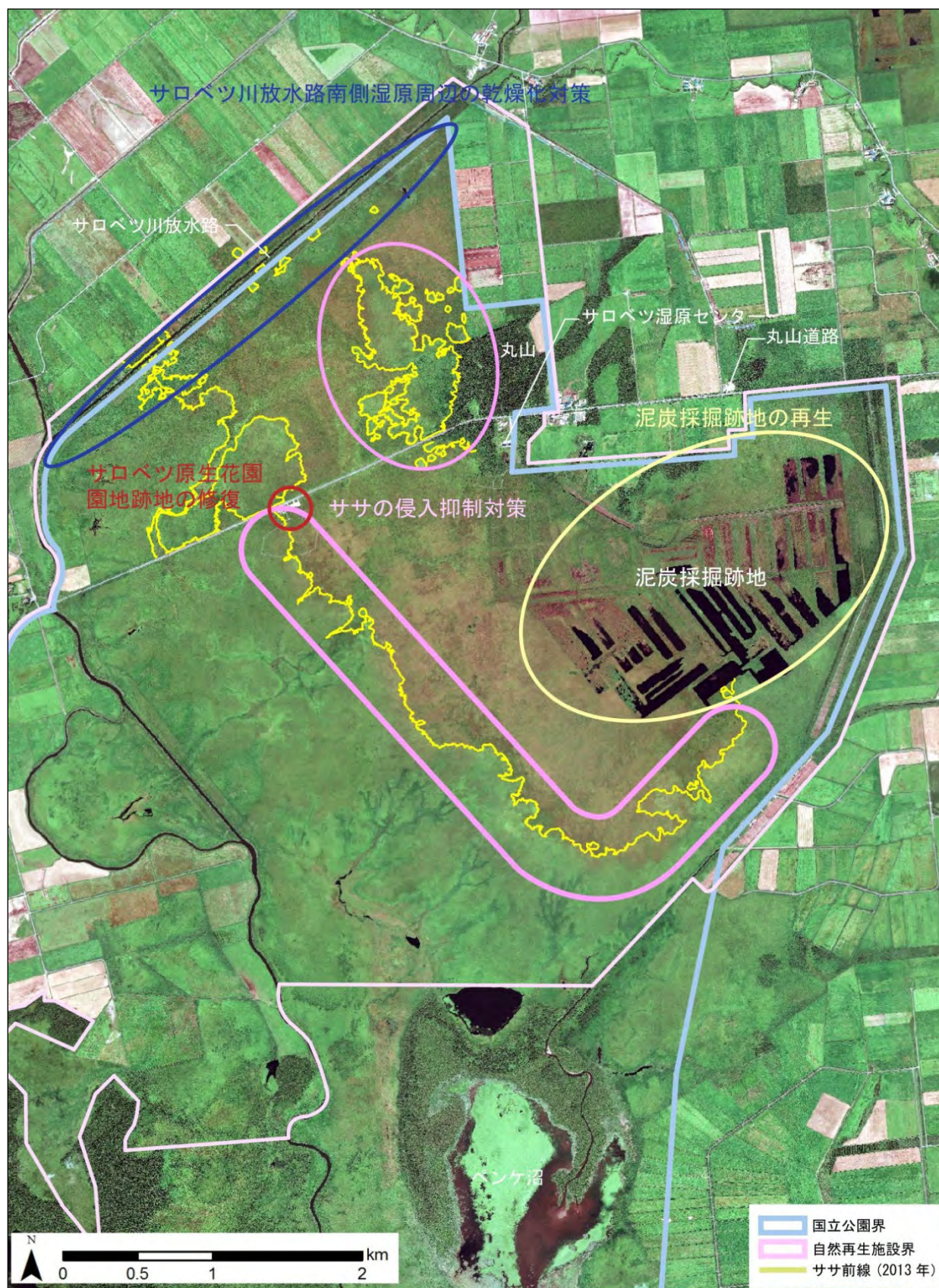
1.3 業務項目

I 調査業務

- (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) その他の調査
 - ① 施設状況調査
 - ② 外来種の確認
 - ③ 旧原生花園園地跡地における自然再生工事後モニタリング
- (4) 有識者ヒアリング等
- (5) 打合せ協議

1.4 業務対象範囲

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。

計画準備

Ⅰ 調査業務

(1) 地下水位調査（地下水位計データの回収等）

- ① 既設観測網：101 地点のデータ回収；計 2 回
- ② 観測孔の測量：101 地点
- ③ 地下水位計のメンテナンス（故障・破損の有無の確認等）
- ④ 地下水位計 10 基購入・6 基交換

(2) 植物調査

モニタリング観測地点：79 地点
原生花園園地跡地、泥炭採掘跡地、丸山地区ササ侵入抑制対策試験地

(3) その他

- ① 施設状況調査
- ② 外来種の確認
- ③ 旧原生花園跡地における自然再生工事後モニタリング

(4) 有識者ヒアリング等

- ① 有識者ヒアリング 3 名：1 回程度
- ② 上サロベツ自然再生協議会等説明資料の作成：1 回程度

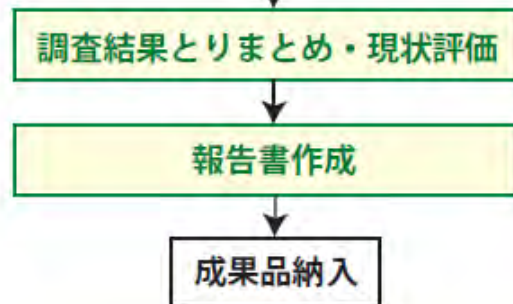


図 1-2 業務フロー

1.6 業務内容

1.6.1 調査業務

(1) 地下水位調査（地下水位計データの回収等）

- 1) 既設観測網において継続して観測している地下水位計（令和 2 年度観測地点 100 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 2 箇所のデータ回収も併せて行った。また、地下水位の一斉測水（令和 3 年度観測地点 101 地点、地下水位計設置箇所と同じ個所）を 2 回（時期は環境省担当職員と調整）実施するとともに、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った。また、観測座標値を整理して記録し、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。
 - 2) 地下水位計のメンテナンスとして、軟弱な泥炭層での観測のため観測孔の測高に異常が生じている可能性があることから、観測孔の測量（令和 3 年度観測地点 101 地点）を実施してデータを整理するとともに故障・破損等の有無の確認を行った。
 - 3) 地下水位計 10 基を新規購入し、既存観測孔 6 地点において地下水位計を交換した。また、1 箇所において新規に地下水位計を設置した。
 - 4) 1) 及び 3) のデータ回収・整理後は、環境省担当職員が指示した研究者（1 名程度）にデータを提供し、当該データの位置付けや妥当性等について助言を受けた。
 - 5) 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。
- ※観測網、観測機器、取りまとめ手法の詳細については、既往報告書を参照した。

<地下水位観測地点（自動観測）：101 地点>

・ A 測線	10 地点
・ 水抜き水路 1（落合沼）	13 "
・ 水抜き水路 2	4 "
・ 水抜き水路 3 及び旧河川跡	10 "
・ 水抜き水路 4	7 "
・ 水抜き水路 5	7 "
・ 泥炭採掘跡地	8 "
・ 旧原生花園園地跡地	4 "
・ 南東側ササ拡大域	10 "
・ 研究用地下水位観測地点	10 "
・ 丸山地区ササ侵入抑制対策試験地	
試験地 1	5 "
試験地 2	13 "

(2) 植物調査

既存調査との比較を行うことから、夏季に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。

<モニタリング観測地点（コドラート）：79 地点>

・旧原生花園園地跡地	9 地点
・泥炭採掘跡地	26 地点
・丸山地区ササ侵入抑制対策試験地	
試験地 1	23 地点
試験地 2	21 地点

(3) その他調査

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。また、重大な破損があった場合は速やかに調査職員に報告した。

2) 外来種の確認

水抜き水路堰き止め箇所、旧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するとともに可能な限り抜き取った。

3) 旧原生花園園地跡地における自然再生モニタリング

令和3年5月実施の旧原生花園園地跡地における自然再生工事について、工事後の植生の初期状況のモニタリングを行い、クサヨシ等の外来種の生育を確認した場合は速やかに環境省担当職員に報告するとともに可能な限り抜き取った。

(4) 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は、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名程度。うち1名は(1)4)の水位計データ分析専門家）からの意見を聞き取るためのヒアリングを実施した。

有識者の選定については調査職員に確認後、1人あたり2時間程度実施した。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（10～20ページ程度）を作成した。

(5) 打合せ協議

本業務における打合せ協議は業務着手時1回、中間打合せ時2回、成果品納入時1回程度とした。なお、受注者は打合せ結果をとりまとめた打合せ協議簿を打合せの都度、作成した。

1.6.2 報告書の作成

以上の調査・検討結果をわかりやすくとりまとめた報告書を作成した。

2. 地下水位調査（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、令和 3（2021）年度の地下水位データを回収、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	既存地下水位計のデータ回収 一斉測水、管頭測量	地下水位計 100 地点 （秋季調査では新規を含めた 101 地点）
2.地下水位計のメンテナンス	既設地下水位観測孔の故障、 破損状況の確認	地下水位計 100 地点 （秋季調査では新規を含めた 101 地点）
3.地下水位計の交換	新規地下水位計と新規大気圧 計を購入し、交換	地下水位計 6 地点
4.地下水位計の新規設置	塩ビ管で地下水観測孔を制作 し、新規地下水位計を設置	地下水位計 1 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（表 2-2）。

また、データ回収時にはロープ式地下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	設置している地下水位計	製造元	データの取り出し方法
地下水位計	S&DLmini	応用地質 （株）	・専用のクレードル ・回収用ソフトウェア

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地下水位計の故障、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 地下水位計の交換

地下水位計の交換および撤去について表 2-3 に示す。仕様に従い新規地下水位計を 10 本購入し、6 地点で交換を実施した。

表 2-3 地下水位計の交換箇所一覧

測点名	
水抜き水路 2	78-1
丸山地区ササ侵入 抑制対策試験地	1C
	2C
	3C
	4C
	5C

2.3.4 地下水位計の新規設置

地下水観測孔は既存のものと同様に塩ビ管（VP30）で製作し、旧原生花園園地跡地内の再生工事実施区画（A 区画）に設置した。設置後には位置及び標高等の基本情報を得るための測量を実施した。



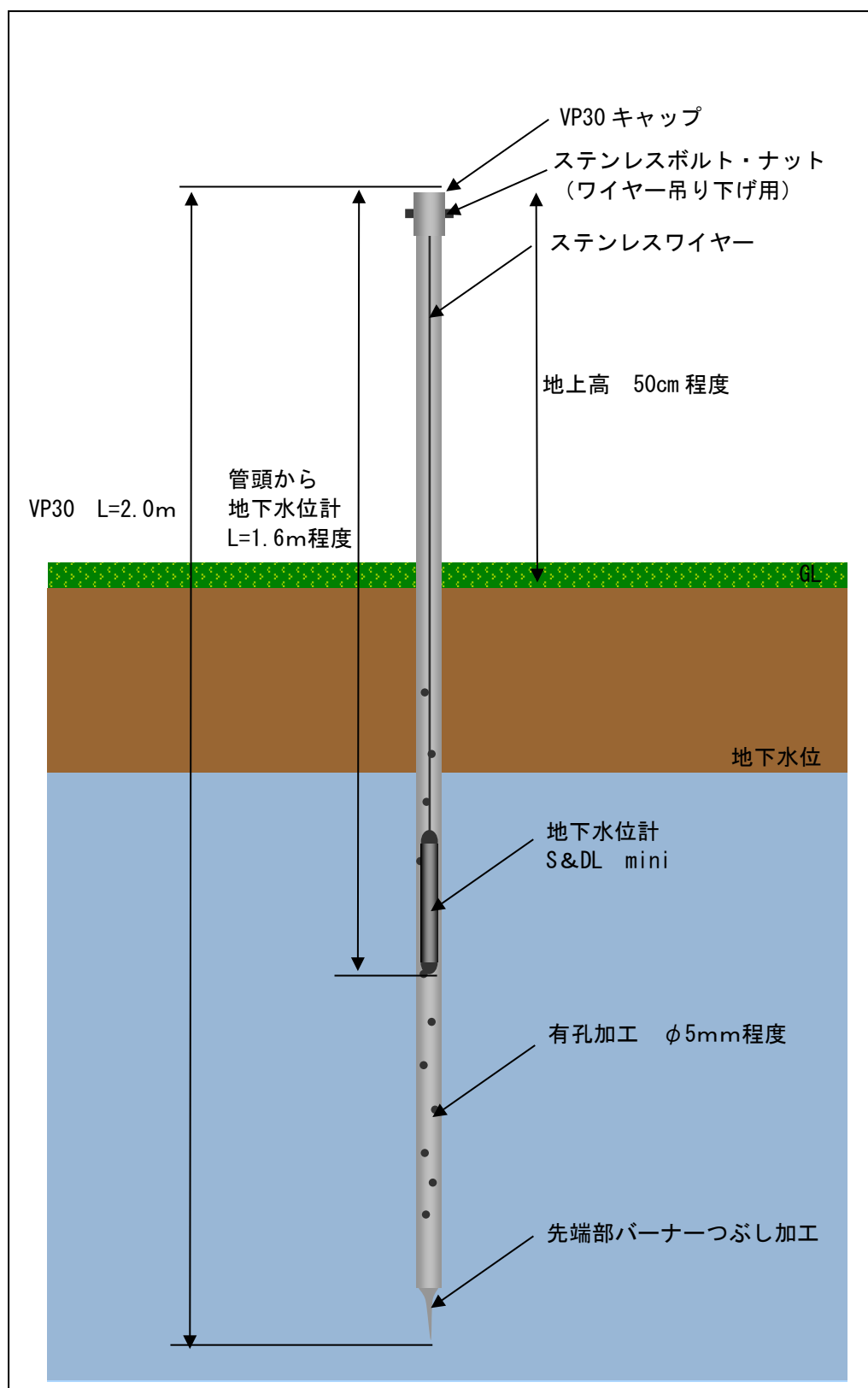
図 2-1 地下水観測孔設置状況

2.3.5 地下水位観測地点の測量

軟弱な泥炭層での観測のため、当初設置した観測孔の測高に変位が生じている可能性があることから GNSS 測量により、観測孔の測量を実施した。なお、測量結果は巻末資料編の地下水位調査票に示した。



図 2-2 GNSS 測量実施状況



※「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 2-3 地下水位計の設置状況

2.4 調査実施日

地下水位調査実施日を表 2-4 に示す。

第 1 回調査は令和 3（2021）年 9 月 24 日と 25 日に、第 2 回調査は令和 3（2021）年 10 月 25 日と 26 日に実施した。

表 2-4 地下水位調査実施日

調査回	調査実施日
第 1 回	令和 3（2021）年 9 月 24 日、25 日
第 2 回	令和 3（2021）年 10 月 25 日、26 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 2-5、図 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 2-5 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 10 地点である。なお、グラフ化に際しては A2-W300（水抜き水路 1（落合沼））のデータも比較対象として整理した。

本年度は、地下水位計の故障等により現地でデータ回収ができなかった地点や、データ回収後に異常値とみられる数値は確認されなかった。

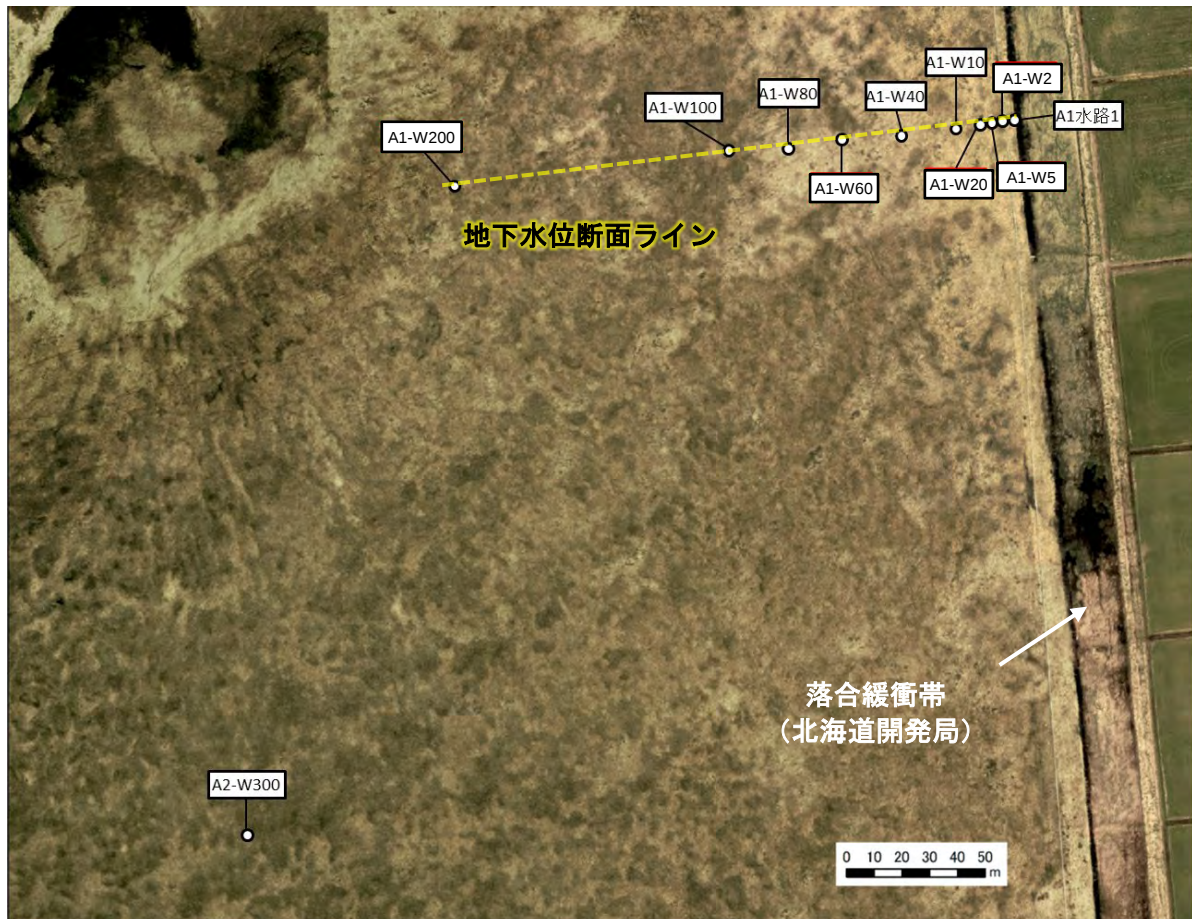


図 2-5 A 測線観測孔位置図

(1) 測線の特徴

本測線の観測地点は、落合沼の東南側に緩衝帯まで直線状に設置されている。

A1-W100 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

A 測線の地下水位観測結果として緩衝帯近傍の A1 水路 1～A1-W20 における地下水位標高を図 2-7 に、地下水位深度を図 2-8 に示す。また、湿原側の A1W40～A2W300 における地下水位標高を図 2-9 に、地下水位深度を図 2-10 に示す。また、図 2-11 には A 測線に沿った調査断面における地下水位の変化を示す。

令和3（2021）年度は夏季の降水量が極端に少なかったため（表 2-6、図 2-6）、6 月～9 月にかけて令和元年以上に地下水位が著しく低下する様子がみられた。その後、10 月にまとまった降水があったことにより、地下水位は回復傾向が認められた（図 2-7、図 2-9）。

令和3 年度は全地点ともに地下水位の低下が見られたが、落合緩衝帯から遠い高層湿原に位置する地点ほど、水位の低下量が小さかった（図 2-11）。湿原奥部では高い地下水位が保たれ、緩衝帯設置の効果が表れていることがわかる。また、地下水深度は渇水であった本年度の夏季を除き概ね横ばいに推移している（図 2-8、図 2-10）。

表 2-6 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	10 月	11 月	合計
2011 年	91.0	69.0	53.5	81.0	71.5	333.5	121.0	114.5	935.0
2012 年	31.5	57.0	13.5	112.0	150.0	181.5	143.0	126.5	815.0
2013 年	56.0	24.0	30.5	33.0	193.5	120.0	109.0	136.5	702.5
2014 年	12.5	42.0	121.5	44.5	268.0	168.5	49.5	52.5	759.0
2015 年	17.5	81.5	117.5	191.5	41.5	107.0	183.0	46.5	786.0
2016 年	63.0	48.0	109.0	182.5	113.0	140.0	97.5	68.5	821.5
2017 年	69.5	29.0	74.0	131.0	81.0	105.0	75.5	152.0	717.0
2018 年	20.5	73.0	99.0	99.5	81.5	31.0	156.5	80.5	641.5
2019 年	19.5	40.0	46.5	145.0	196.5	57.5	48.0	37.5	590.5
2020 年	30.0	54.5	92.0	109.0	239.0	149.5	156.5	165.0	995.5
2021 年	74.5	66.5	25.5	3.5	87.5	54.0	207.5	121.0	640.0
平均	44.1	53.1	71.1	103.0	138.5	131.6	122.5	100.1	764.0

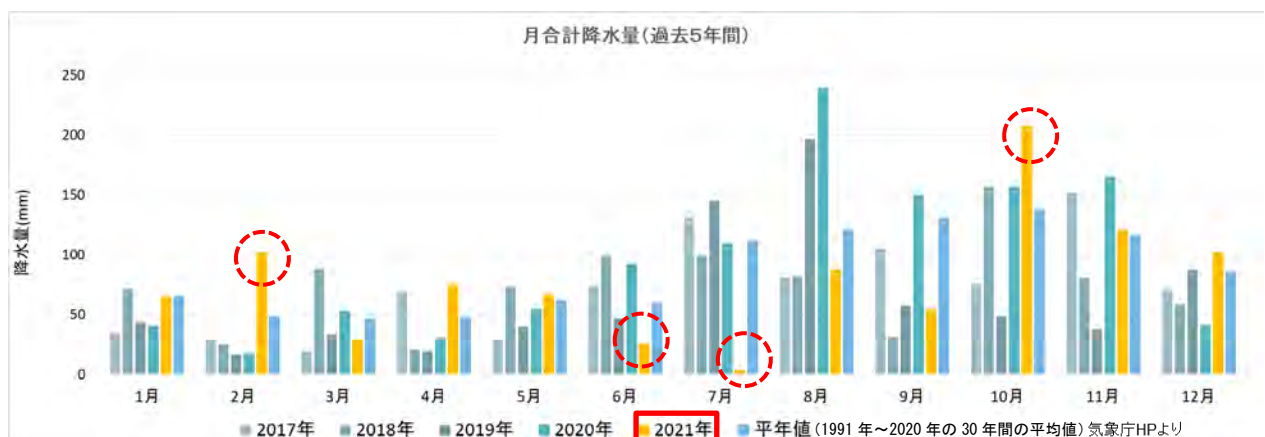


図 2-6 月降水量(mm)(豊富町)

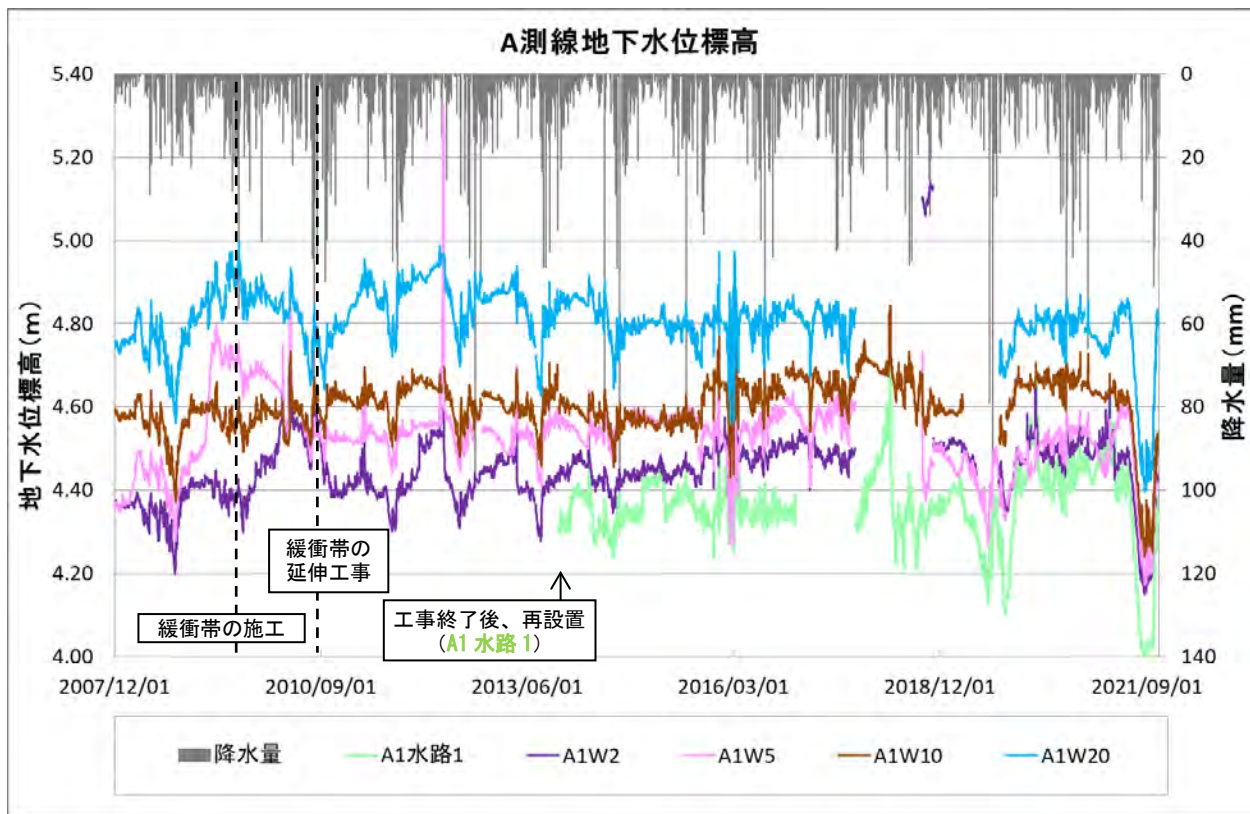


図 2-7 A1 水路 1～A1W20 の地下水位標高図

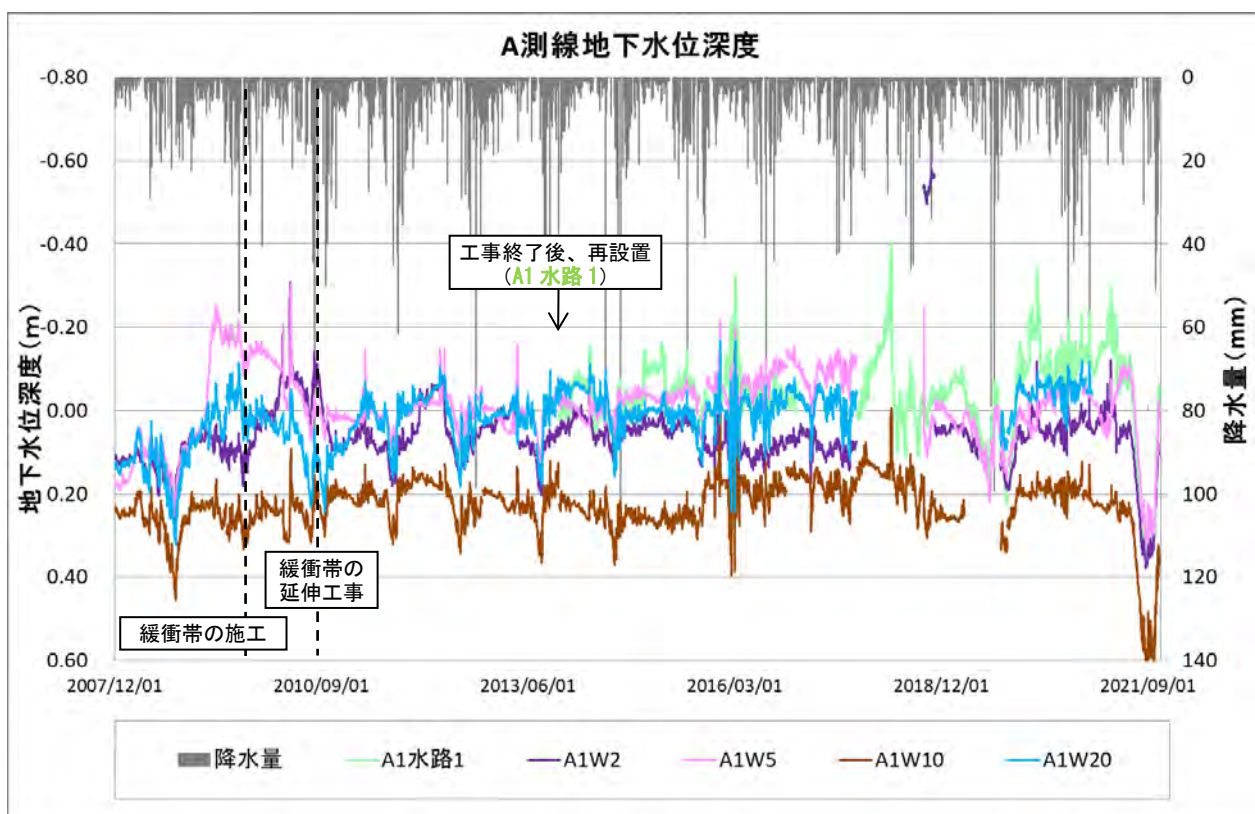
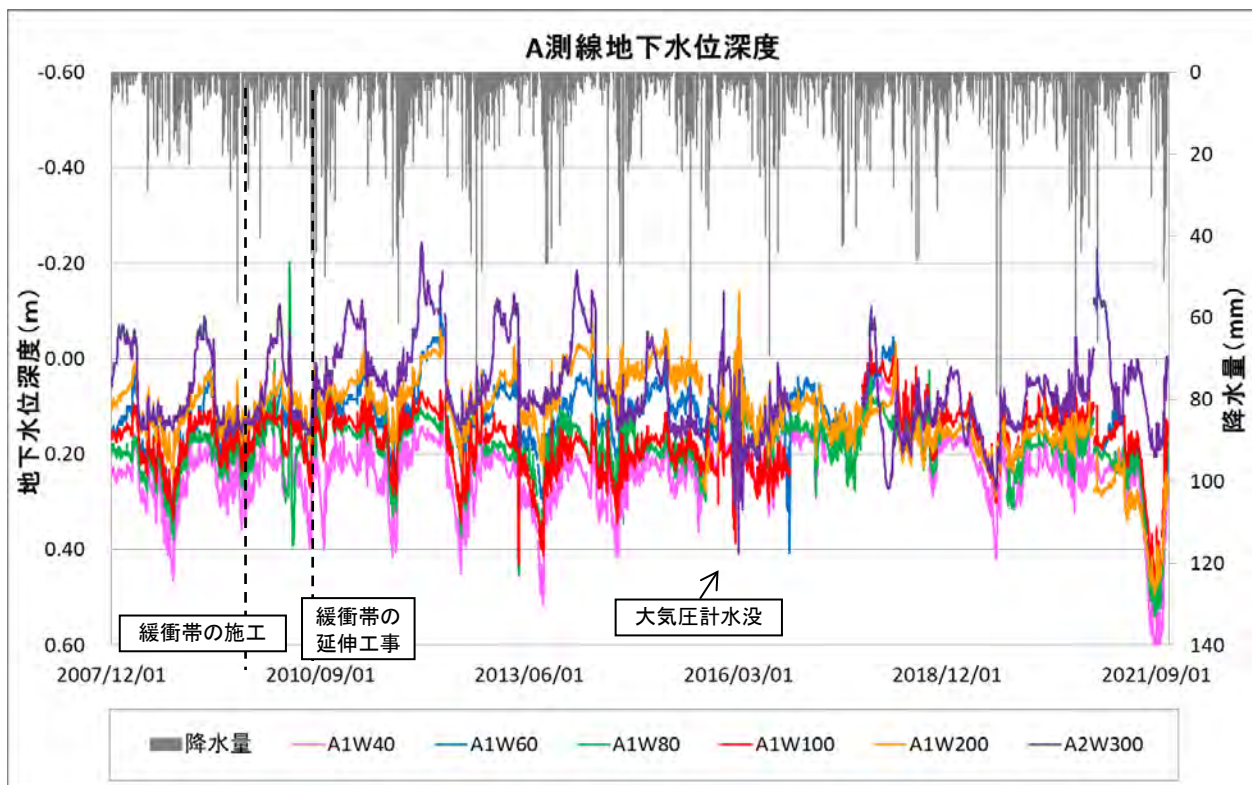
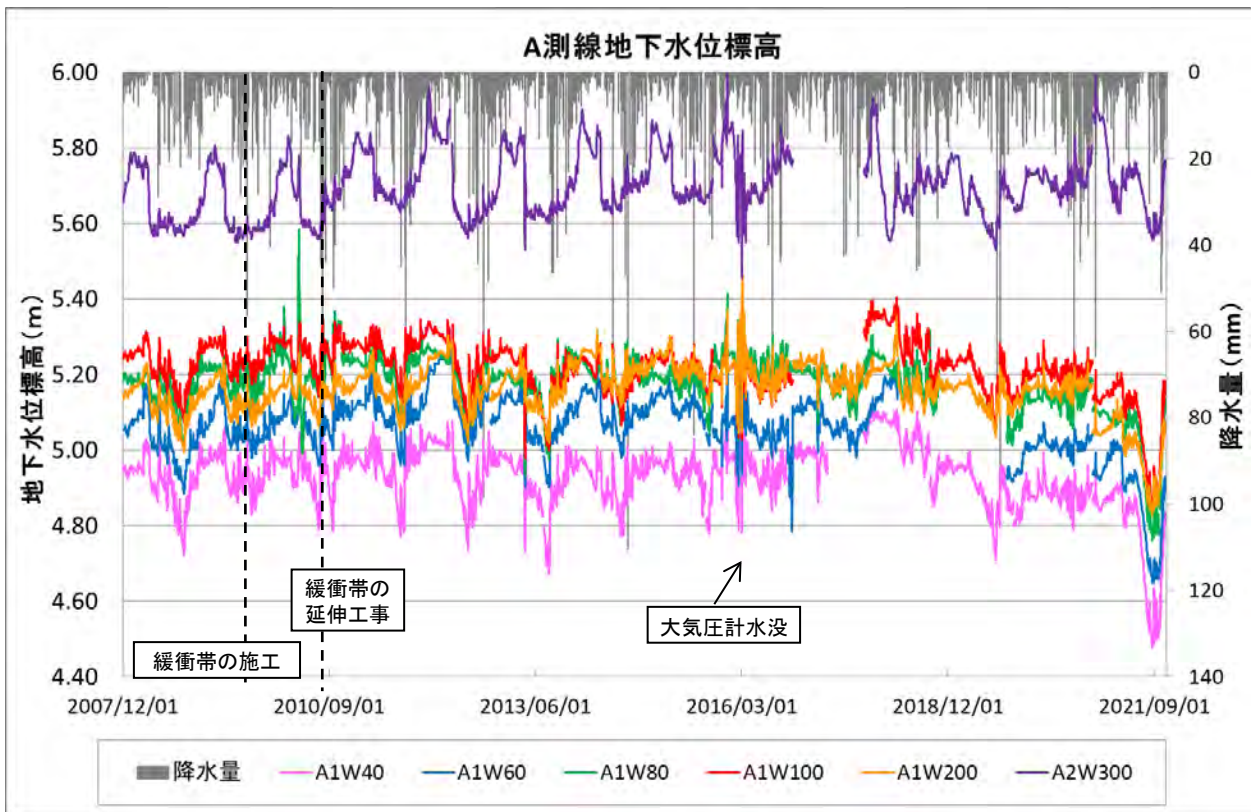


図 2-8 A1 水路 1～A1W20 の地下水位深度



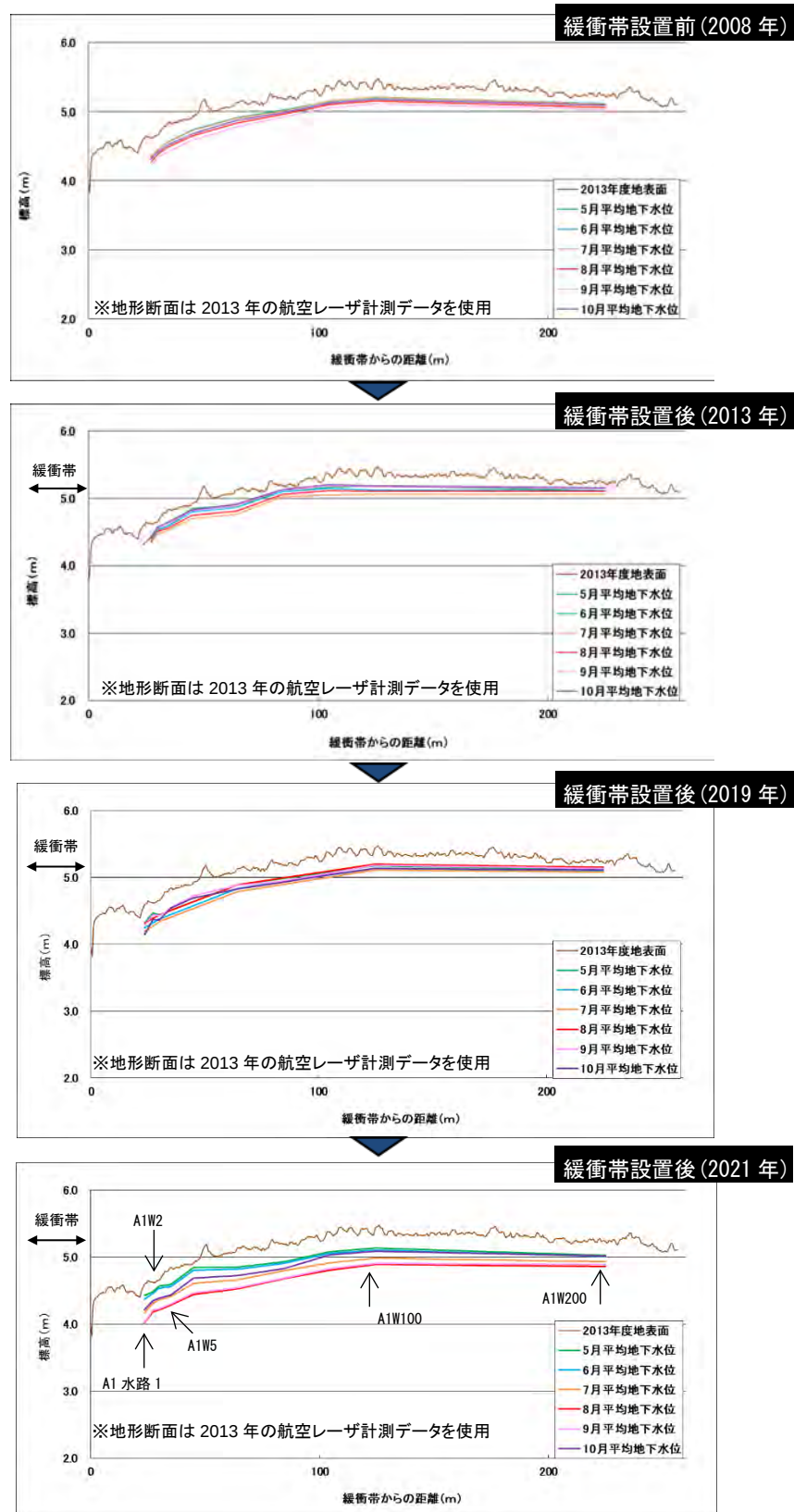


図 2-11 A 測線に沿った調査断面における地下水位の変化

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 2-12 に示す 13 地点である。

本年度は、地下水位計の故障等により現地でデータ回収ができなかった地点や、データ回収後に異常値とみられる数値は確認されなかった。

(1) 測線の特徴

本測線の観測地点は、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、落合沼の東南側に設置されている。

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。

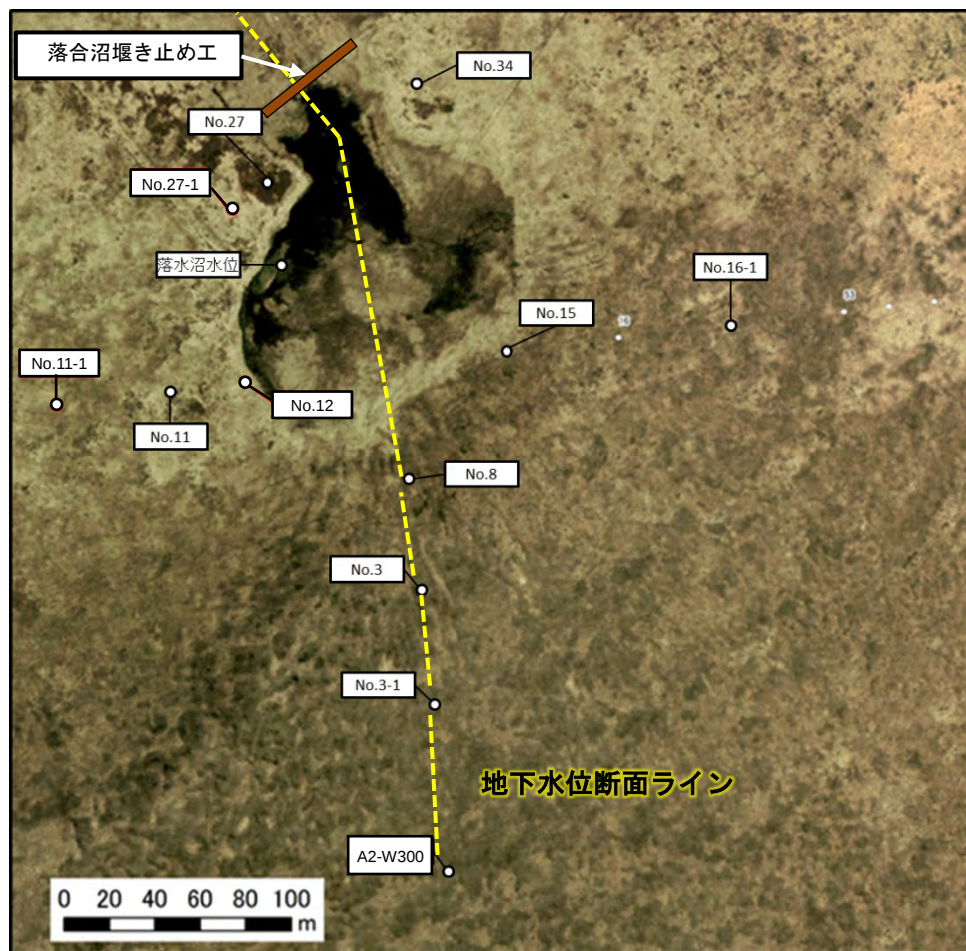


図 2-12 水抜き水路 1(落合沼)観測孔位置図

(2) モニタリング結果

地下水位観測結果として水抜き水路 1（落合沼）の代表地点における地下水位標高を図 2-13 に示す。また、水抜き水路 1（落合沼）観測地点全体の地下水位標高を図 2-14 に、地下水位深度を図 2-15 に示す。また、落合沼周辺観測地点の地下水位標高を図 2-16 に、落合沼後背部の高層湿原側の地下水位標高を図 2-17 に示す。図 2-18 には水抜き水路 1 に沿った調査断面における地下水位の変化を示す。

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（図 2-13）。令和 3（2021）年度は夏季の降水量が極端に少なかったことにより、6 月～9 月にかけて令和元年以上に地下水位が著しく低下する様子がみられた。その後、10 月にまとまった降水があったことにより、地下水位は回復傾向が認められた（図 2-13、図 2-14～図 2-16）。

落合沼近傍に位置する No. 27、No. 27-1 では、緩衝帯施工後に緩やかに地下水位が上昇している（図 2-16）。落合沼後背部に着目すると、落合沼から最も離れた A2-W300 では本年度の夏季の渇水の影響を大きく受けず、例年並みの地下水位を維持している（図 2-17）。

また、図 2-18 に示す地下水位の縦断分布からも、落合沼背後の高層湿原域（No. 8、No. 3、A2-W300）では高い地下水位が維持されていることがわかる。

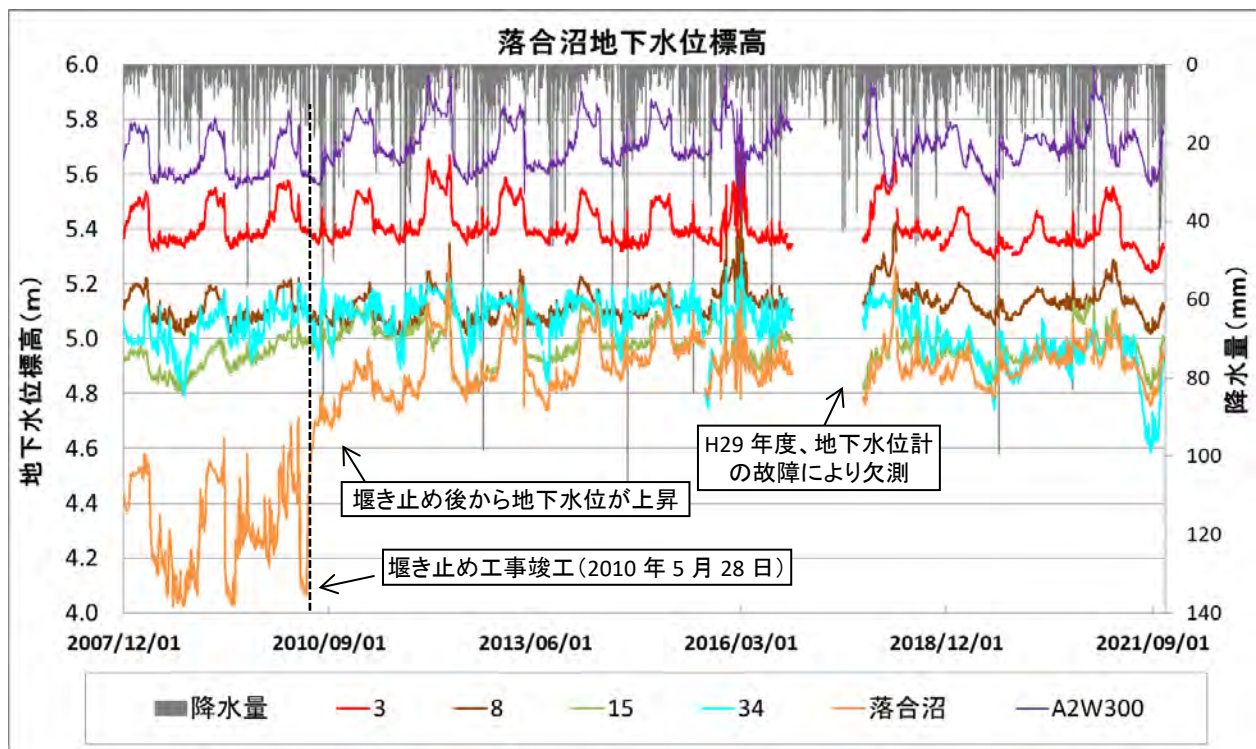


図 2-13 水抜き水路 1（落合沼）の代表地点における地下水位標高

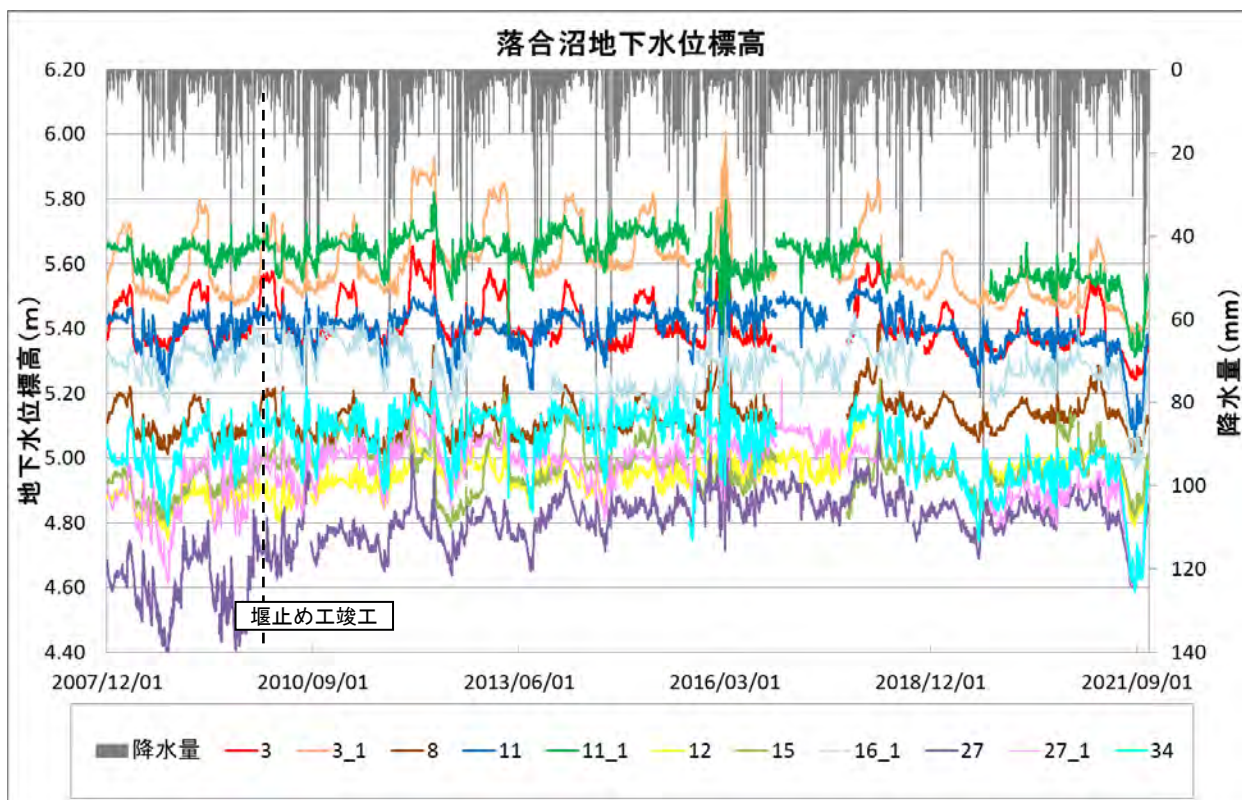


図 2-14 水抜き水路 1(落合沼)における地下水位標高

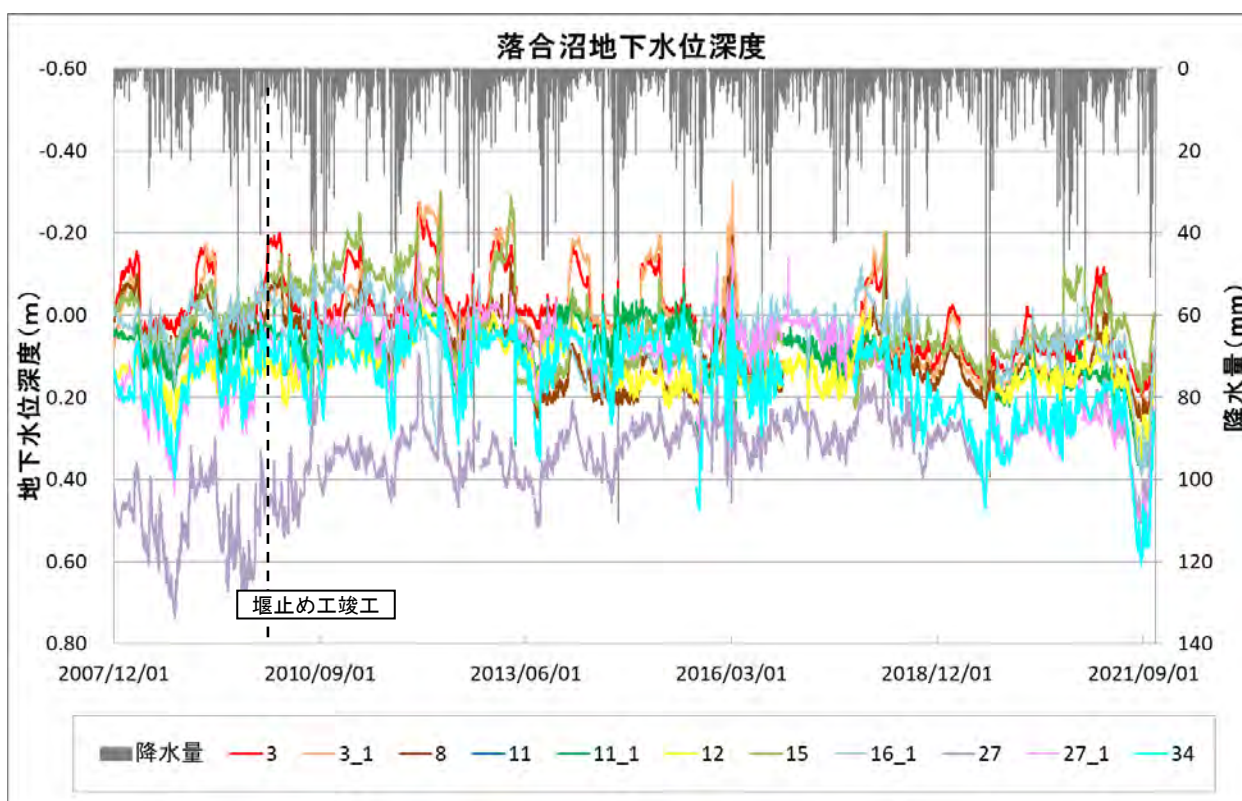


図 2-15 水抜き水路 1(落合沼)における地下水位深度

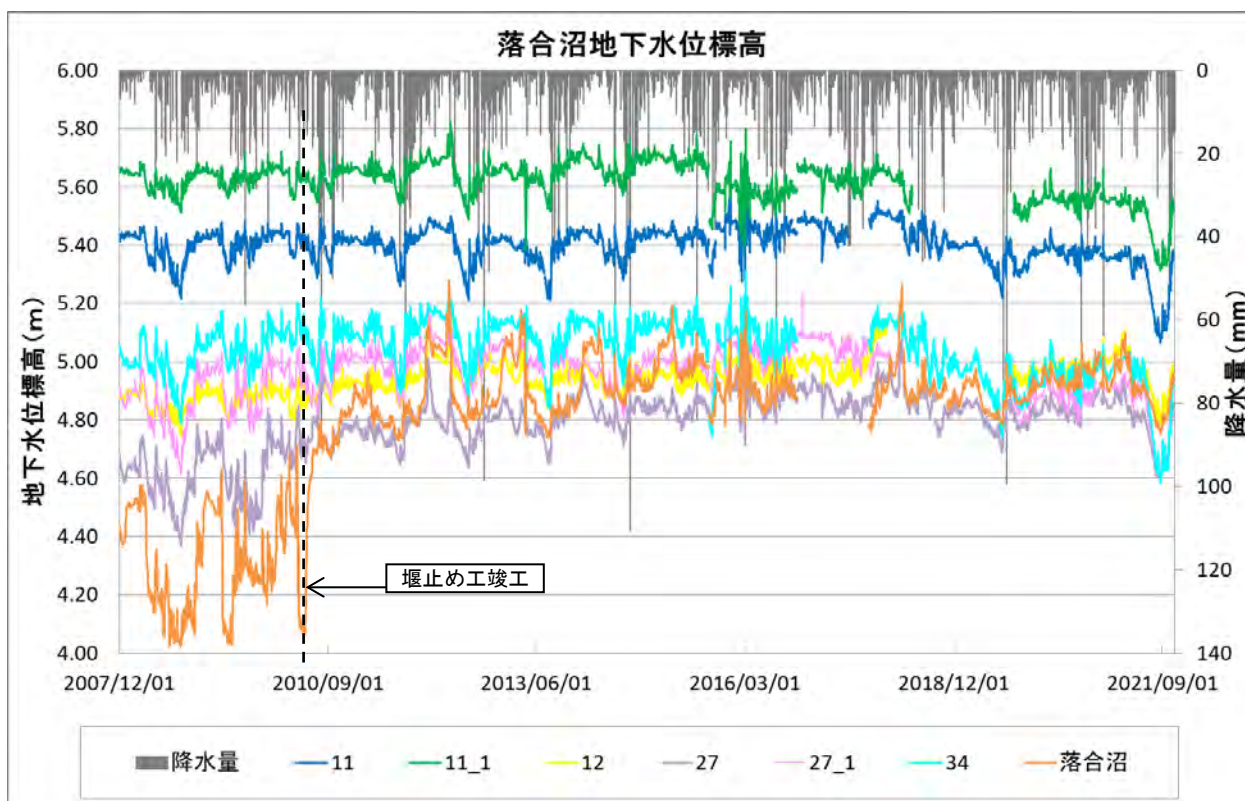


図 2-16 落合沼周辺の地下水位標高

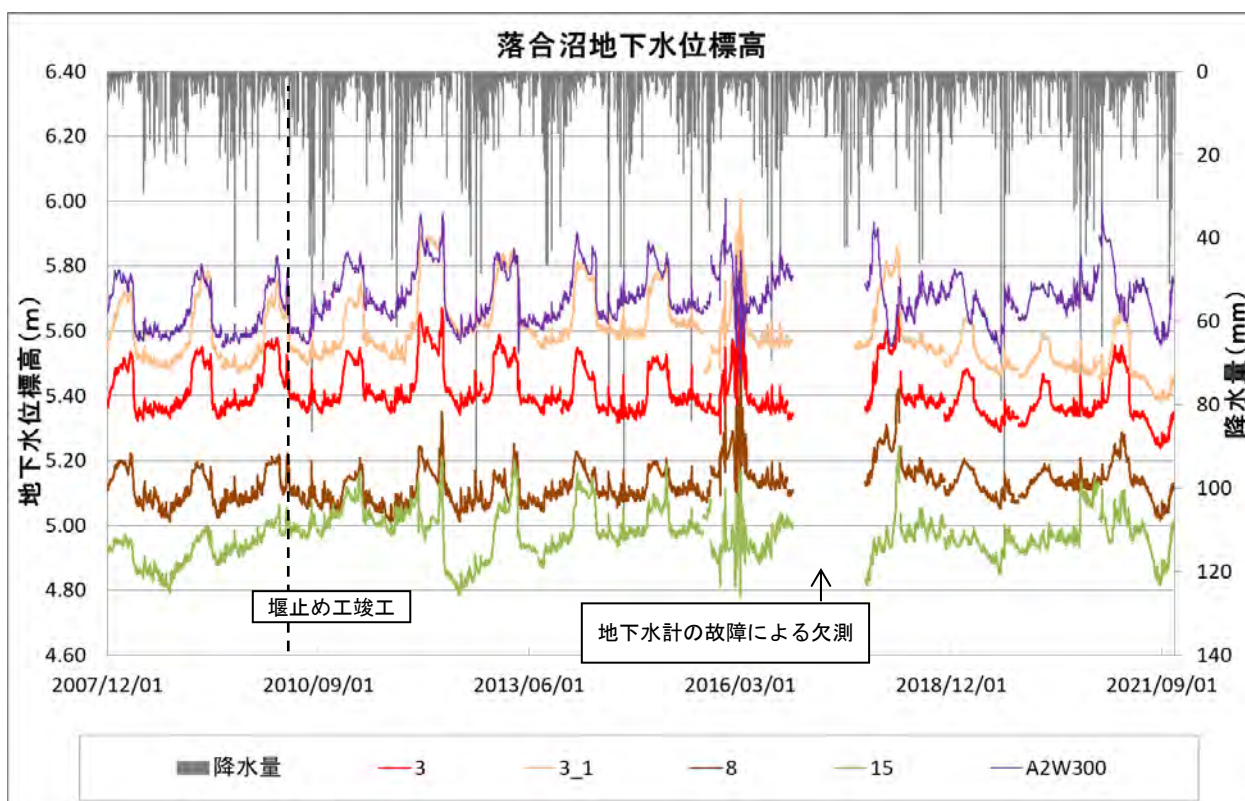


図 2-17 落合沼後背部の地下水位標高

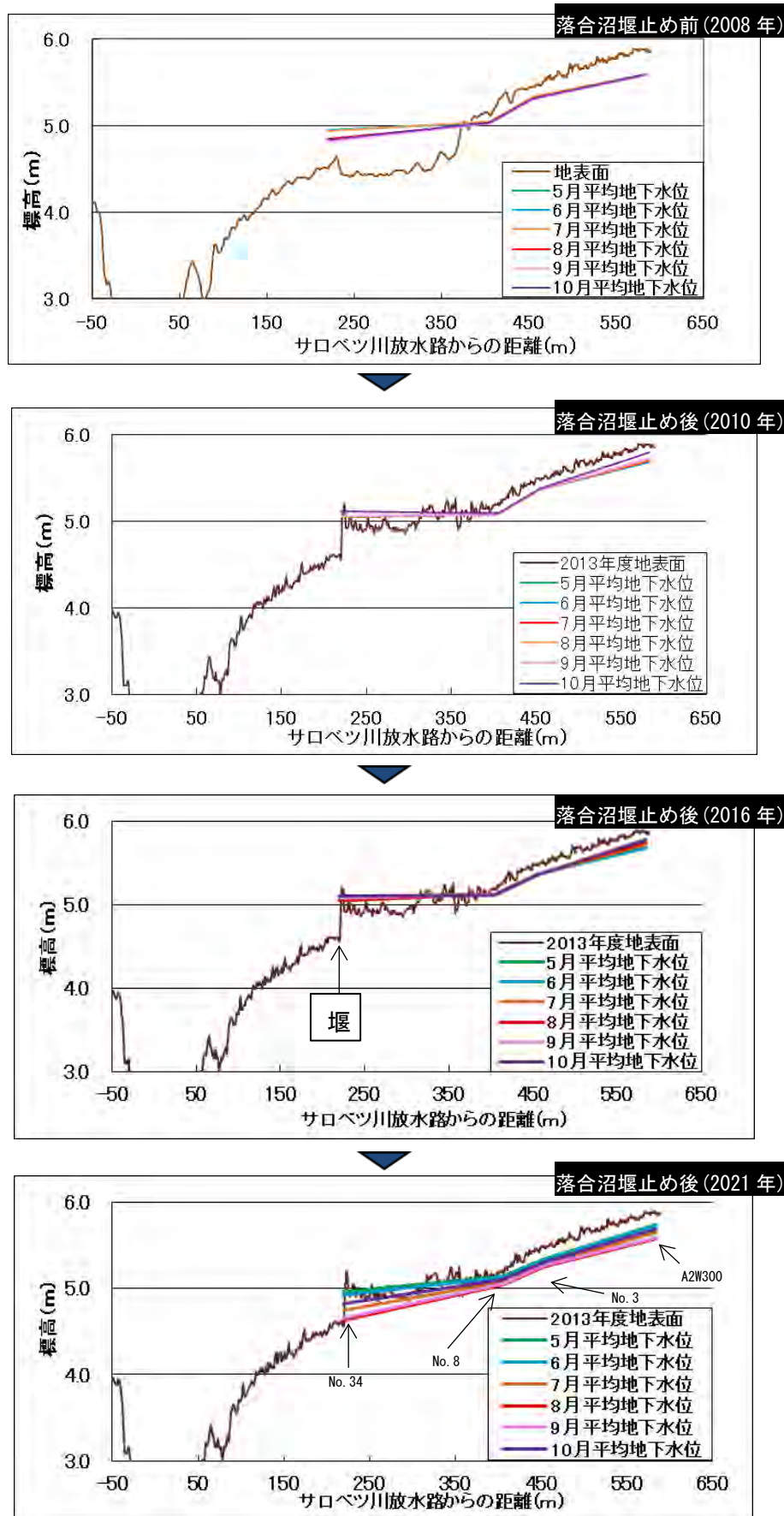


図 2-18 水抜き水路 1 に沿った調査断面における地下水位の変化

2.5.4 水抜き水路 2

水抜き水路 2 の観測位置は図 2-19 に示す 4 地点である。平成 30 年度より No. 55 の検証用として設置されていた No. 55 検証用については、データの妥当性が確認されたため、令和 2 年度に観測を終了している。

また、本年度は、夏季に降水量が極端に少なかったことにより、No. 55 において水位計が水面から露出している期間が確認された。そのため、一部期間を欠測としている。

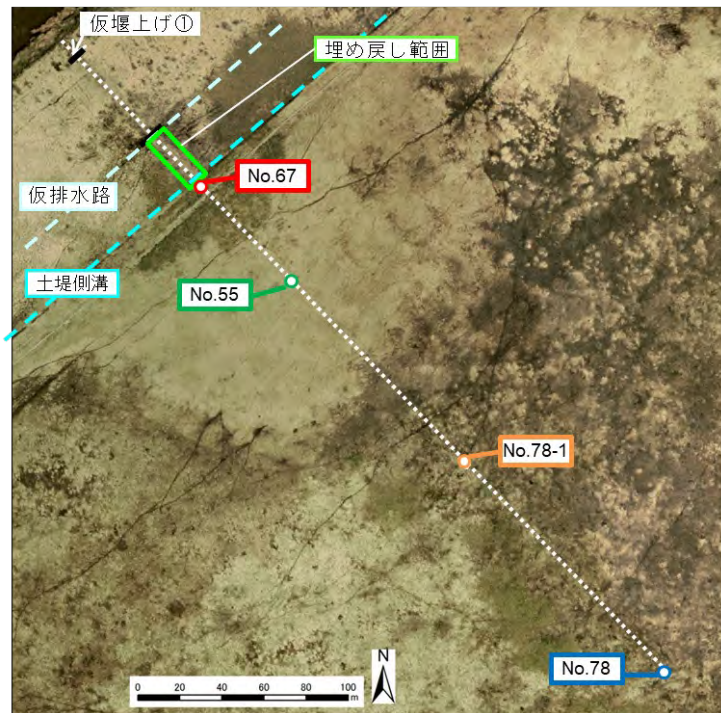


図 2-19 水抜き水路 2 観測孔位置図

(1) 測線の特徴

本測線の観測地点は、地下水位流出の要因とされる水抜き水路 2 周辺に設置されている。

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

水抜き水路 2 の観測地点における地下水位観測結果を図 2-20～図 2-22 に示す。

令和 3 (2021) 年度は降水量が夏季の降水量が極端に少なかったことにより、6 月～9 月にかけて令和元年以上に地下水位が著しく低下する様子がみられた。その後、10 月にまとまった降水があったことにより、地下水位は回復傾向が認められた (図 2-20、図 2-21)。

埋戻し工の直上の No. 67 では地下水位標高が低く、湿原奥部に向かって地下水位標高は高くなっている。後背部の高原湿原域の No. 78、No. 78-1 では、本年度の夏季の渇水期を除き、埋戻し後に高い地下水位が維持されている (図 2-22)。

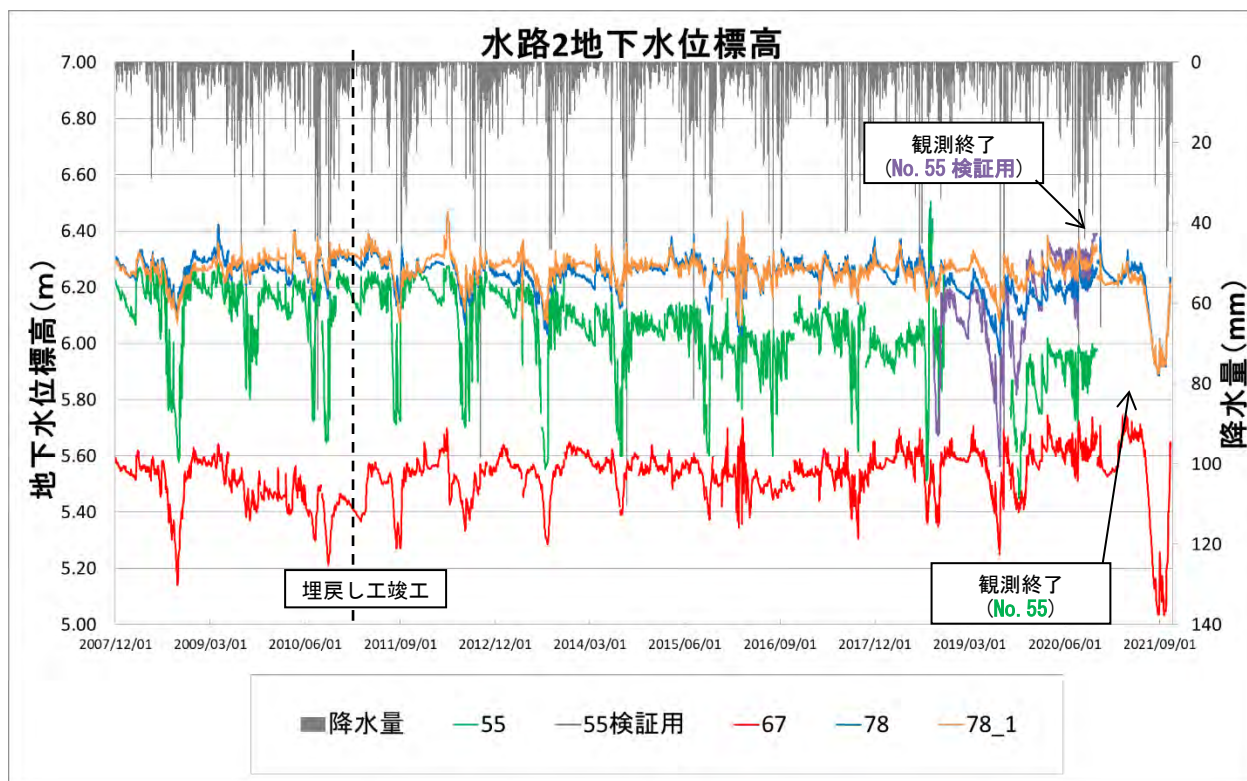


図 2-20 水抜き水路 2 の地下水位標高

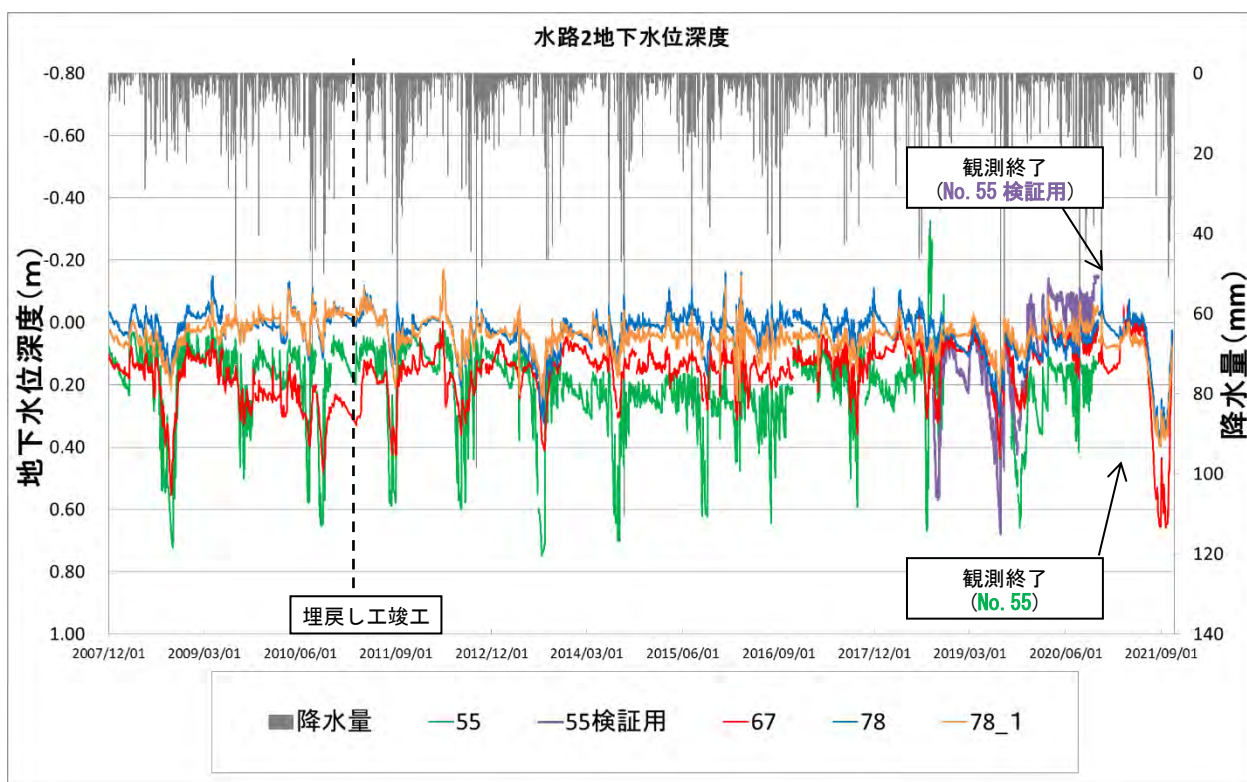


図 2-21 水抜き水路 2 の地下水位深度

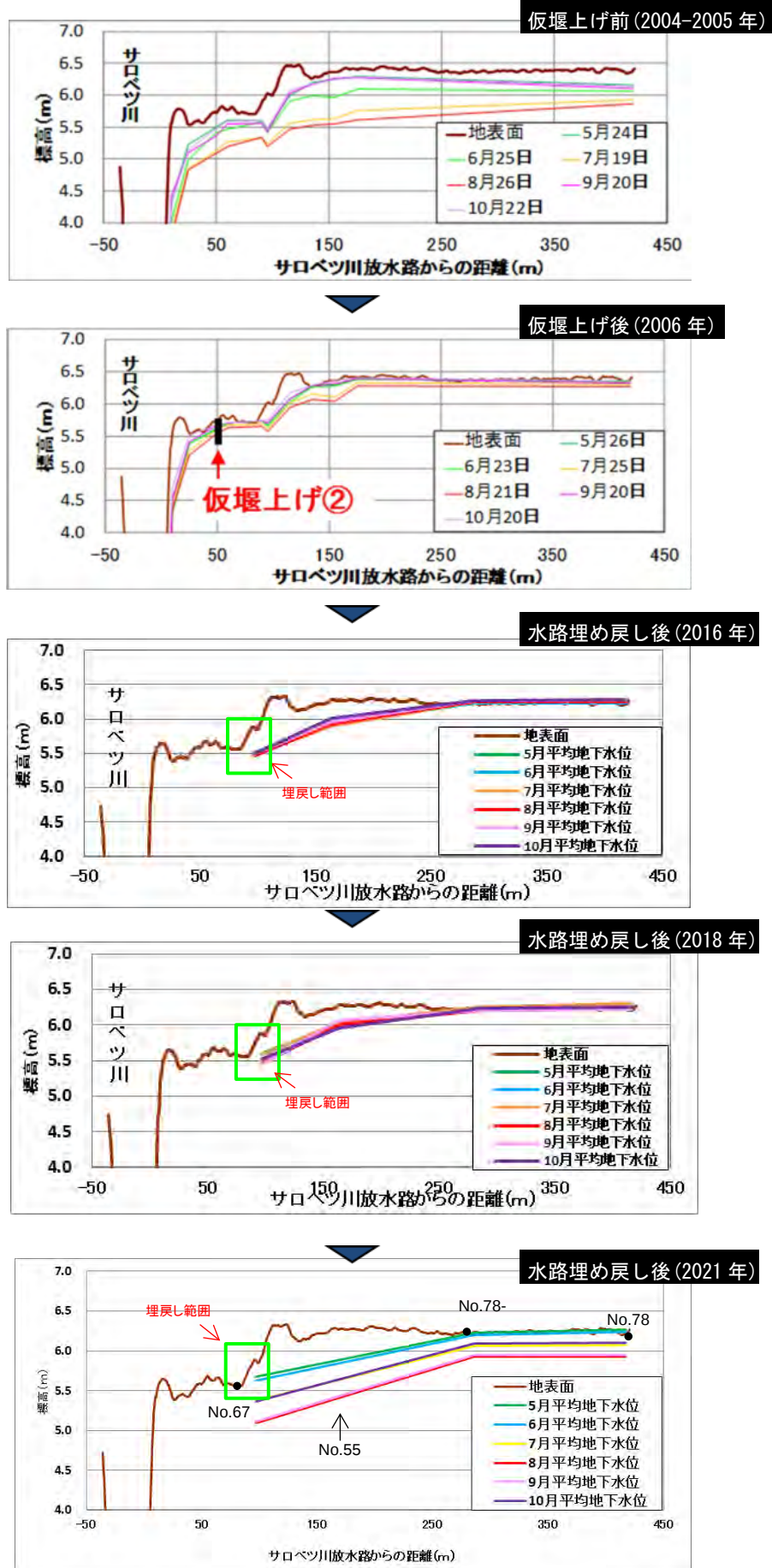


図 2-22 水抜き水路 2 に沿った調査断面における地下水位の変化

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 2-23 に示す 10 地点である。

本年度は、地下水位計の故障等により現地でデータ回収ができなかった地点は確認されなかった。

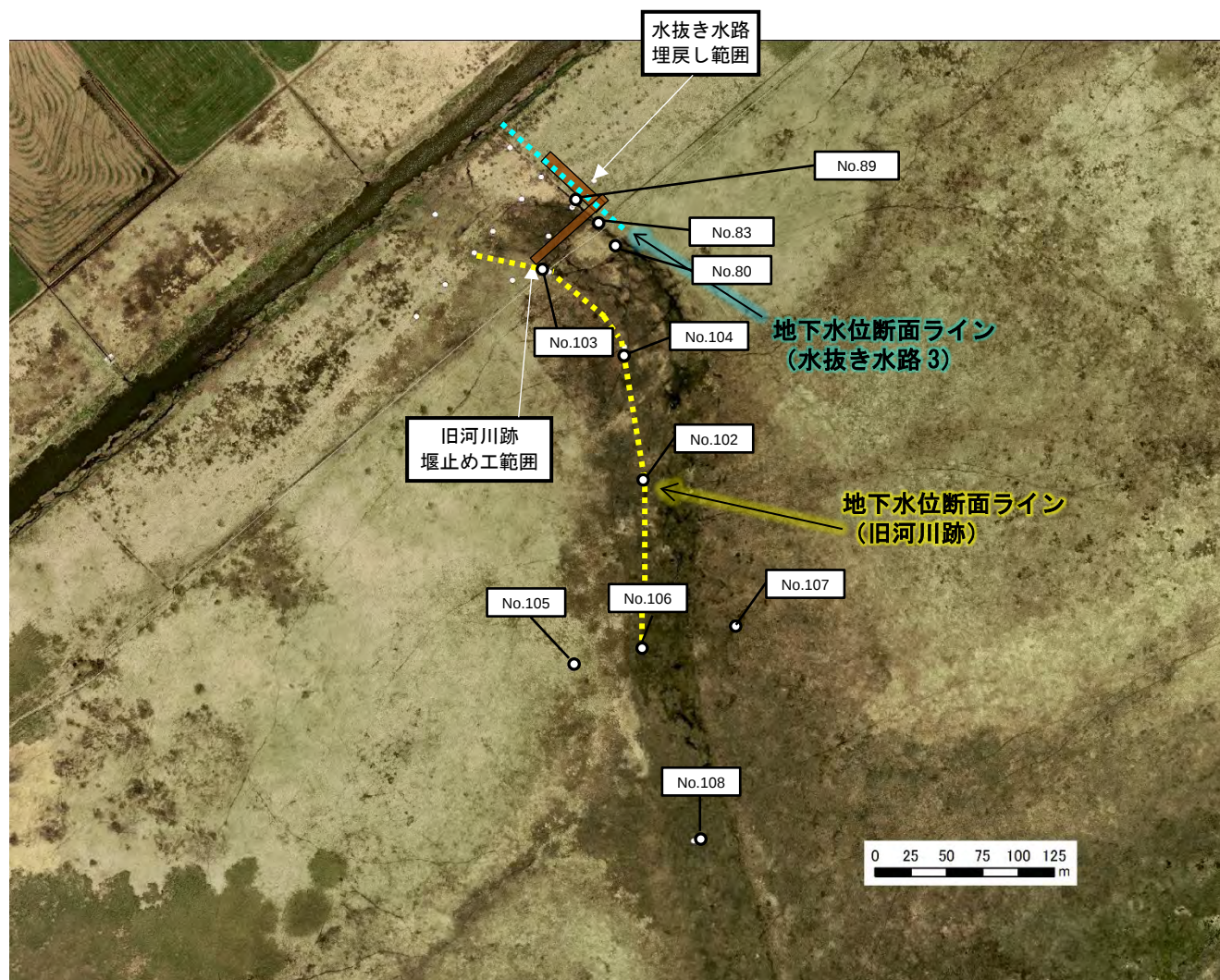


図 2-23 水抜き水路 3 及び旧河川跡における観測孔位置図

(1) 測線の特徴

本測線の観測地点は、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ている。

平成 23 (2011) 年 12 月に水抜き水路 3 の仮堰上げが実施され、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

堰き止め工周辺の代表地点における地下水位標高を図 2-24 に、堰き止め工周辺の地下水位標高を図 2-25、地下水位深度を図 2-26 に示す。堰き止め工上流側に設置されている 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った。令和 3 (2021) 年度は夏季の降水量が極端に少なかったことにより、No. 89 を含め 3 地点ともに 6 月～9 月にかけて地下水位が著しく低下する様子がみられた。その後、10 月にまとまった降水があったことにより、地下水位は回復傾向が認められた (図 2-24)。また、No. 80 よりもサロベツ川放水路へ近い No. 83 では、No. 80 と比べ地下水位変動が大きかった (図 2-25、図 2-26、図 2-31)。

続いて、水抜き水路 3 周辺の地下水位標高を図 2-27、地下水位深度を図 2-28 に、旧河川跡奥部の地下水位標高を図 2-29、地下水位深度を図 2-30 に示す。

旧河川跡の地点においても水抜き水路 3 の地点と同様に、令和 3 年度の夏季は降水量が少なかったことにより、極端な地下水位の低下が見られたが (図 2-29、図 2-30)、サロベツ川放水路からの距離が遠いほどその変動幅は小さくなるであった (図 2-32)。

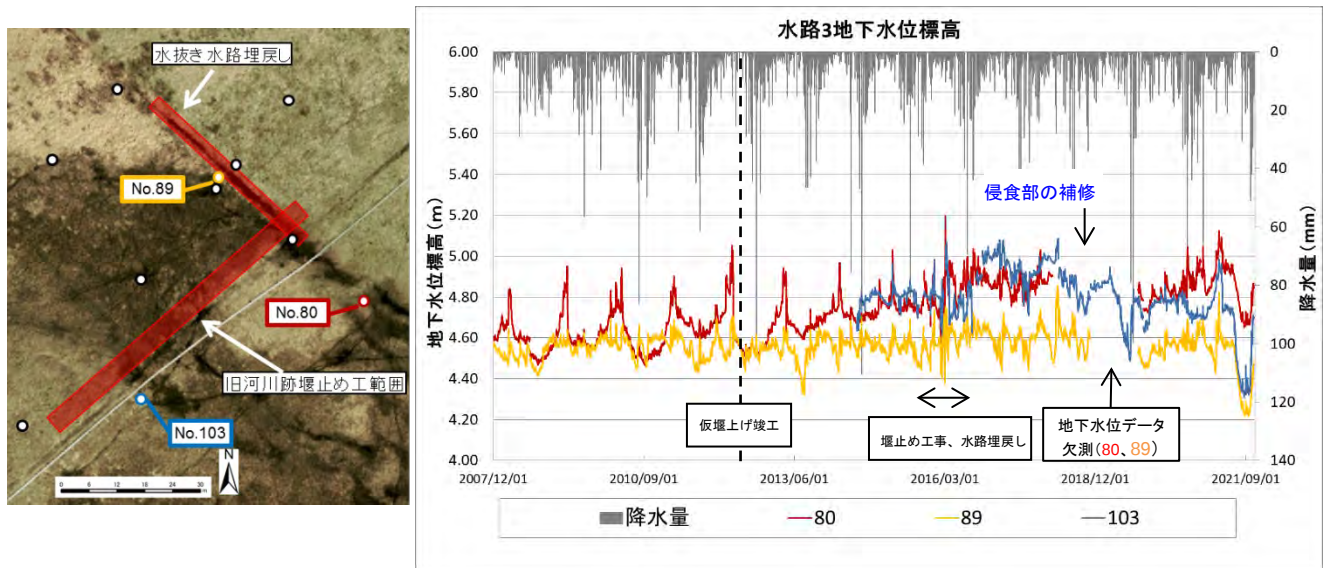


図 2-24 堰き止め工上流部の地下水位観測地点と地下水位標高

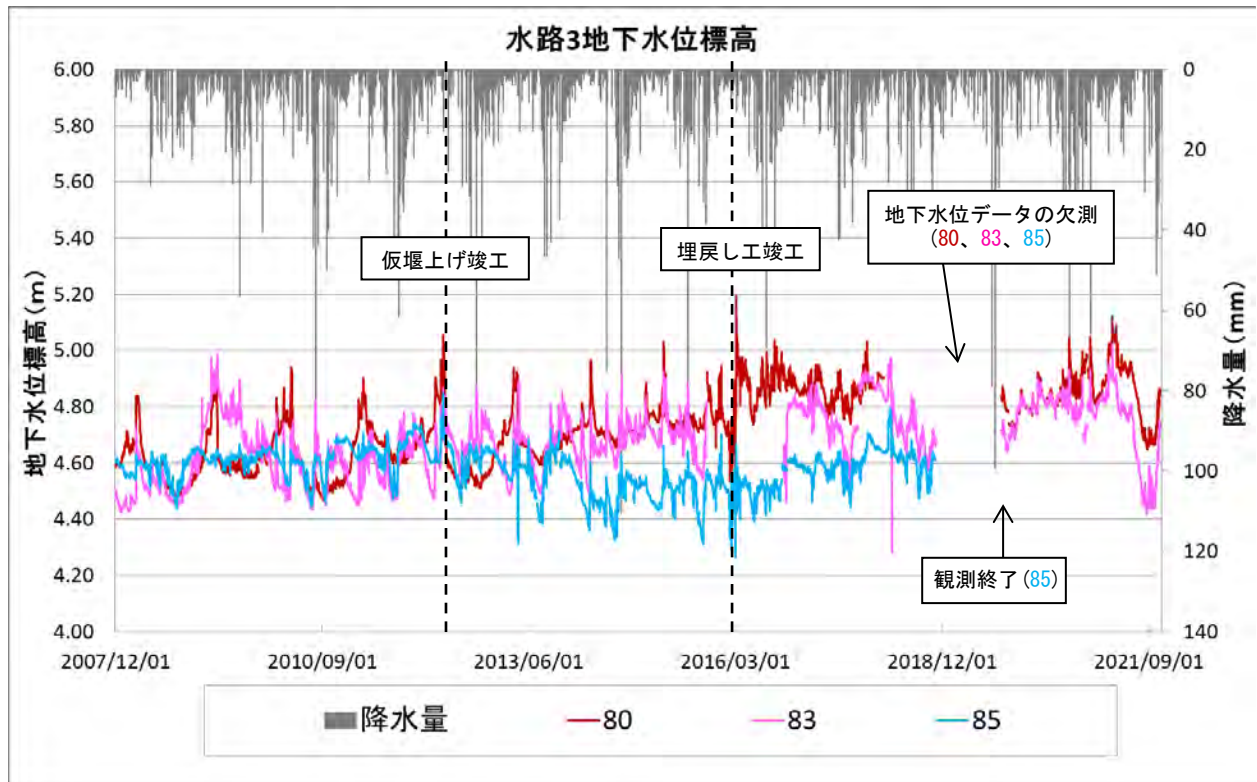


図 2-25 堰止め工周辺の地下水位標高

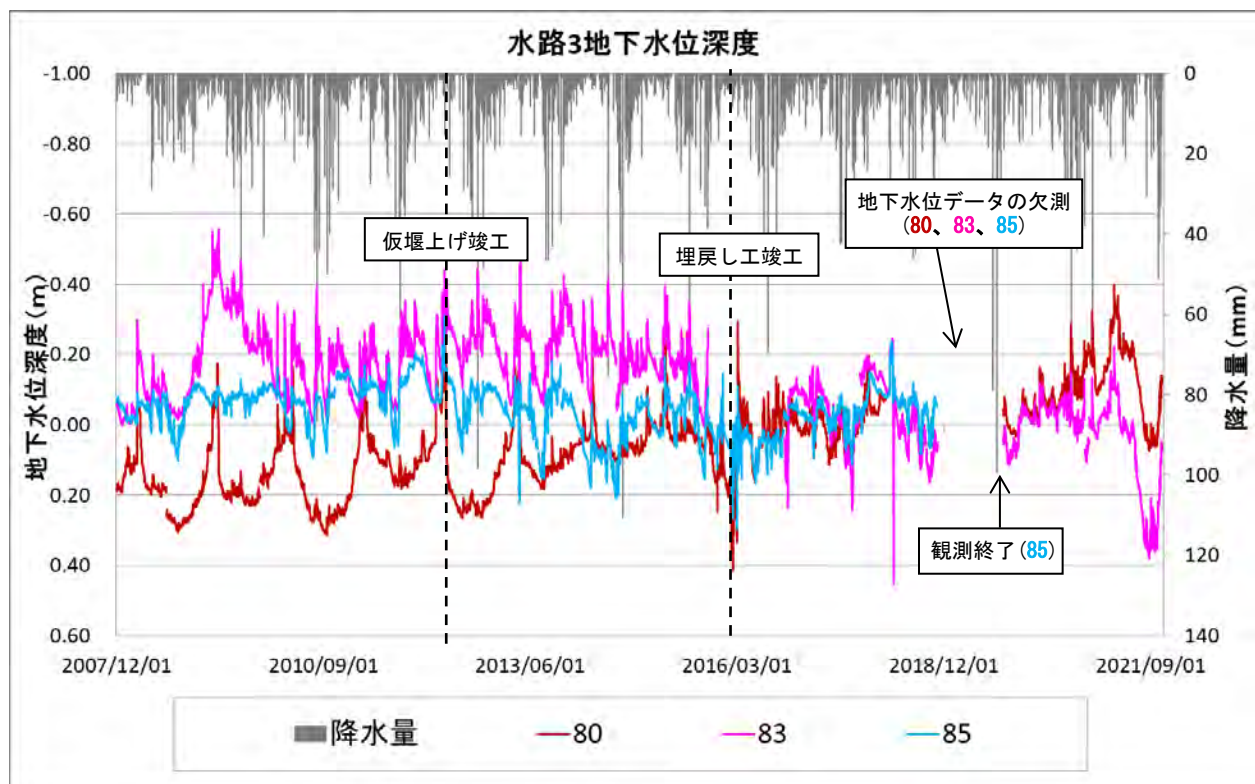


図 2-26 堰止め工周辺の地下水位深度

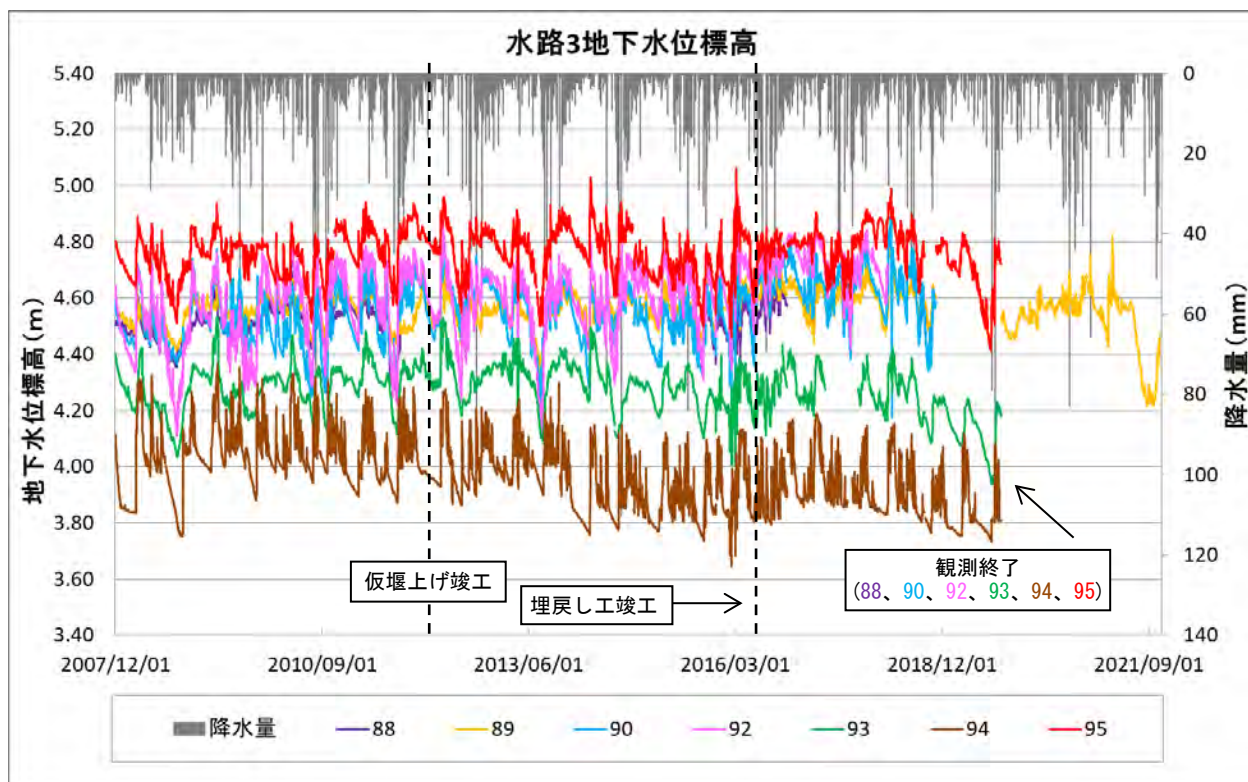


図 2-27 水抜き水路 3 周辺の地下水位標高

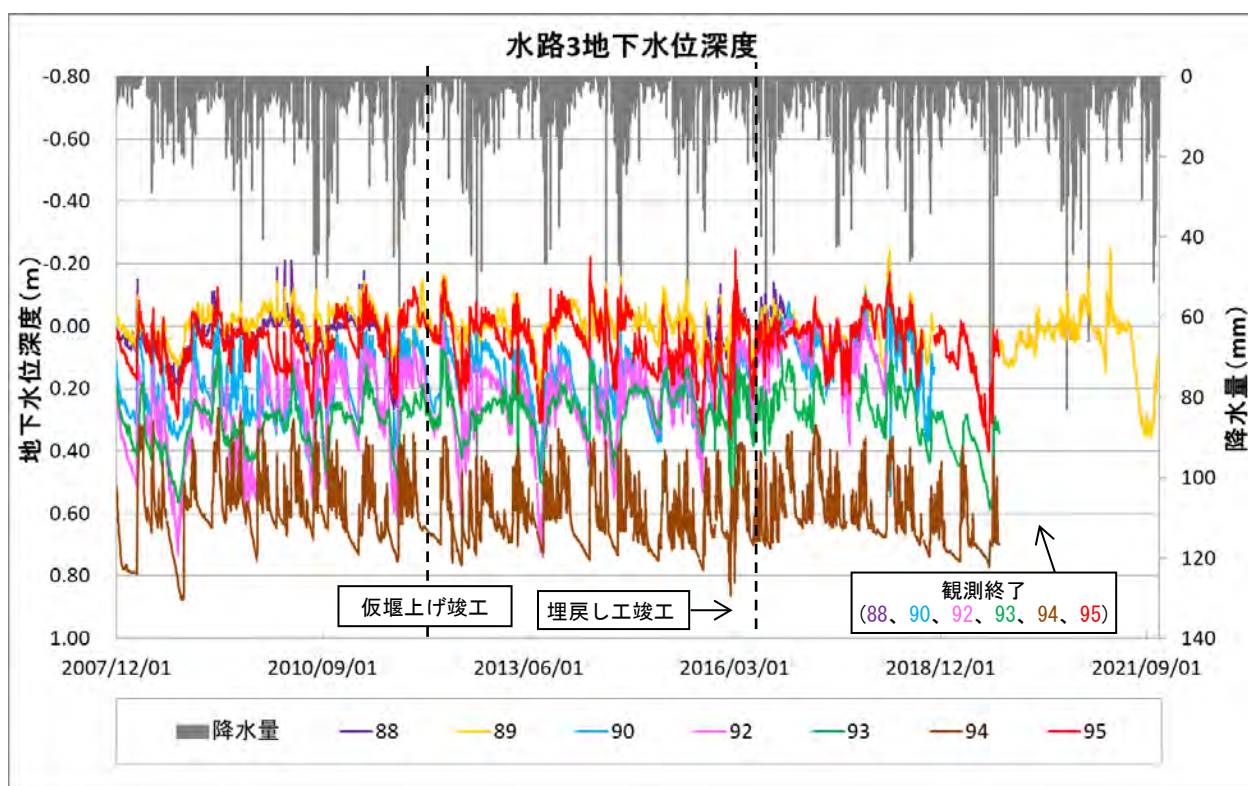


図 2-28 水抜き水路 3 周辺の地下水位深度

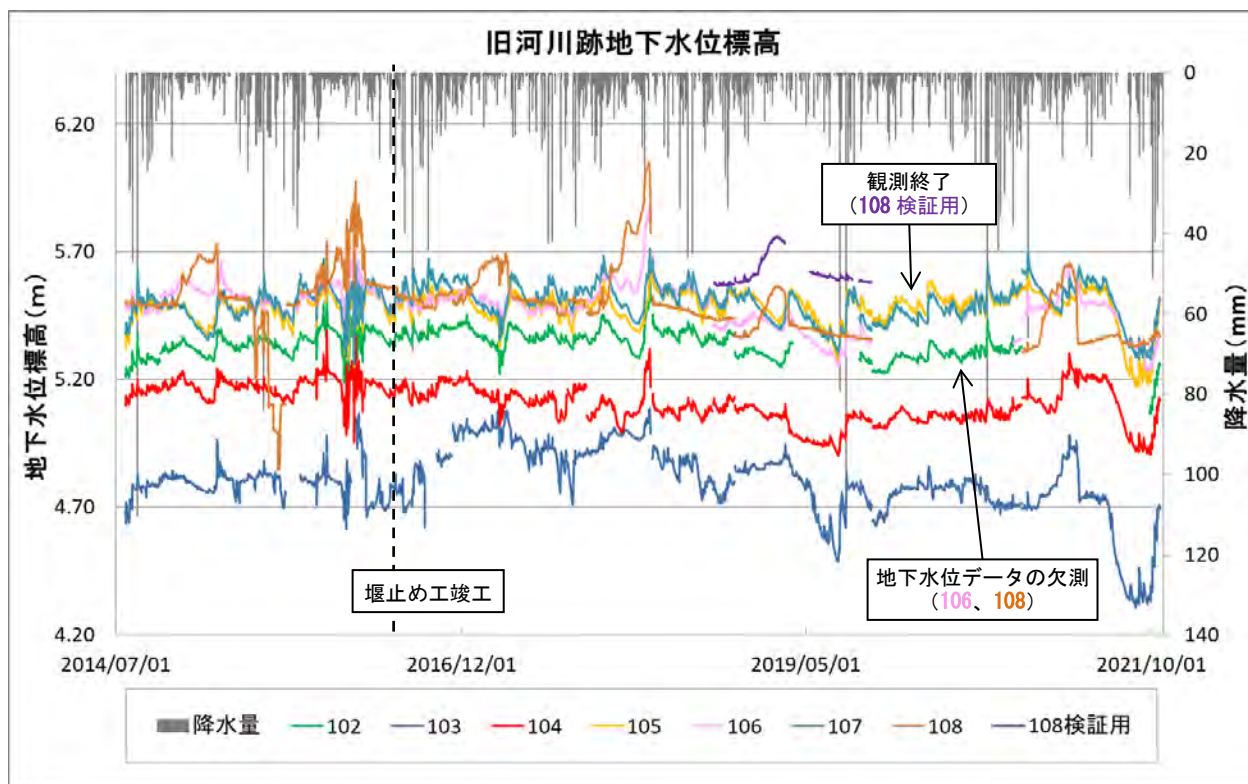


図 2-29 旧河川跡奥部の地下水位標高

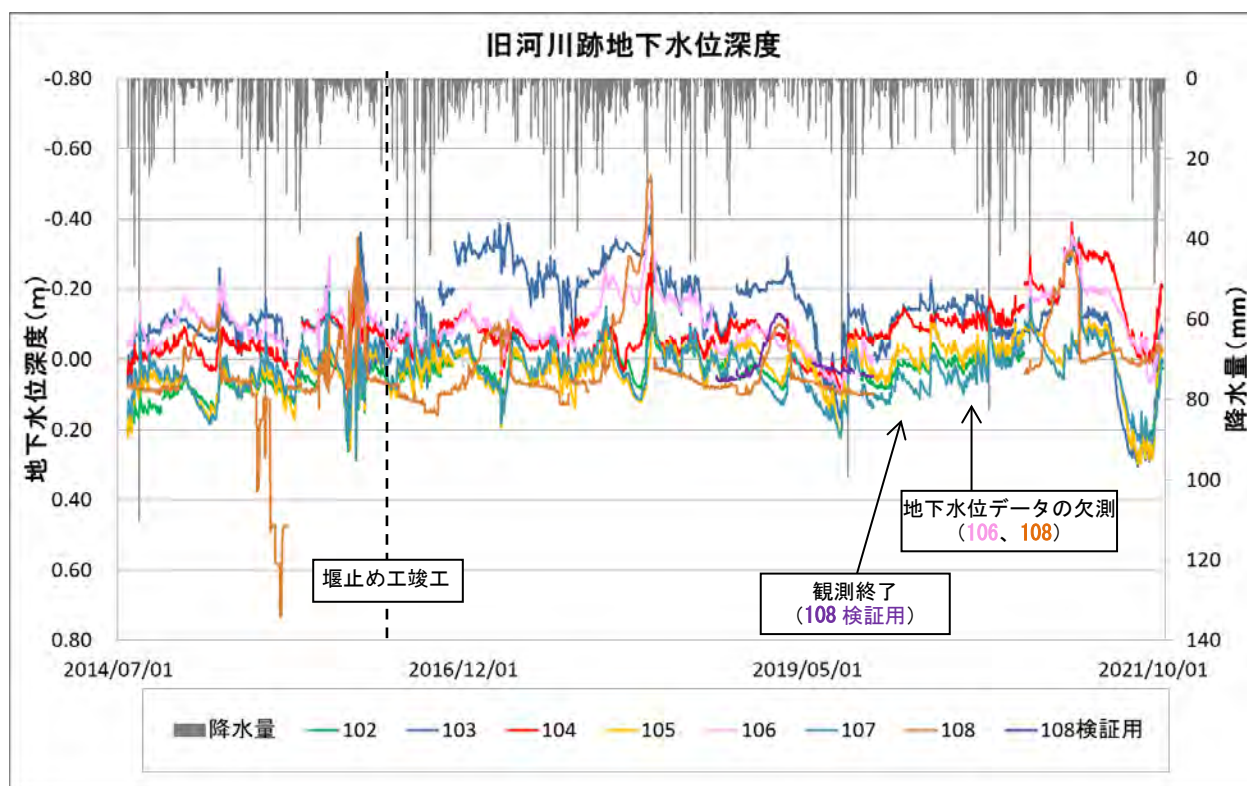


図 2-30 旧河川跡奥部の地下水位深度

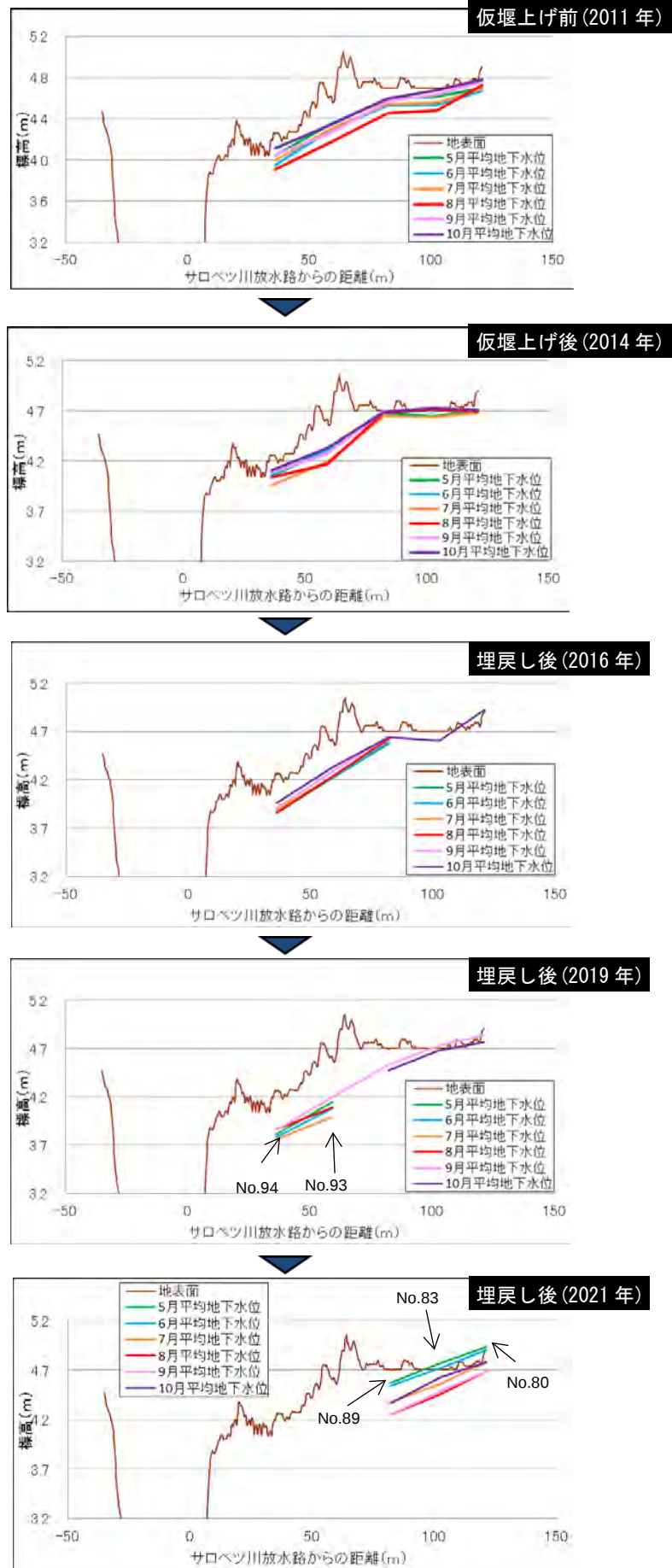


図 2-31 水抜き水路 3 に沿った調査断面における地下水位の変化

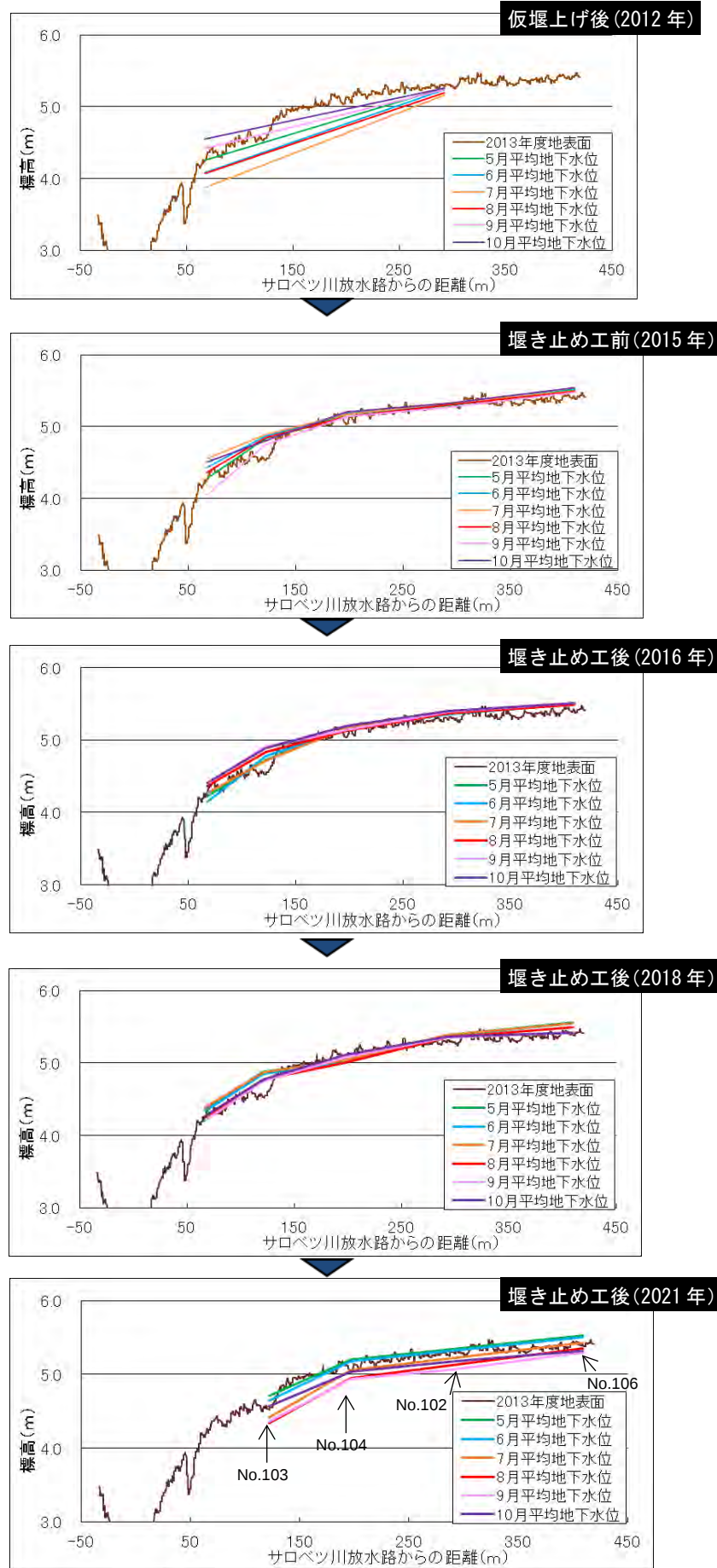


図 2-32 旧河川跡に沿った調査断面における地下水位の変化

2.5.6 水抜き水路 4

水抜き水路 4 の観測位置は図 2-33 に示す 7 地点である。

本年度は、地下水位計の故障等により現地でデータ回収ができなかった地点は確認されなかった。

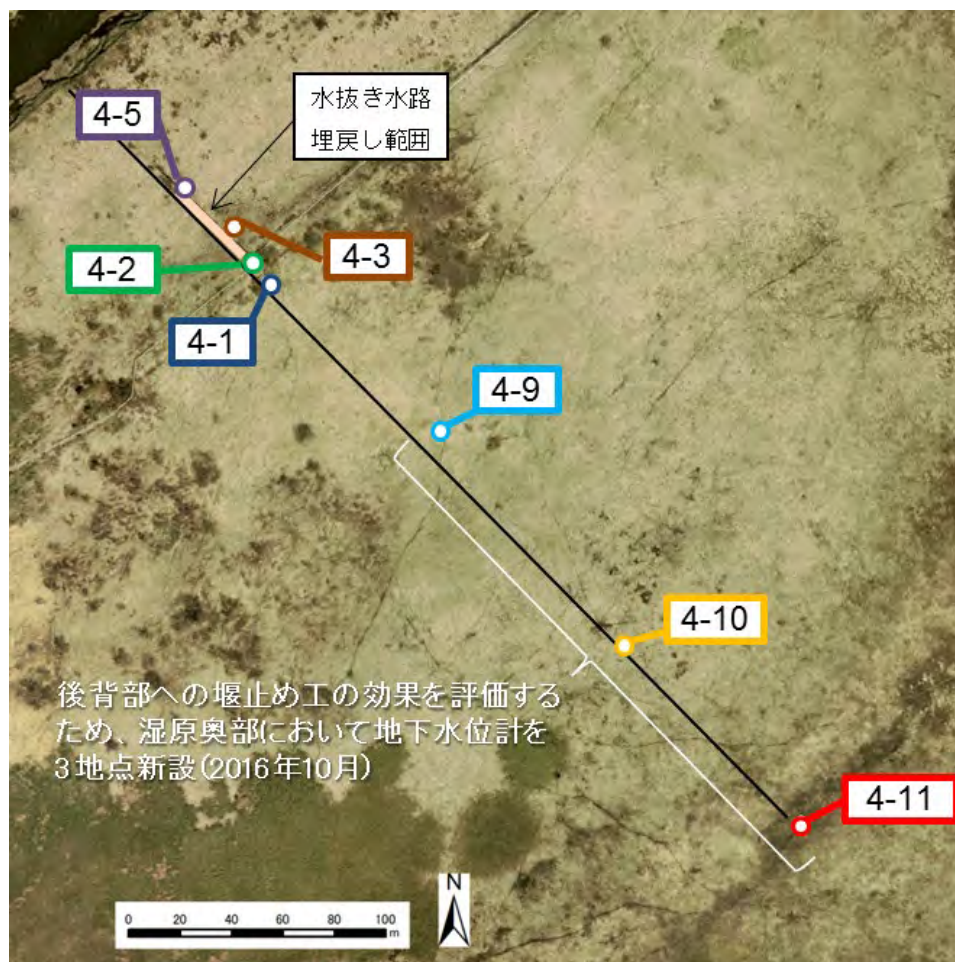


図 2-33 水抜き水路 4 観測孔位置図

(1) 測線の特徴

本測線の観測地点は、地下水流出の要因とされる水抜き水路 4 に設置されている。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た。

(2) モニタリング結果

水抜き水路 4 周辺の観測地点における地下水位標高を図 2-34 に、地下水位深度を図 2-35 に示す。また、図 2-36 に水抜き水路 4 に沿った調査断面における地下水位の変化を示す。

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平成 28 (2016) 年 10 月に新設した 4-9、4-10、4-11 地点は、令和 3 年夏季に降水量が少なかったことから地下水位標高が低下したが、特に 4-10、4-11 地点では、サロベツ川放水路から近い他の地点 (4-1、4-2、4-3、4-5) と比べると、相対的に地下水位は維持されていることが示された (図 2-36)。また、その後の 10 月のまとまった降雨の影響で水位が回復傾向にあることが認められた (図 2-34、図 2-35)。

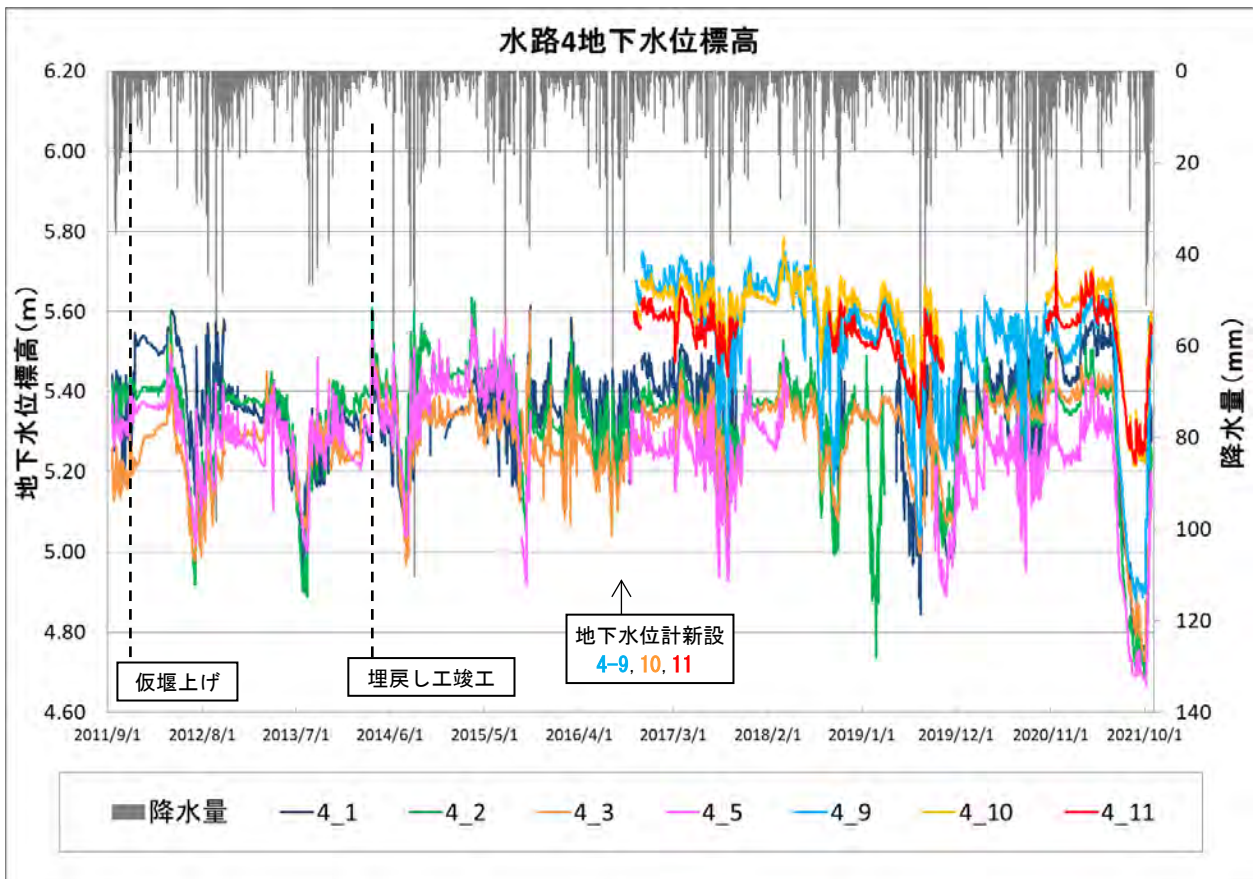


図 2-34 水抜き水路 4 の地下水位標高

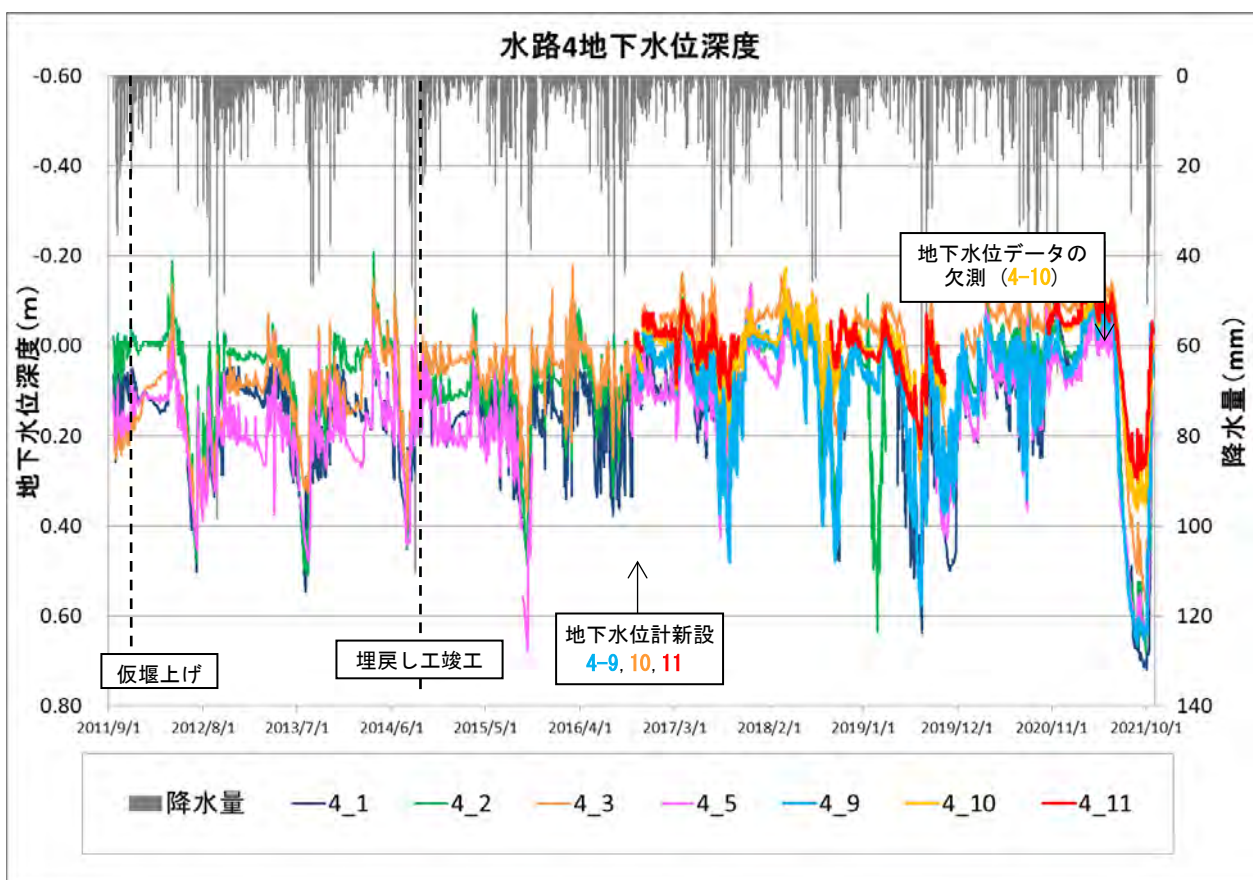


図 2-35 水抜き水路 4 の地下水位深度

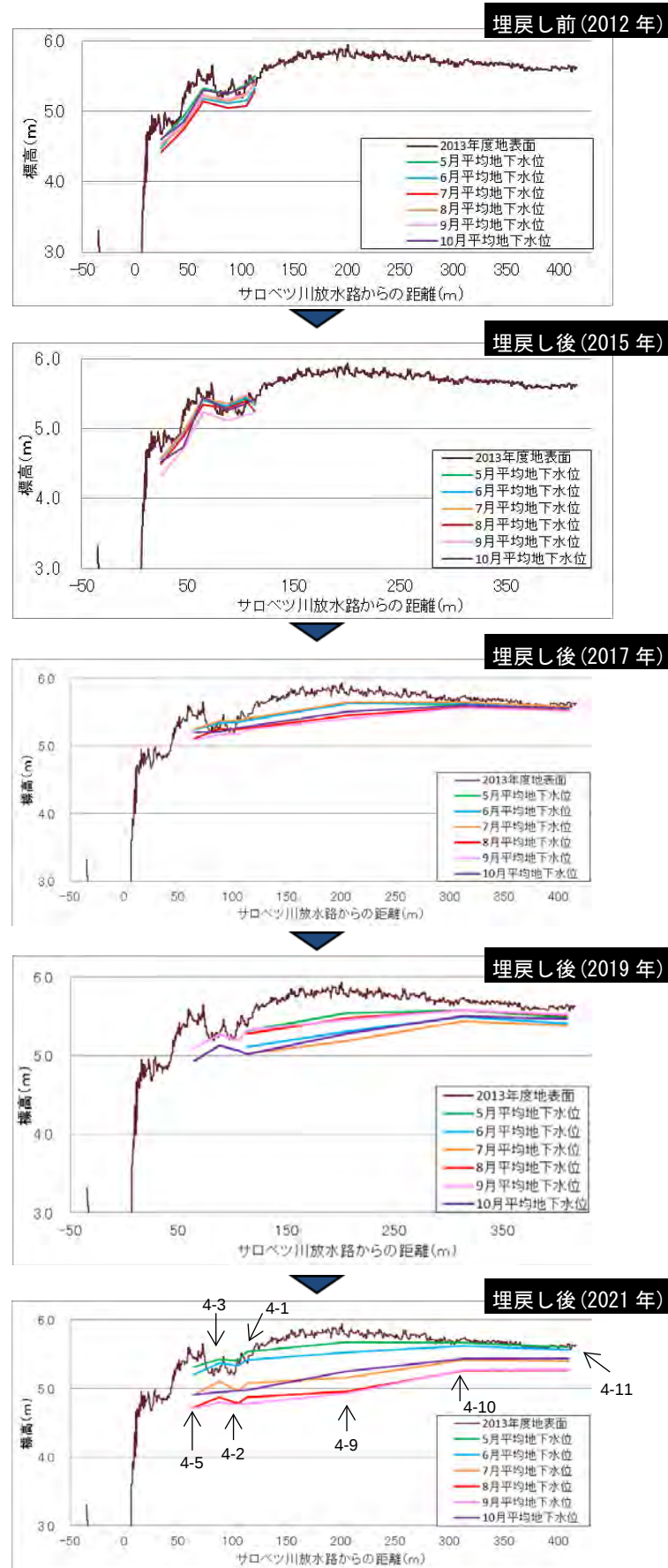


図 2-36 水抜き水路 4 に沿った調査断面における地下水位の変化

2.5.7 水抜き水路 5

水抜き水路 5 の観測位置は図 2-37 に示す 7 地点である。

本年度は、地下水位計の故障等により現地でデータ回収ができなかった地点は確認されなかった。

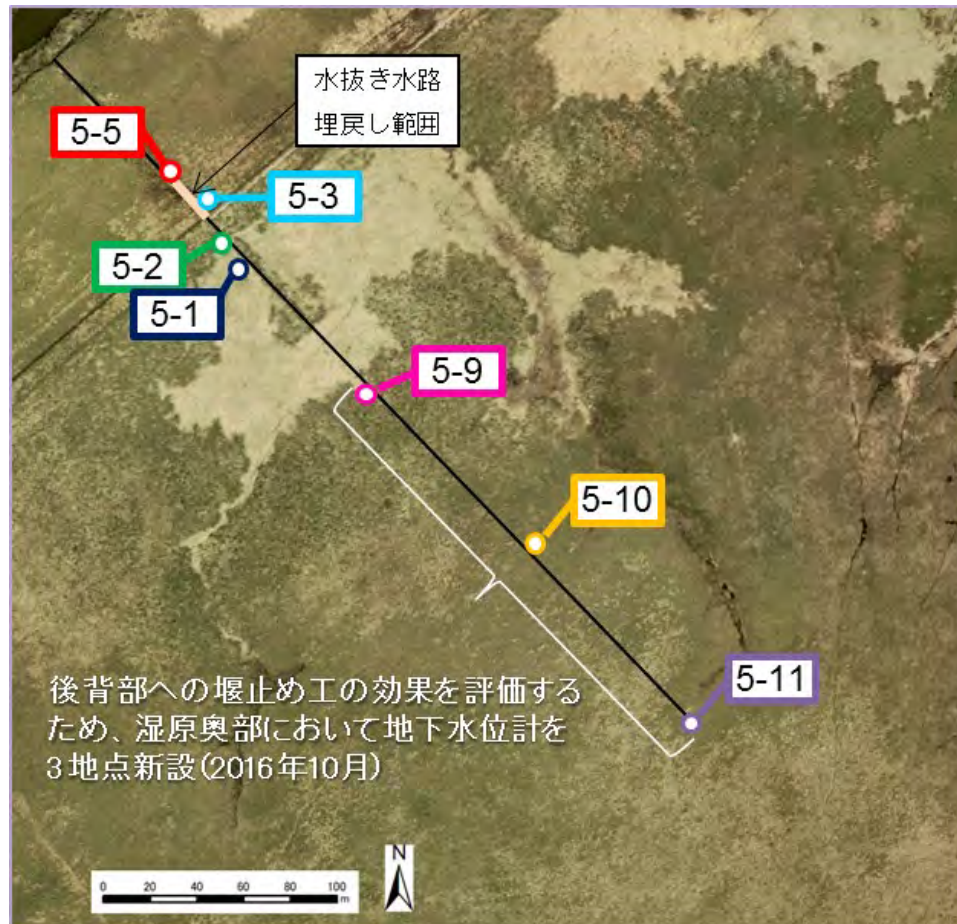


図 2-37 水抜き水路 5 観測孔位置図

(1) 測線の特徴

本測線の観測地点は、地下水位流出の要因とされる水抜き水路 5 に設置されている。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た。

(2) モニタリング結果

水抜き水路 5 周辺の観測地点における地下水位標高を図 2-38 に、地下水深度を図 2-39 に示す。また、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を図 2-40 に示す。

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平成 28 (2016) 年 10 月に新設した 5-9、5-10、5-11 地点は、令和 3 年夏季に降水量が少なかったことから地下水位標高が低下したが、サロベツ川放水路から近い他の地点 (5-1、5-2、5-3、5-5) と比べると、相対的に地下水位は維持されていることが示された (図 2-40)。また、その後の 10 月のまとまった降雨の影響で水位が回復傾向にあることが認められた (図 2-38、図 2-39)。

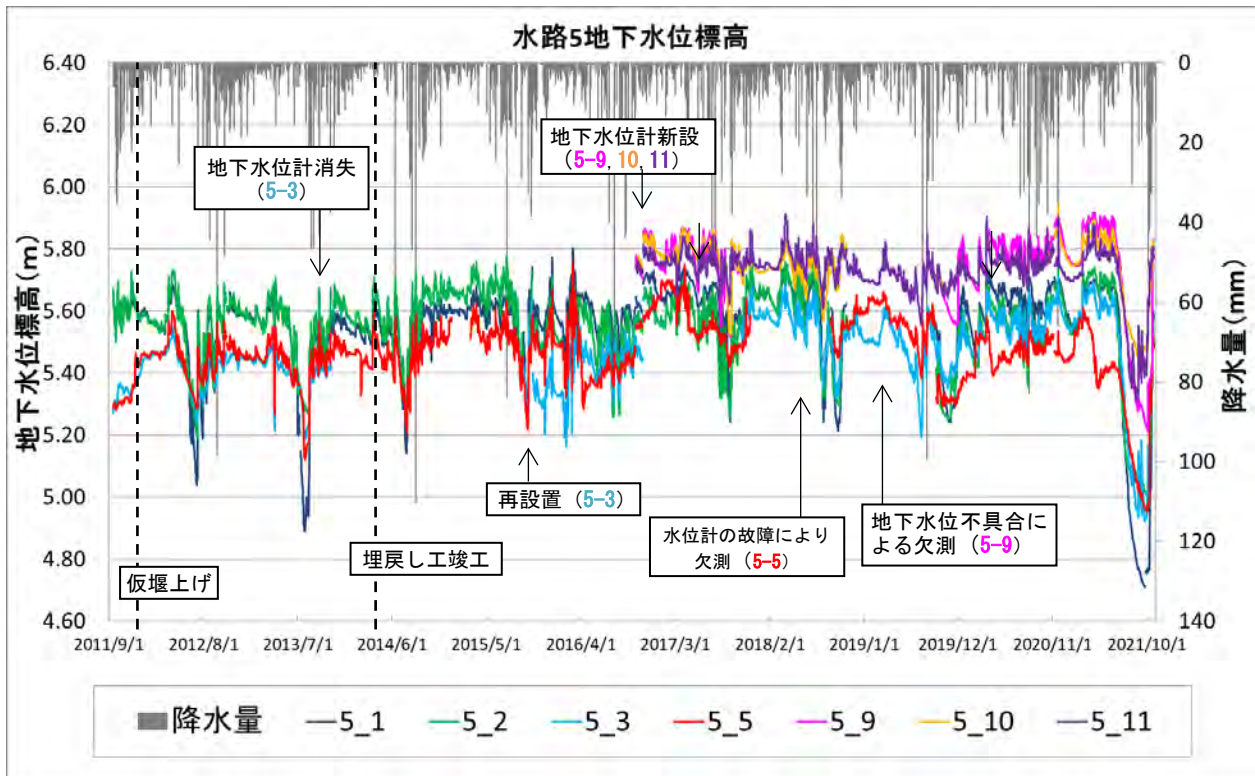


図 2-38 水抜き水路 5 の地下水位標高

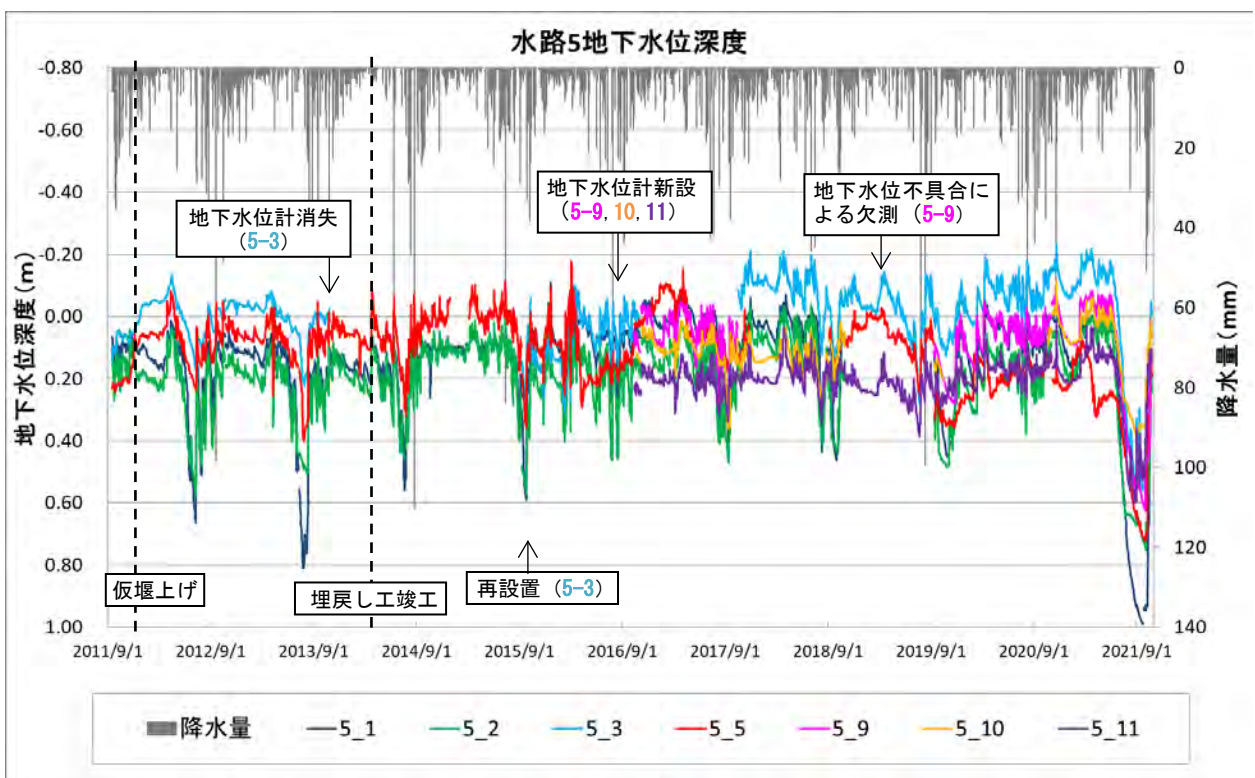


図 2-39 水抜き水路 5 の地下水位深度

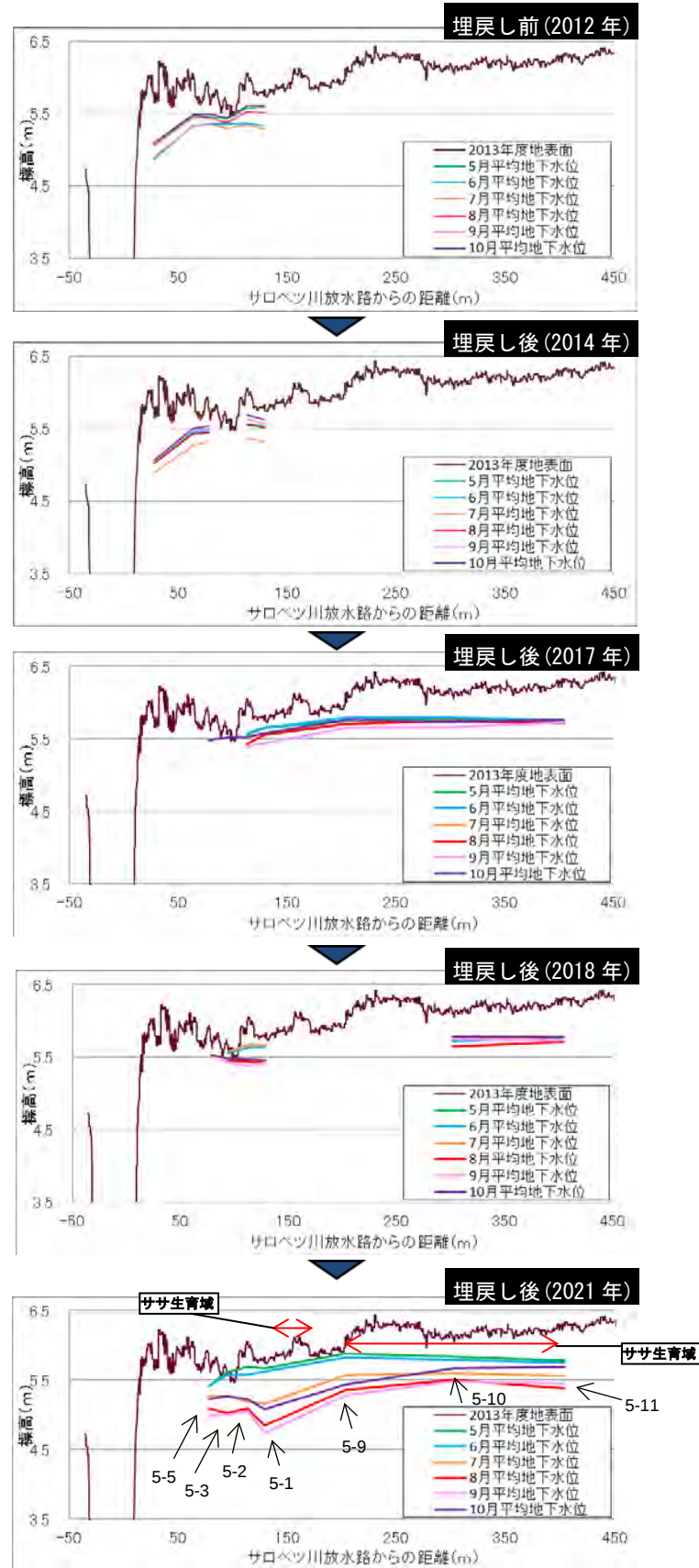


図 2-40 水抜き水路5に沿った調査断面における地下水位の変化

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地における観測位置は、図 2-41 に示す 1 地点（C4）である。

A4、D4、E2 は令和元年度に観測を終了している。

本年度は、地下水位計の故障等により現地でデータ回収ができなかった地点や、データ回収後に異常値とみられる数値は確認されなかった。



図 2-41 泥炭採掘跡地観測孔位置図

（A、D、E 地区は、令和元年度に観測終了）

(1) 地下水位観測孔の特徴

本測線の観測地点は、植生回復試験地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。現在、観測孔は植生回復試験地の C 調査区内に設置されている。

(2) モニタリング結果

泥炭採掘跡地植生回復試験地における地下水位標高を図 2-42 に、地下水深度を図 2-43 に示す。令和 3 年度に実施した測量結果により、C4 地点付近では地盤が下がっていることが確認された。そのため、地盤高の補正を実施したところ、地下水位標高は右肩下がりの傾向が示されたが（図 2-42）、一方で、地下水深度は安定しており、他地点のような本年度の夏季の渇水による極端な地下水位の低下は見られなかった（図 2-43）。

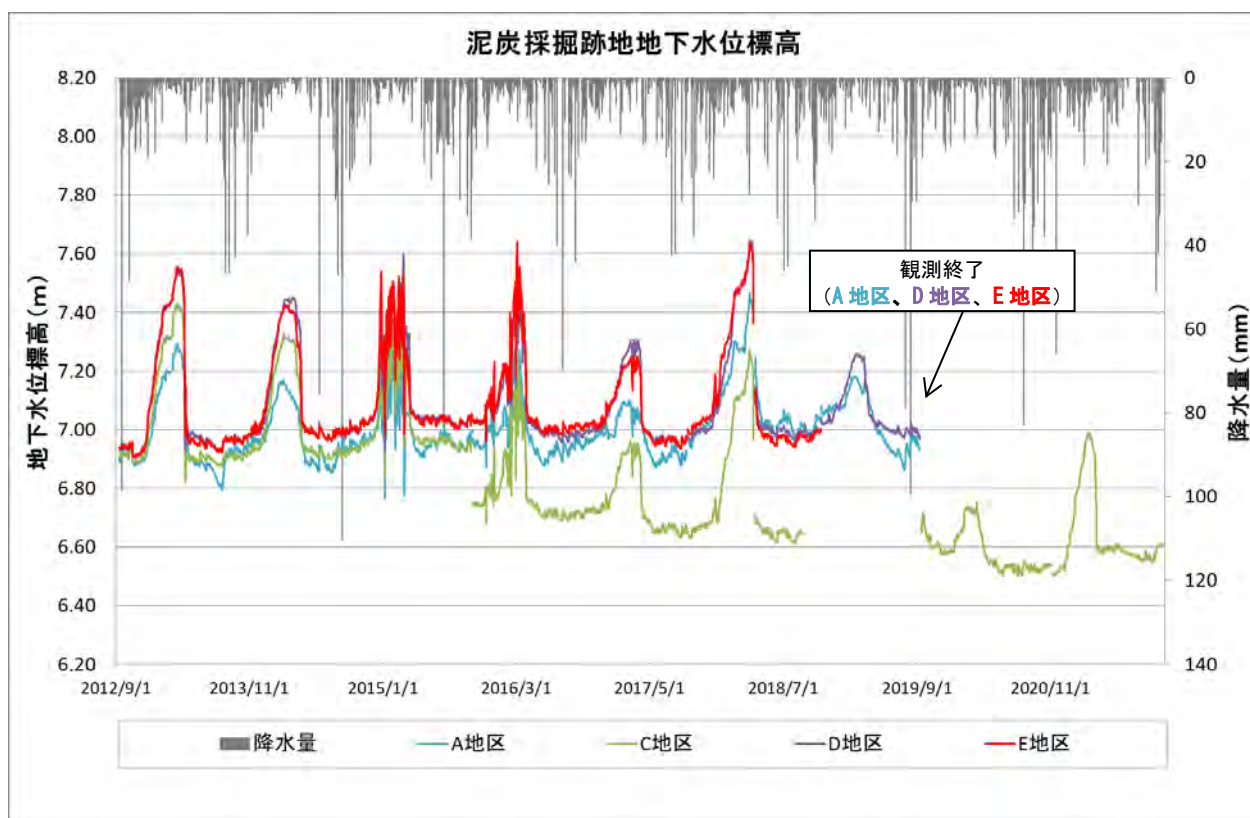


図 2-42 植生回復試験地の地下水位標高

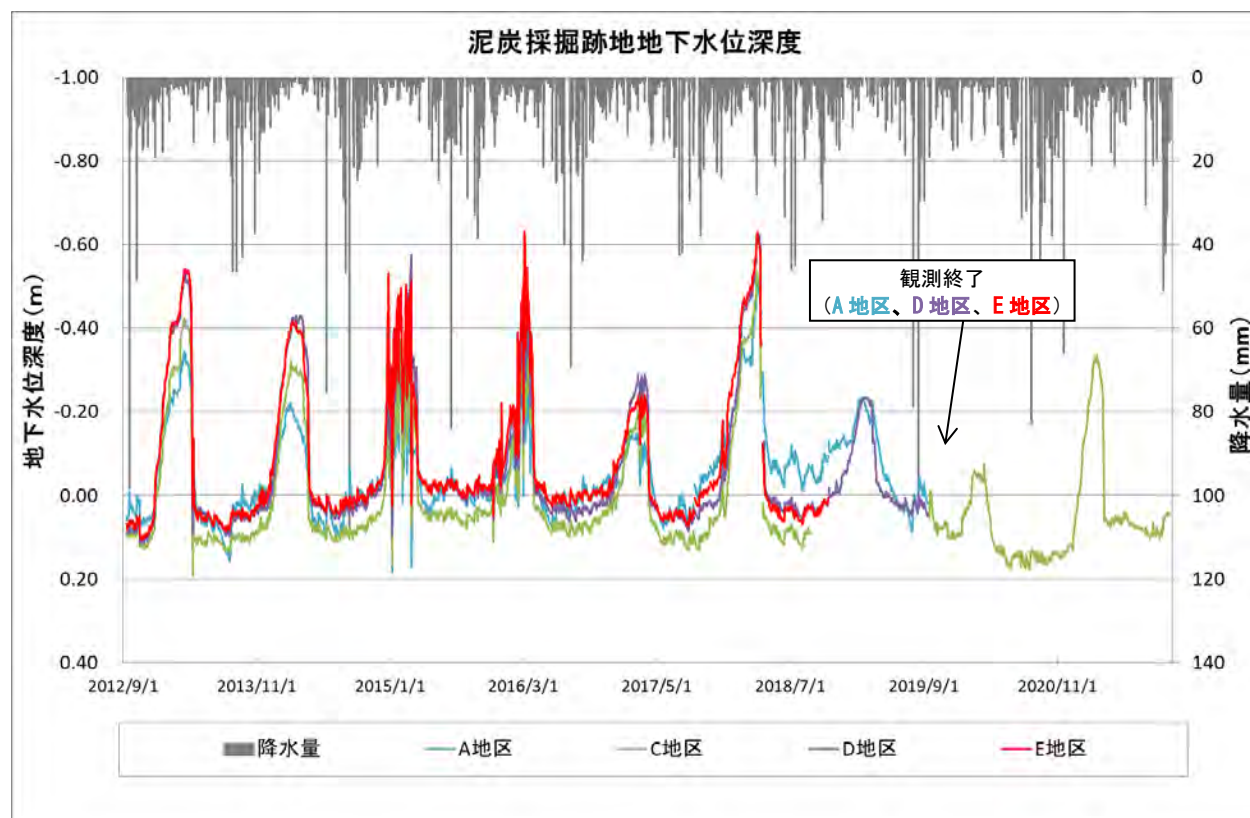


図 2-43 植生回復試験地の地下水位深度

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の観測位置は図 2-44 に示す 7 地点である。

本年度は、水位計の故障等により現地でデータ回収ができなかった地点や、データ回収後に異常値とみられる数値は確認されなかった。

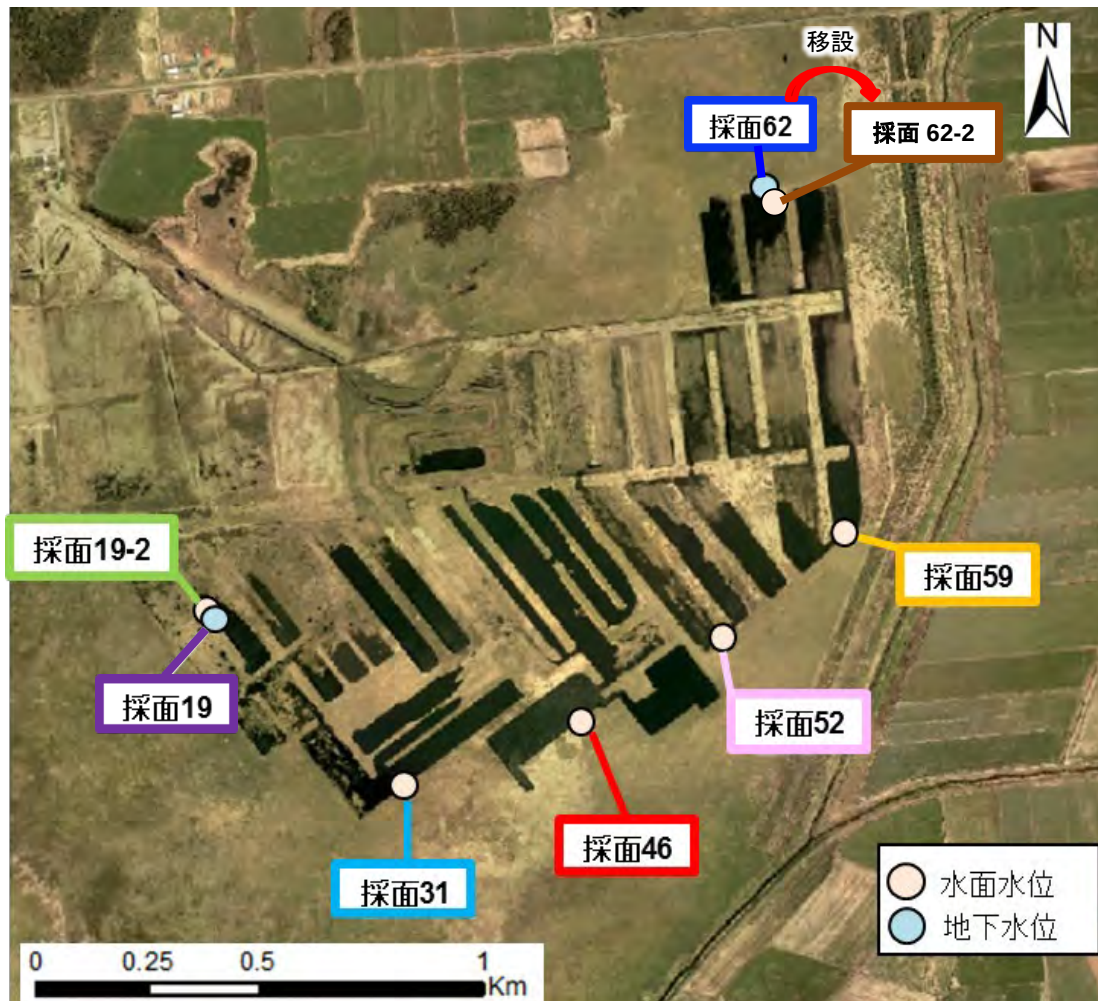


図 2-44 泥炭採掘跡地水面水位および地下水位観測位置図

(1) 水位観測箇所の特徴

本測線の観測地点は、泥炭採掘跡地における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。令和元 (2019) 年度には、地下水位を観測していた 1 箇所（採面 62）を開水面（採面 62-2）に移設した。

(2) モニタリング結果

泥炭採掘跡地の観測地点における水位観測結果を図 2-46、図 2-47 に示す。また、各地点における水面水位の特徴を表 2-7 に示す。

図 2-47 より、泥炭採掘跡地では、全地点ともに降雨に起因すると考えられる水位変動の傾向がみられた。

各採面の水面水位を見ると、東側に位置する採面 62-2 の水面水位標高が最も高く、西側の採面ほど水面水位標高が低いことが示され、開水面は 0.8m 程度の水位差があることがわかった。東側の採面ほど水位変動幅、隣接する地盤との水位差が大きく、福永川等への地下水の排水の影響を受けていると推察される（表 2-7、図 2-46）。

隣接する地盤面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 1.5m 程度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、標高差は 0.1m 程度であった。このことから、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 2-45）。

図 2-48、図 2-49 に泥炭採掘跡地開水面隣接地の地下水位標高および地下水位深度を示した。採面 19（地下水位）は高層湿原域に位置し、本年度はわずかに渇水の影響を受けているものの、夏季において水位変動幅が小さく概ね一定の水位が保たれており、湿潤な条件が継続的に維持されていると考えられた。

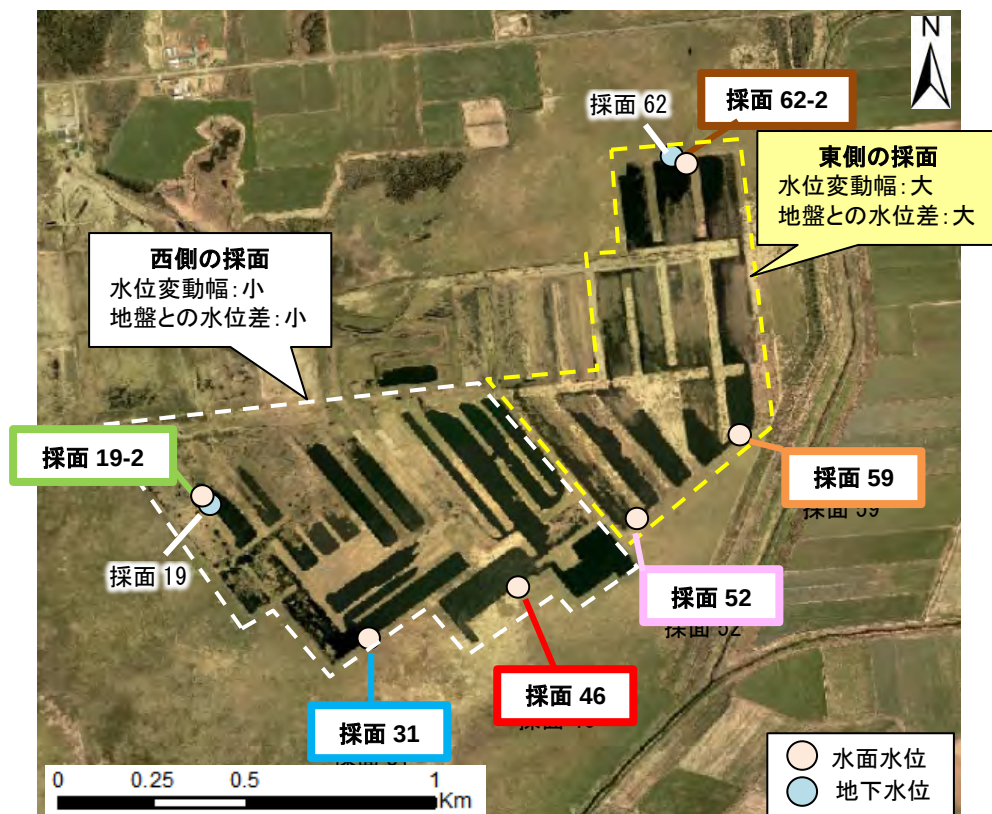


図 2-45 泥炭採掘跡地水面水位について

表 2-7 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	採面 62-2
隣接地の地盤面 標高(m)	6.71	6.83	6.98	7.96	8.85	8.40
最高水位(m)	7.13	7.07	7.19	7.74	7.95	7.95
平均水位(m)	6.77	6.82	6.80	7.16	7.33	7.59
最低水位(m)	6.54	6.53	6.52	6.77	7.01	7.24

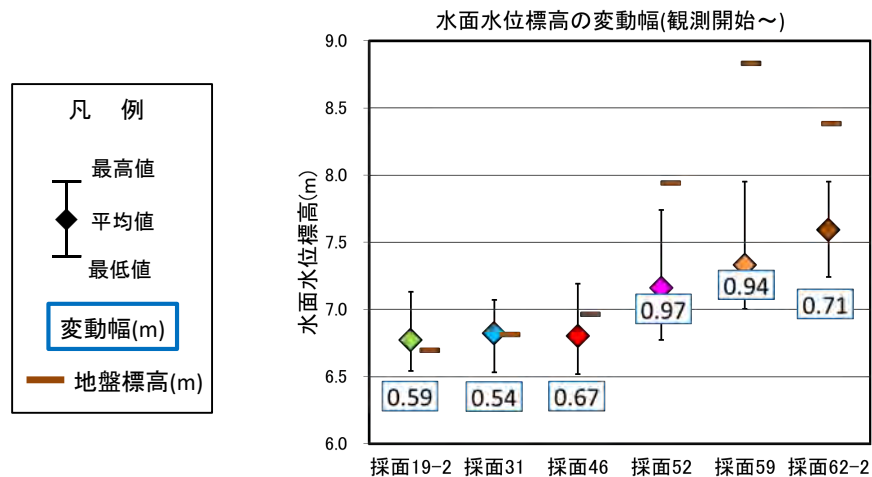


図 2-46 泥炭採掘跡地水面水位標高の変動幅

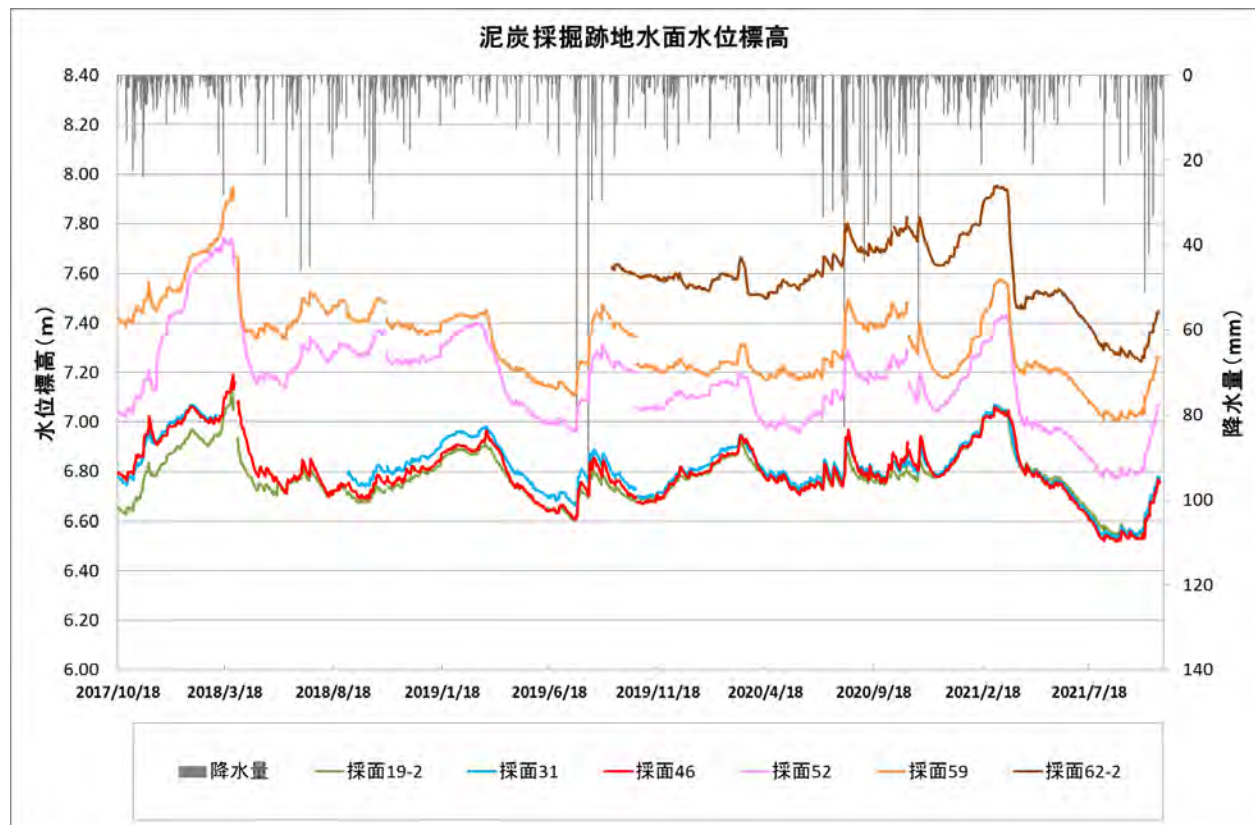


図 2-47 泥炭採掘跡地水面水位標高

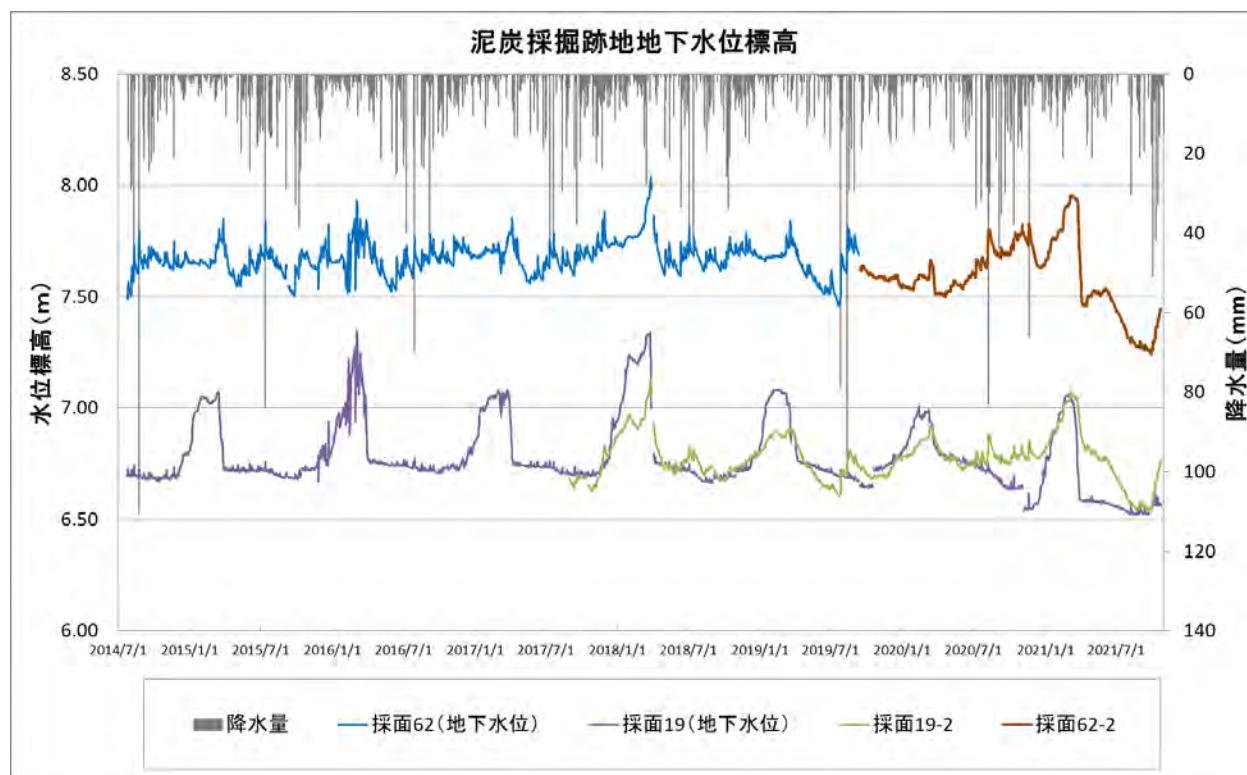


図 2-48 泥炭採掘跡地開水面隣接地の地下水位標高

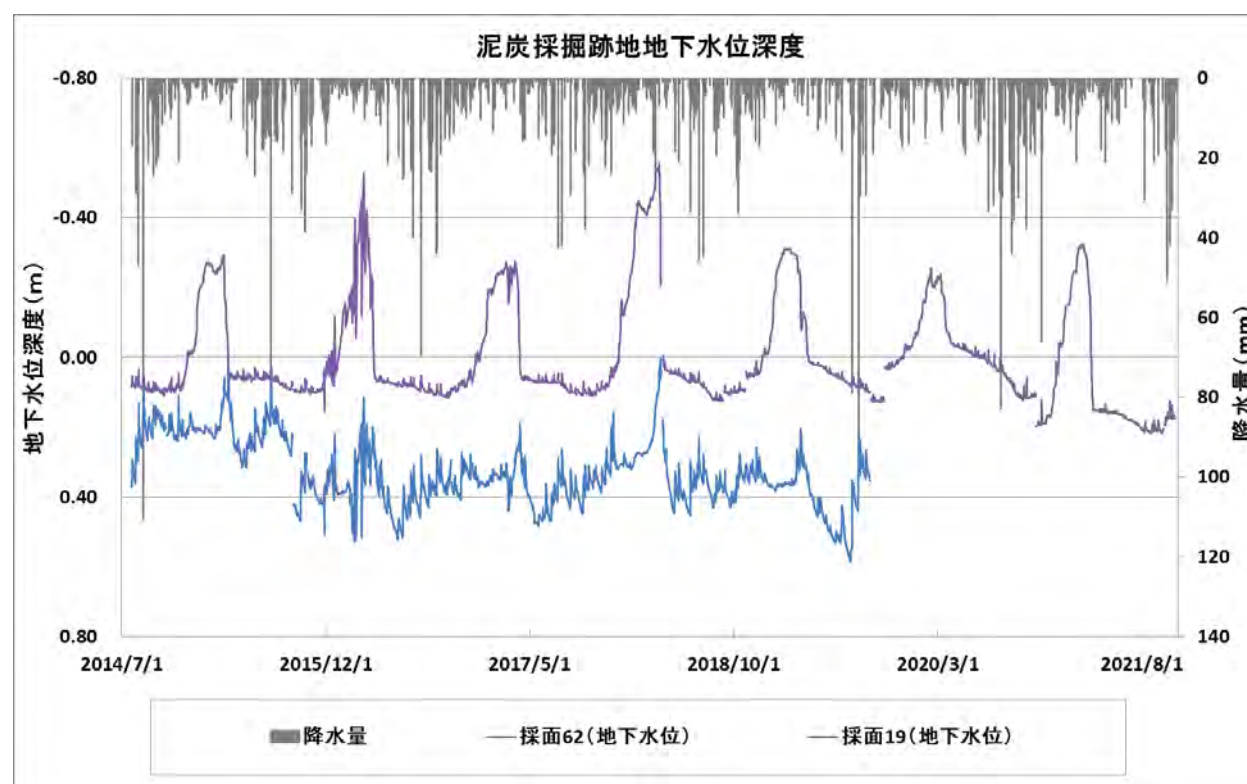


図 2-49 泥炭採掘跡地開水面隣接地の地下水位深度

2.5.10 旧原生花園園地跡地

旧原生花園園地跡地の観測は、令和 3 年 5 月に表層泥炭の剥ぎ取りおよび泥炭投入を行った A 区画に設置した観測孔（A 区画観測孔）を含め、図 2-50 に示す 4 地点で行った。

本年度は、地下水位計の故障等により現地でデータ回収ができなかった地点や、データ回収後に異常値とみられる数値は確認されなかった。

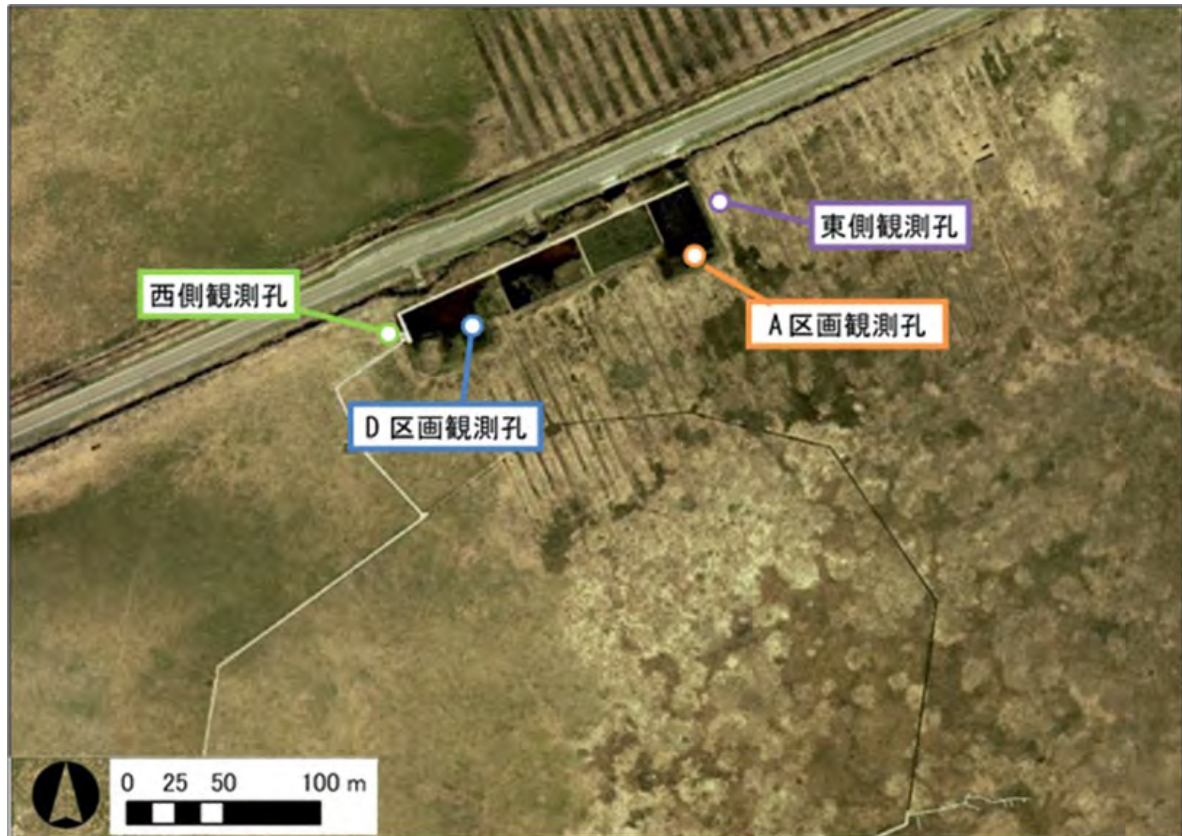


図 2-50 旧原生花園園地跡地観測孔位置図

(1) 地下水位観測孔の特徴

本測線の観測地点は、旧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（A 区画・D 区画）に地下水位観測孔が設置されている。D 区画観測孔は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）年に設置された。

(2) モニタリング結果

旧原生花園園地跡地の地下水位標高を図 2-51 に、地下水位深度を図 2-52 に示す。

D 区画観測孔および西側観測孔については、令和 3（2021）年度は降水量が夏季の降水量が極端に少なかったことにより、夏季に地下水位が著しく低下する様子がみられた。一方で東側観測孔では水位低下は見られたが、前述の 2 地点より変動幅は小さかった。その後、10 月にまとまった降水があったことにより、地下水位は回復傾向が認められた（図 2-51、図 2-52）。

また、本年度より新たに設置した A 区画観測孔についても、順調に観測が行われていることが確認された。

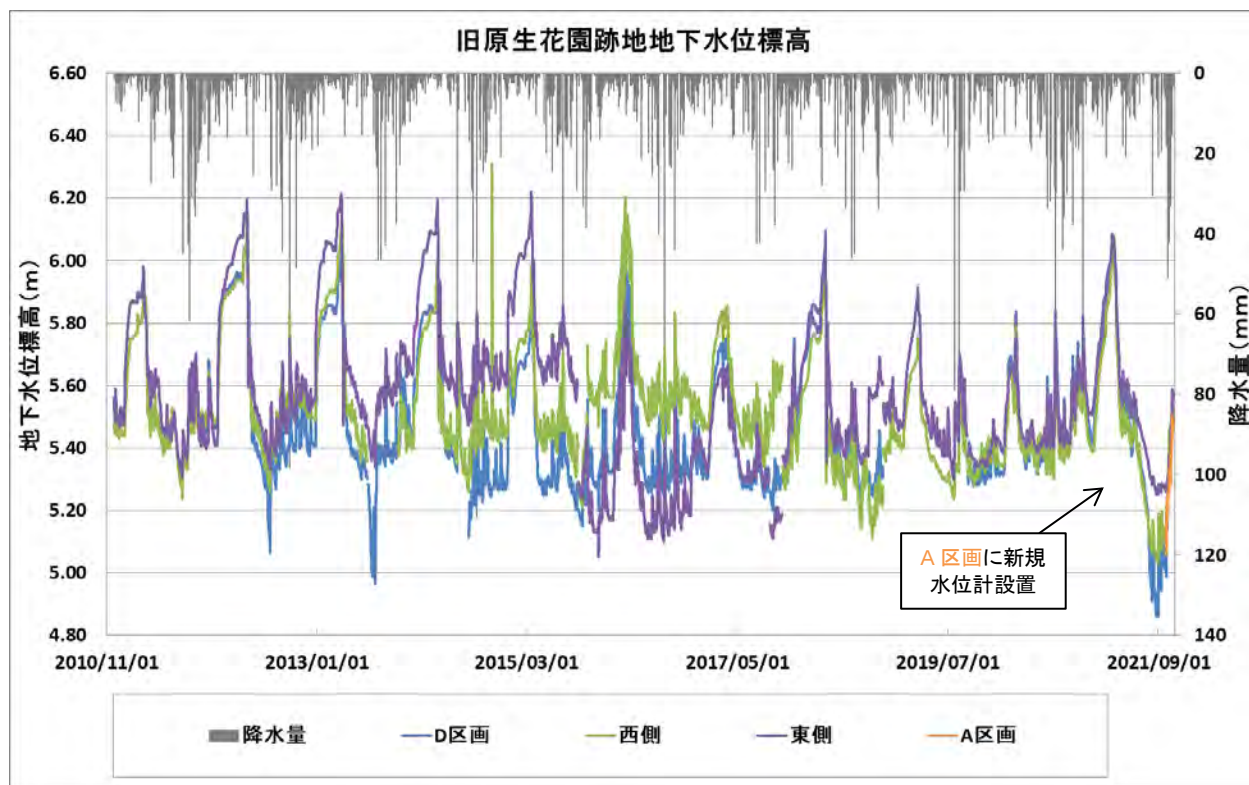


図 2-51 旧原生花園園地跡地の地下水位標高

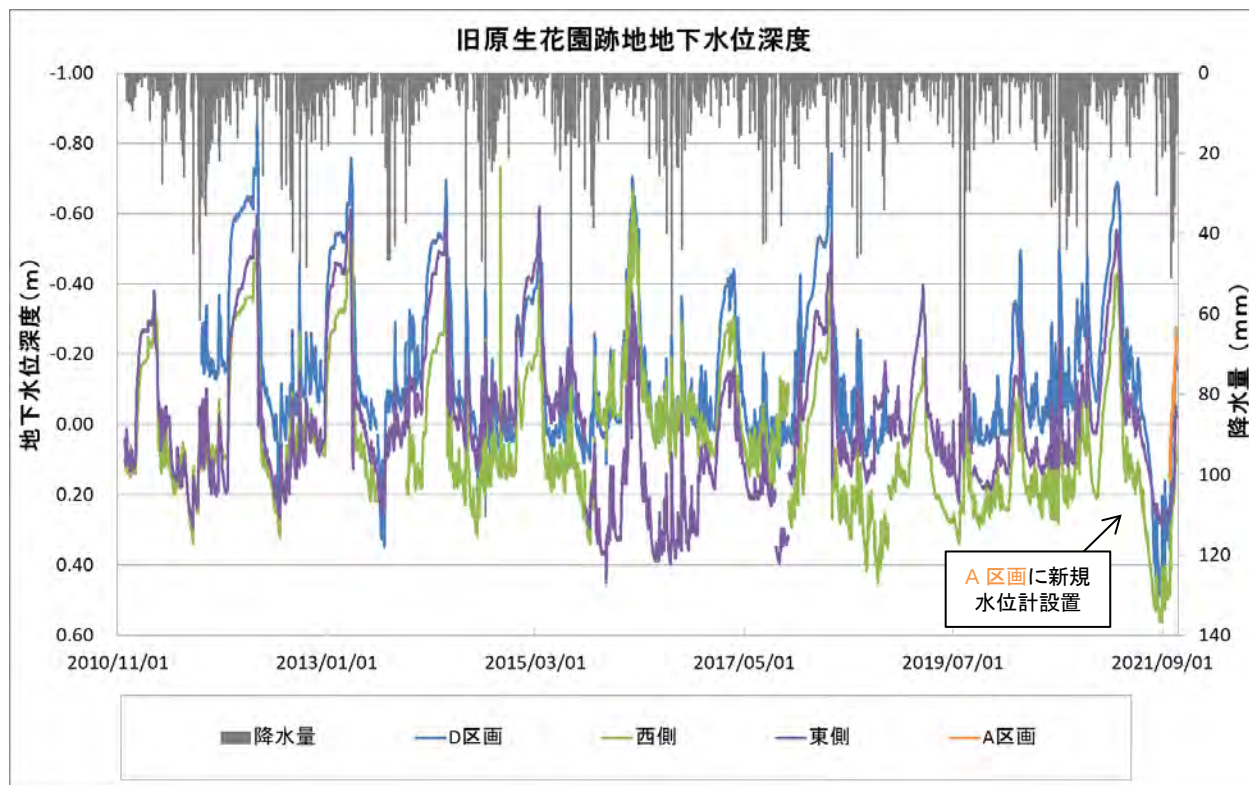


図 2-52 旧原生花園園地跡地の地下水位深度

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 2-53 に示す 10 地点である。

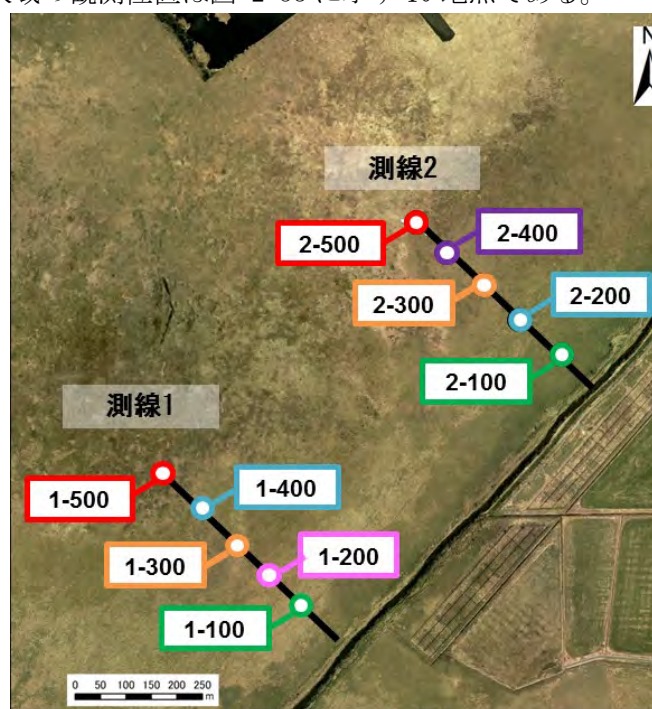


図 2-53 南東側ササ拡大域地下水位観測孔位置

(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。本測線の観測地点は、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、10m 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、平成 30（2018）年度に上記 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）を設置している。

(2) モニタリング結果

南東側ササ拡大域測線 1 における地下水位観測結果として、地下水位標高を図 2-54 に、地下水位深度を図 2-55 に示し、南東側ササ拡大域測線 2 における地下水位観測結果として、地下水位標高を図 2-56 に、地下水位深度を図 2-57 に示す。また、測線 1 及び測線 2 の調査断面に沿った地下水位の変化を図 2-58、図 2-59 に示す。

令和 3（2021）年度は夏季の降水量が極端に少なかったことにより、6 月～9 月にかけて両測線において地下水位が著しく低下する様子がみられた。その後、10 月にまとまった降水があったことにより、地下水位は回復傾向が認められた（図 2-54、図 2-56）。

また、令和 3 年度に実施した測量結果により、両測線において地盤が下がっていることが確認された。そのため、地盤高の補正を実施したところ、地下水位標高は右肩下がりの傾向が示されたが（図 2-54、図 2-56）、地下水位深度は安定しており、概ね横ばいに推移していることが示された（図 2-55、図 2-57）。両測線とも、下エベコロベツ川から湿原奥部に向かうほ

ど高い地下水位標高が維持されており、前述の地下水位低下時の変動も湿原奥部に向かうほど小さくなった（図 2-58、図 2-59）。

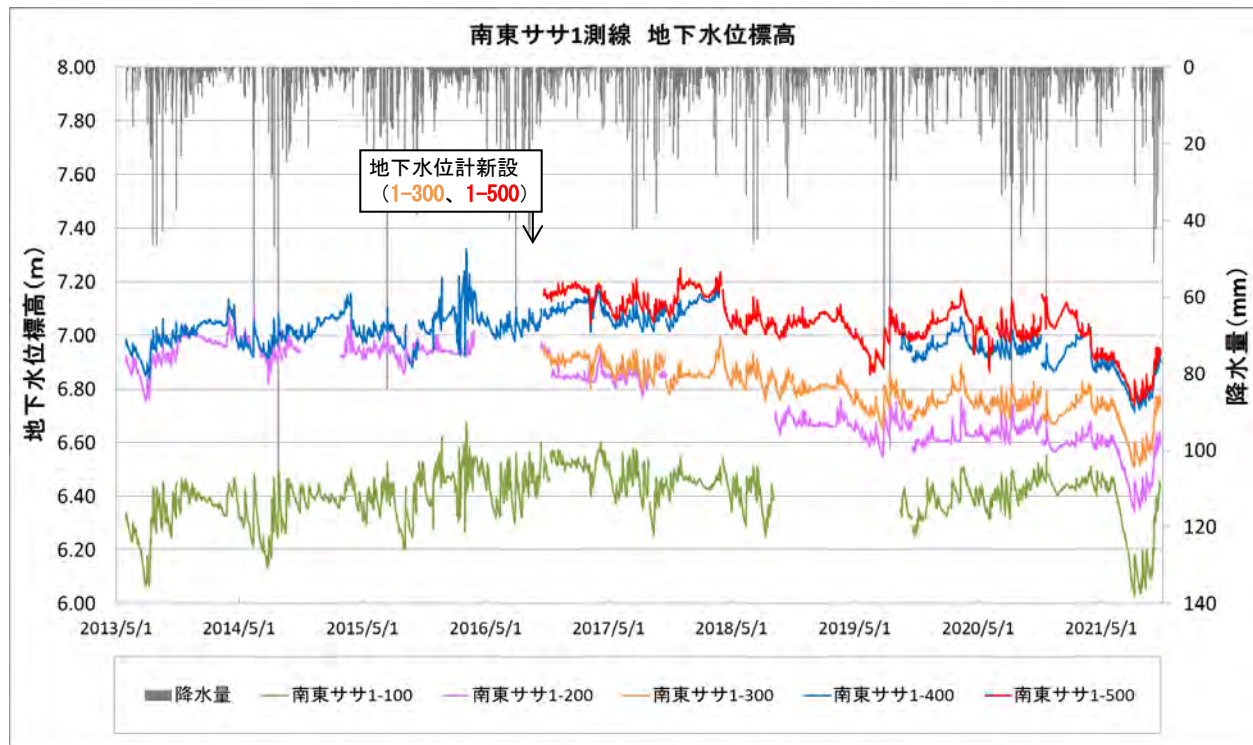


図 2-54 南東側ササ拡大域測線 1 の地下水位標高

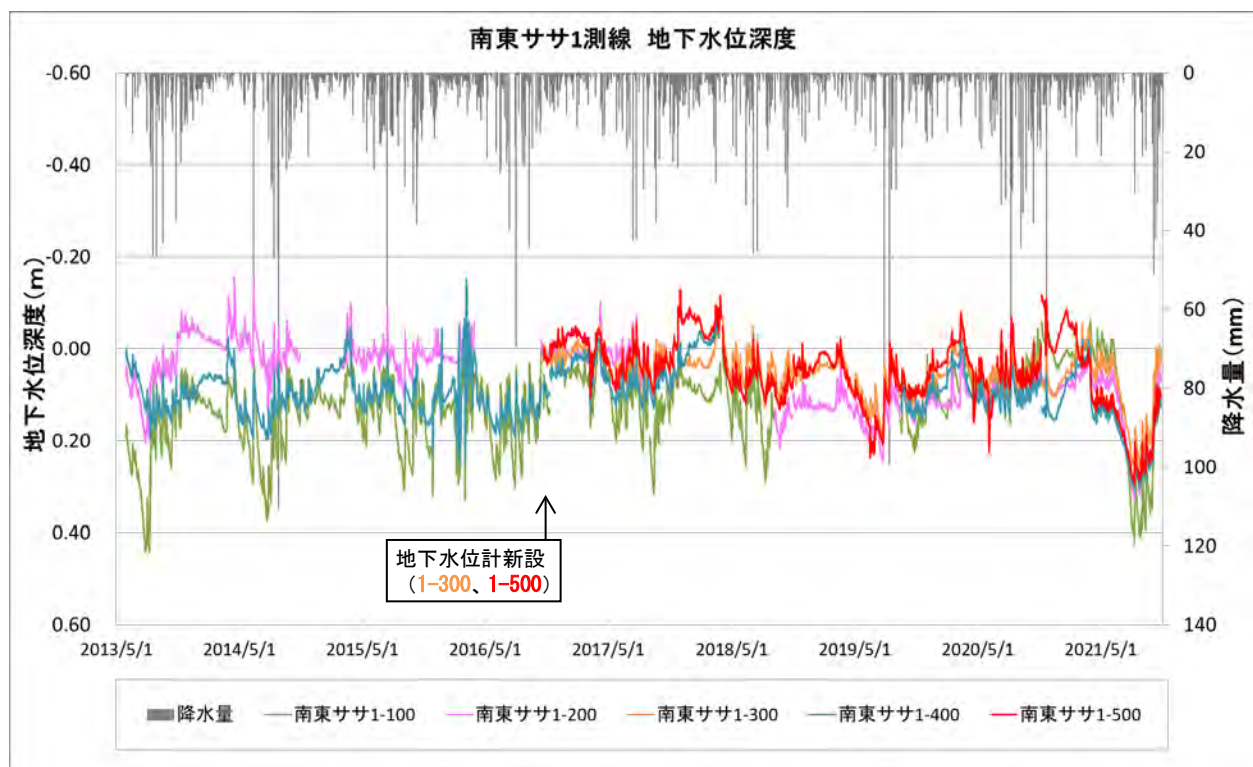


図 2-55 南東側ササ拡大域測線 1 の地下水位深度

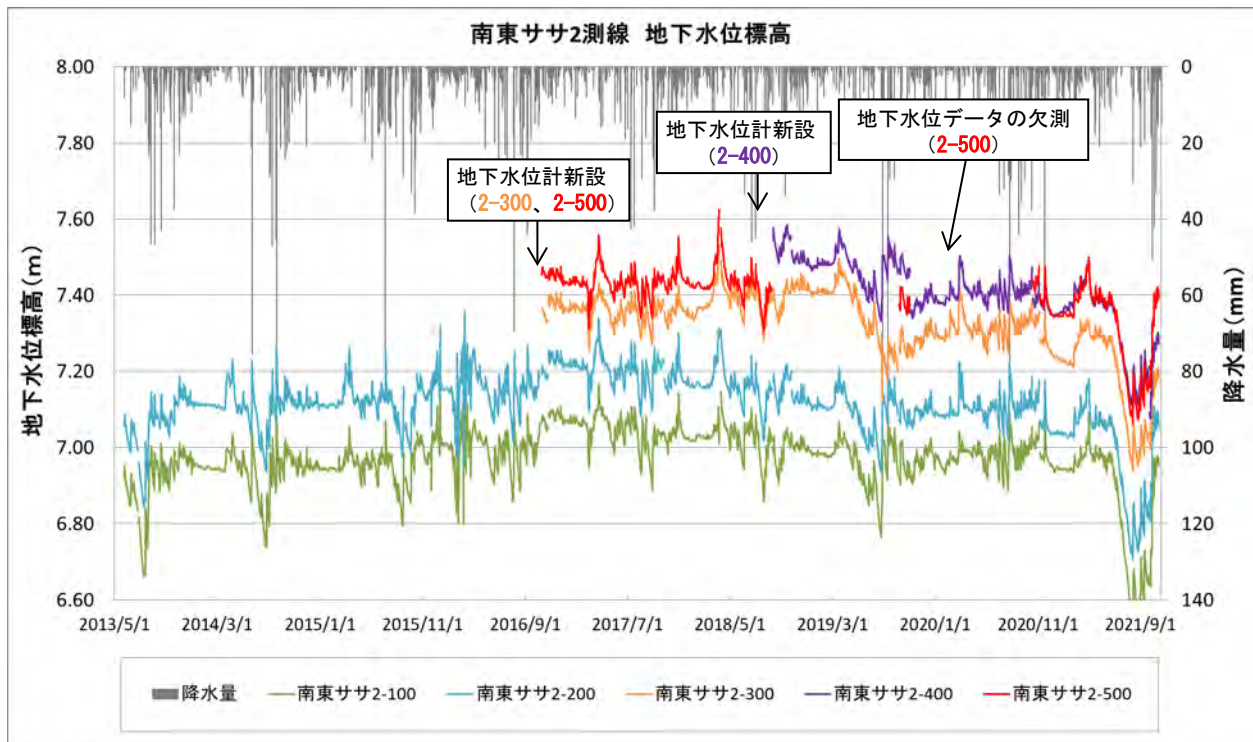


図 2-56 南東側ササ拡大域測線 2 の地下水位標高

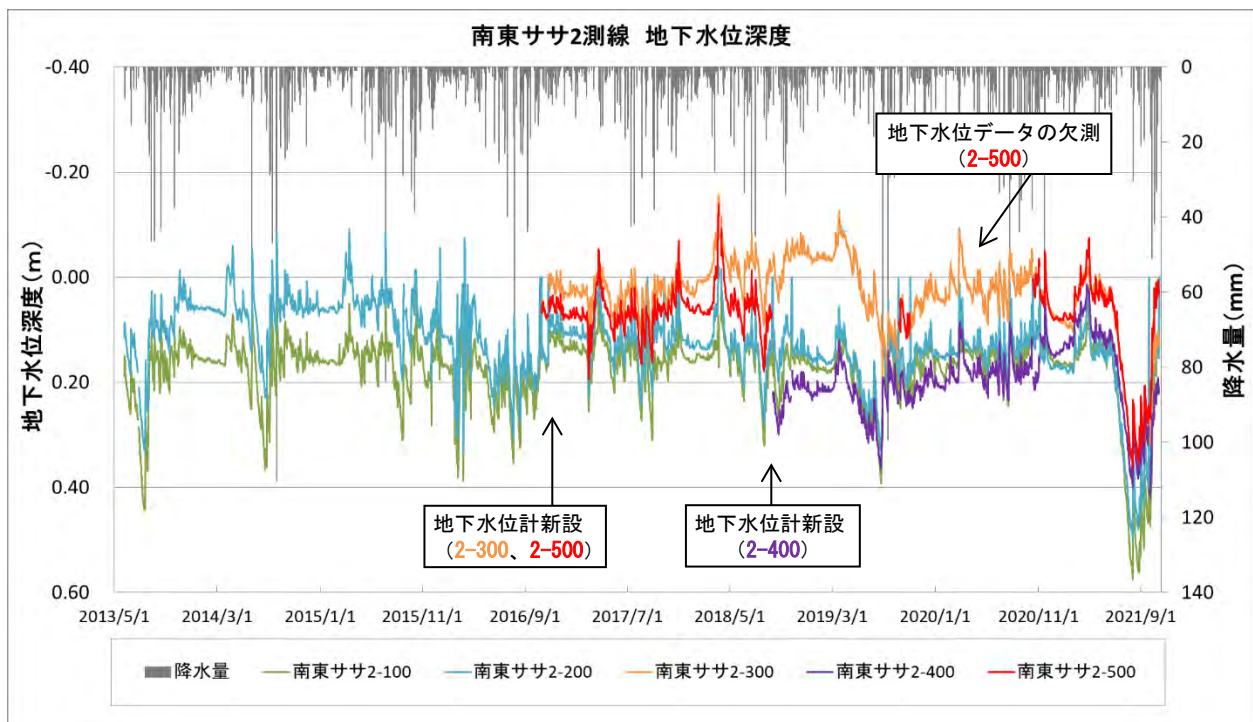


図 2-57 南東側ササ拡大域測線 2 の地下水位深度

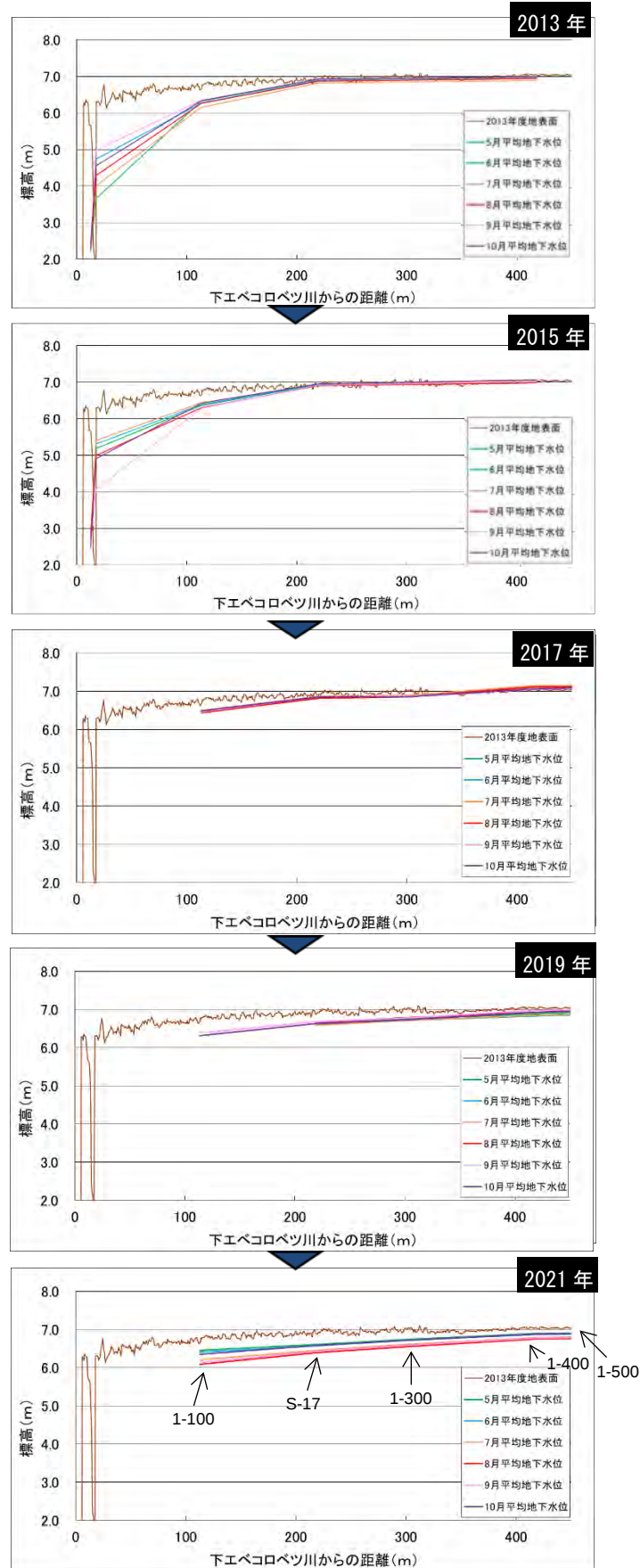


図 2-58 南東側ササ拡大域(測線 1)の調査断面に沿った地下水位の変化

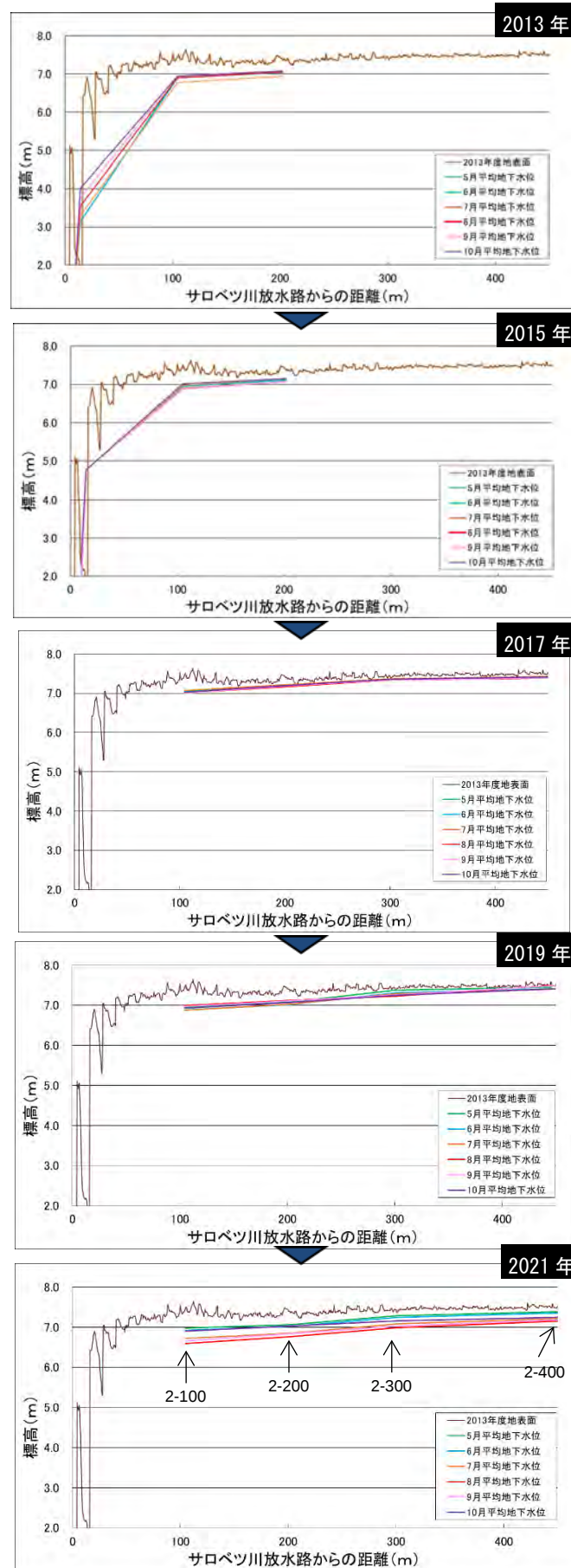


図 2-59 南東側ササ拡大域(測線 2)の調査断面に沿った地下水位の変化

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 2-60 に青枠で示した 10 地点である。

データ回収時に観測孔に泥詰まりのあった S105 および、回収時に水位計が観測孔内部に落ちてしまった N201 について、データを確認したところ問題がなかったため、そのまま使用することとした。

本年度は、地下水位計の故障等により現地でデータ回収ができなかった地点や、データ回収後に異常値とみられる数値は確認されなかった。

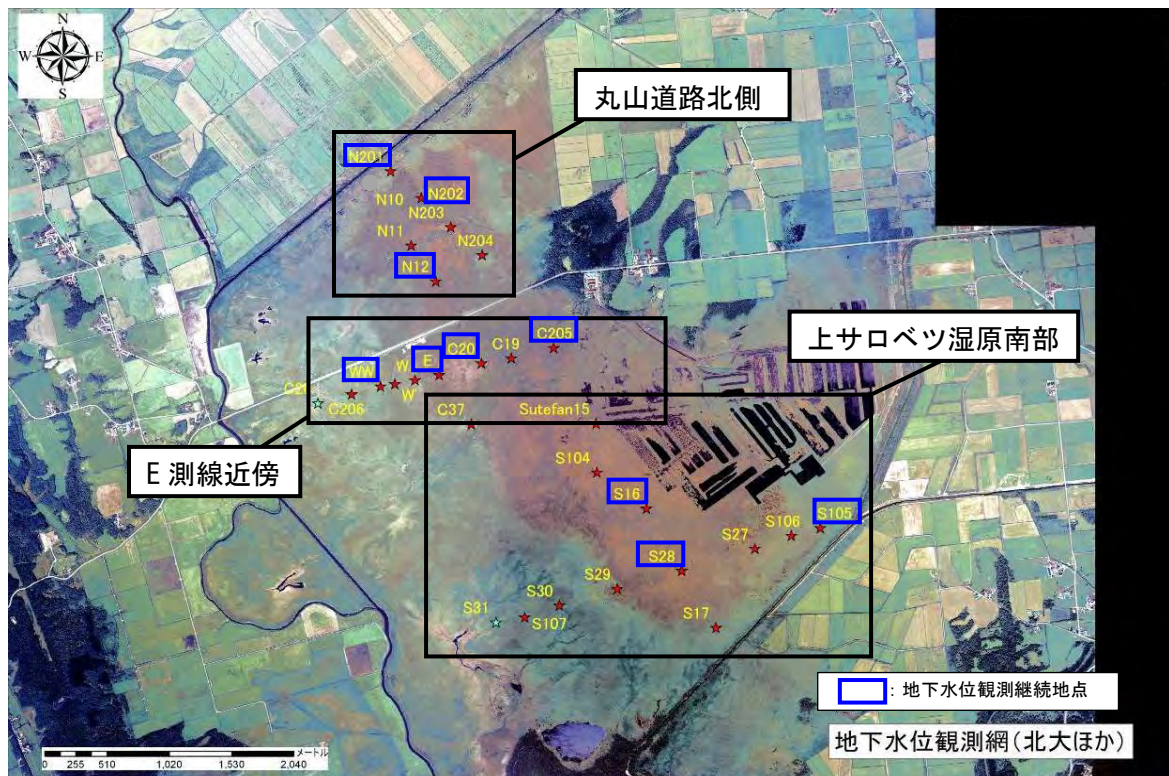


図 2-60 研究用地下水位観測孔位置(10 地点)

(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 月に観測が終了された。令和元 (2019) 年度には、N203、N204、W、W'、Stefan15、C19、C37、S17、S27、S106、S107 地点の観測を終了し、機器を撤去した。

なお、過年度の有識者ヒアリング結果を踏まえて、図 2-60 に示す 10 地点で観測を継続することとした。

(2) モニタリング結果

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。

E、S105 地点では平成 30（2018）年秋以降、地下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 2-61）。S29 地点では、平成 30（2018）年冬から令和元（2019）年 7 月頃に地下水位深度が極端に深くなったことから機器の不具合の可能性がある（図 2-64）。それ以外の地点では、本年度の夏季の渇水の影響を受け、地下水位が一時的に低下したものの、地下水位深度が浅く、湿潤な環境が維持されている（図 2-61～図 2-64）。

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（法政大学・高田教授）へ提供した。

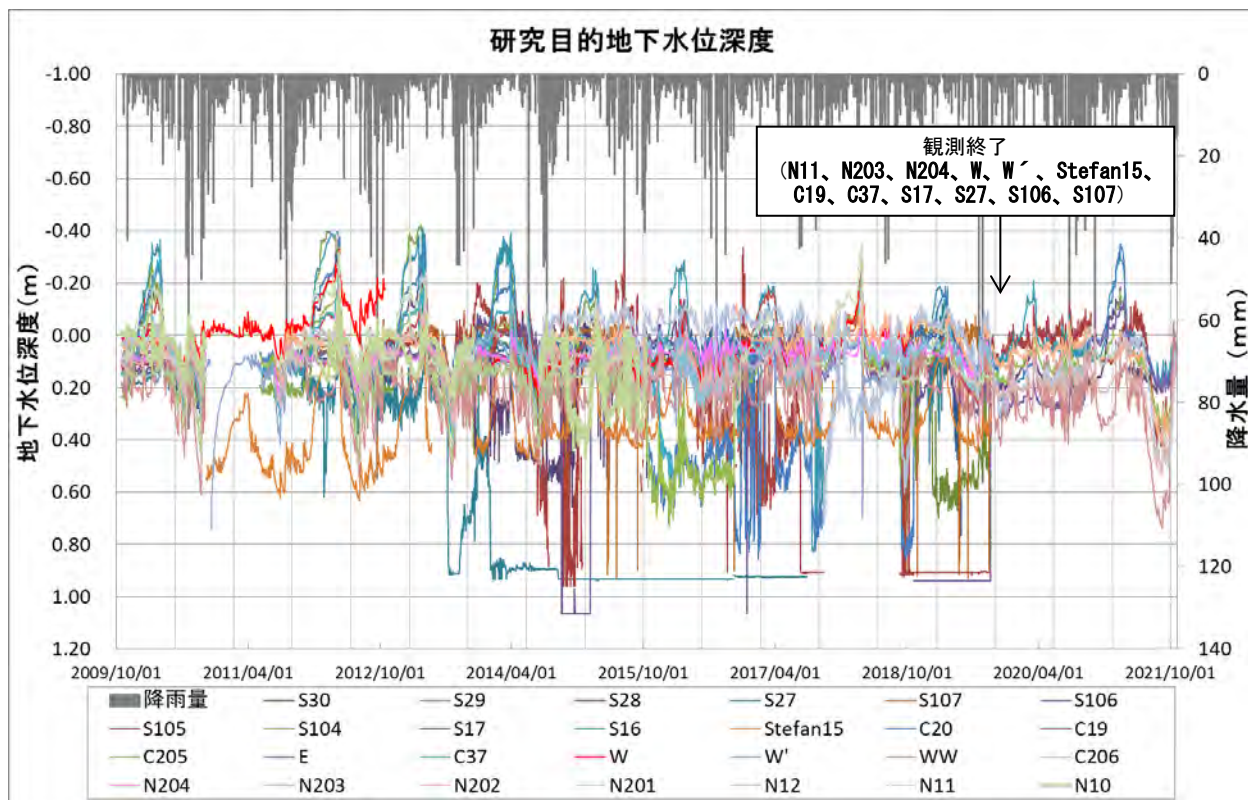


図 2-61 研究目的用観測地点の地下水位深度

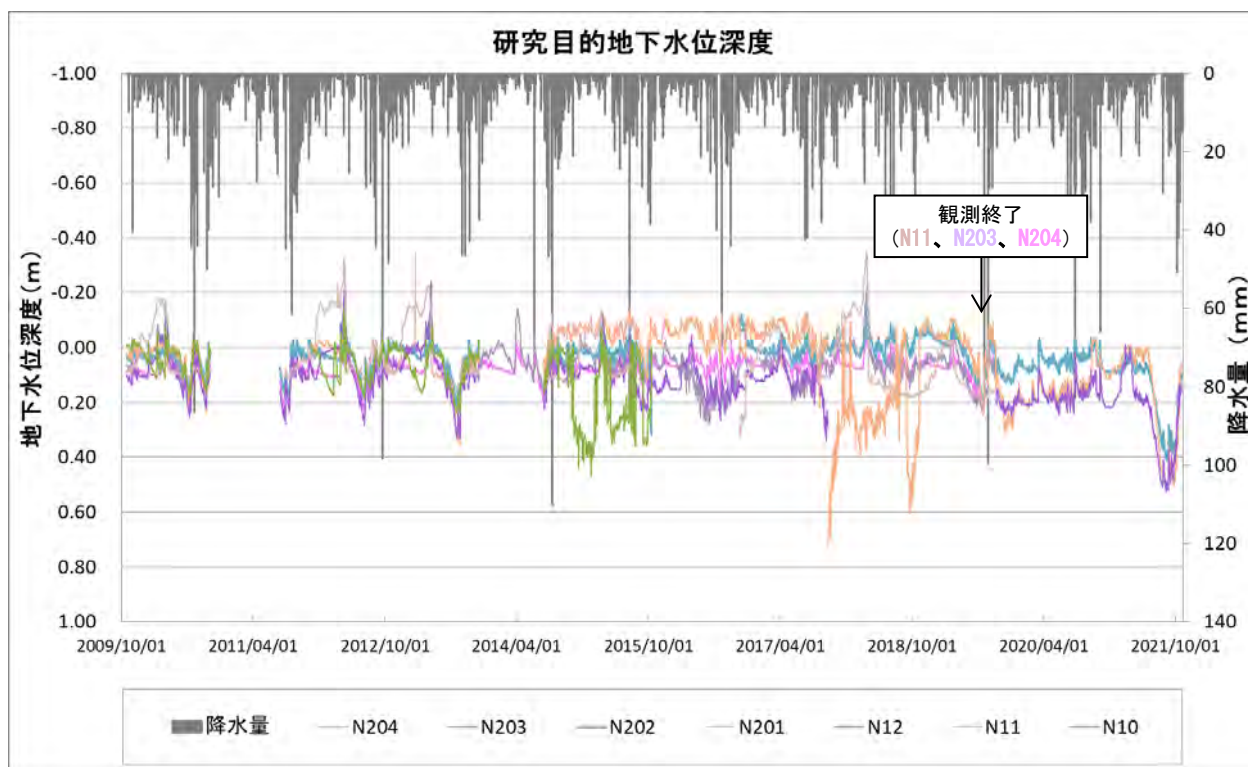


図 2-62 丸山道路北側観測地点の地下水位深度

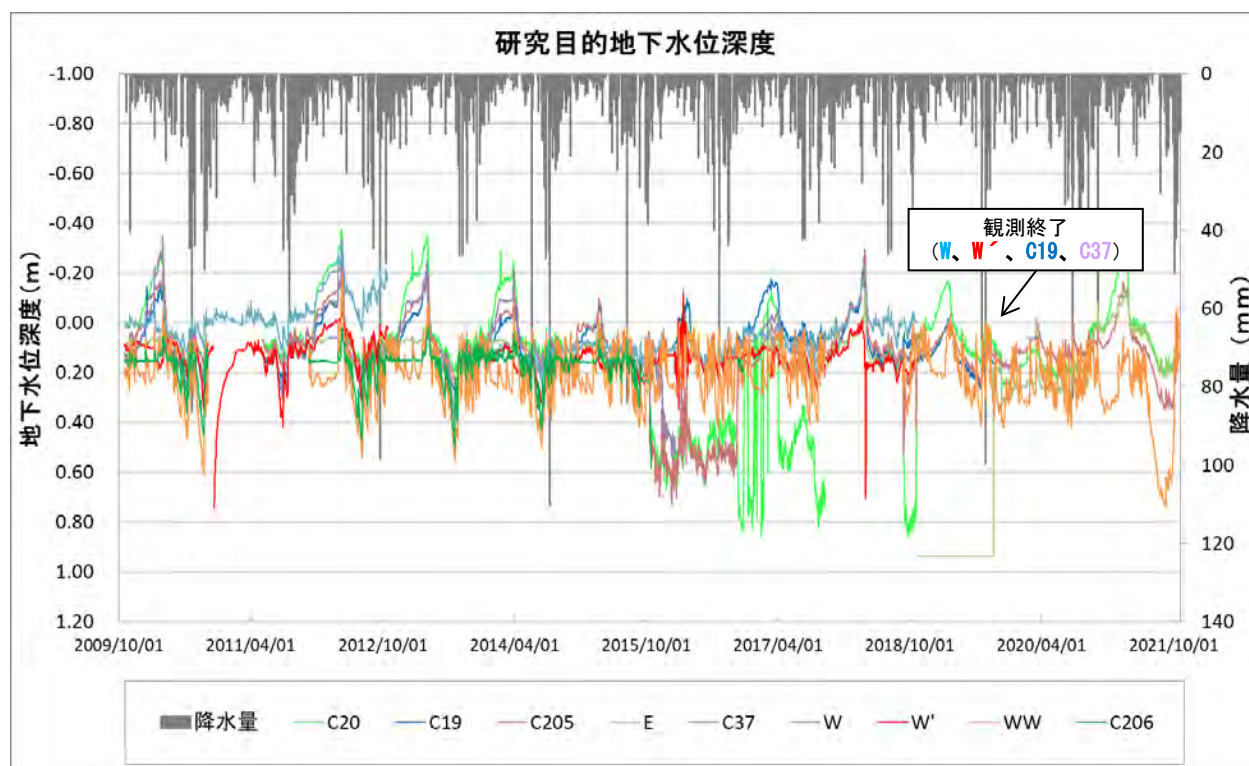


図 2-63 E 測線近傍観測孔の地下水位深度

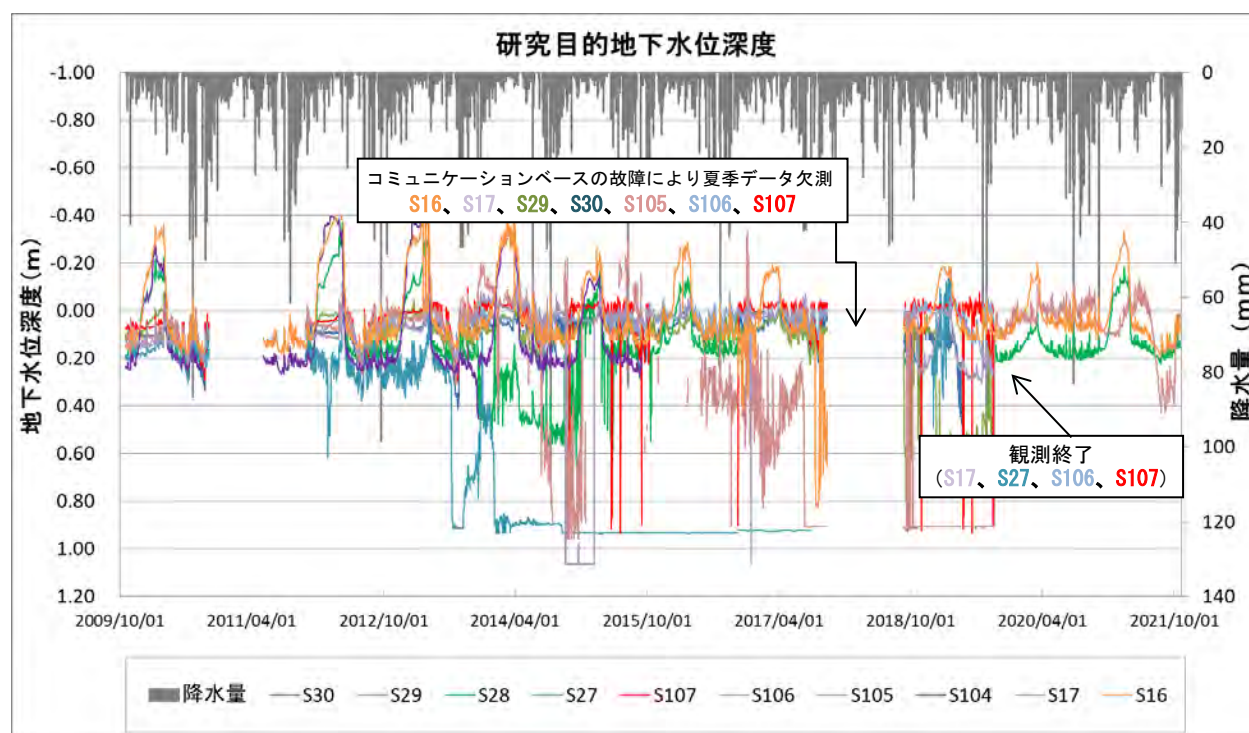


図 2-64 上サロベツ湿原南部観測孔の地下水位深度

2.5.13 丸山地区ササ侵入抑制対策試験地

試験地 1 の観測位置は図 2-65 に示す 5 地点、試験地 2 の観測位置は図 2-71 に示す 13 地点である。

(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。

本年度は、地下水位計の故障等により現地でデータ回収ができなかった地点や、データ回収後に異常値とみられる数値は確認されなかった。



図 2-65 ササ試験地1(ササ剥ぎ取り試験地)観測孔位置図

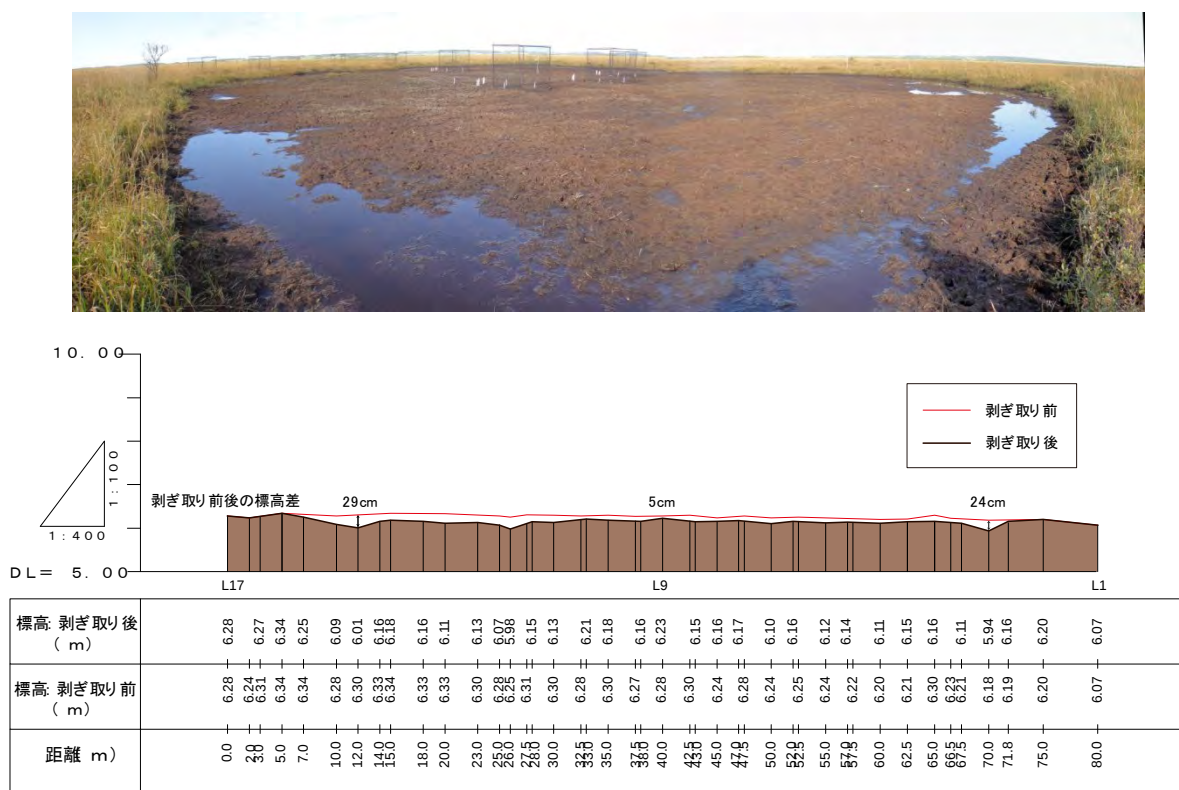


図 2-66 ササ剥ぎ取り後の断面図

1) 測線の特徴

ササ剥ぎ取り試験地では、南北方向（短辺）及び東西方向（長辺）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 2-67 に、地表からの地下水位深度を図 2-68 に示す。また、ササ剥ぎ取り試験地 1 の調査断面に沿った地下水位の変化について、L 測線の結果を図 2-69 に、S 測線の結果を図 2-70 にそれぞれ示す。

試験地 1 の地下水位標高は、西側の L17 と南側の S13 地点が高く（図 2-67）、大局的な地下水の流れは、湿原から北東側の農地に向かっていていると考えられる。

また、令和 3 年度に実施した測量結果により、試験地 1 において地盤が下がっていることが確認された。そのため、地盤高の補正を実施したところ、地下水位標高は右肩下がりの傾向が示されたが（図 2-67）、地下水位深度は安定しており、概ね横ばいに推移していることが示された（図 2-68）。

S 測線および L 測線の地下水位断面図をみると、令和 3 年は渇水の影響で夏季に 5 地点ともに地下水位が低くなったが、中心部の L9 地点の変動量は相対的に小さい値となった(図 2-69、図 2-70)。

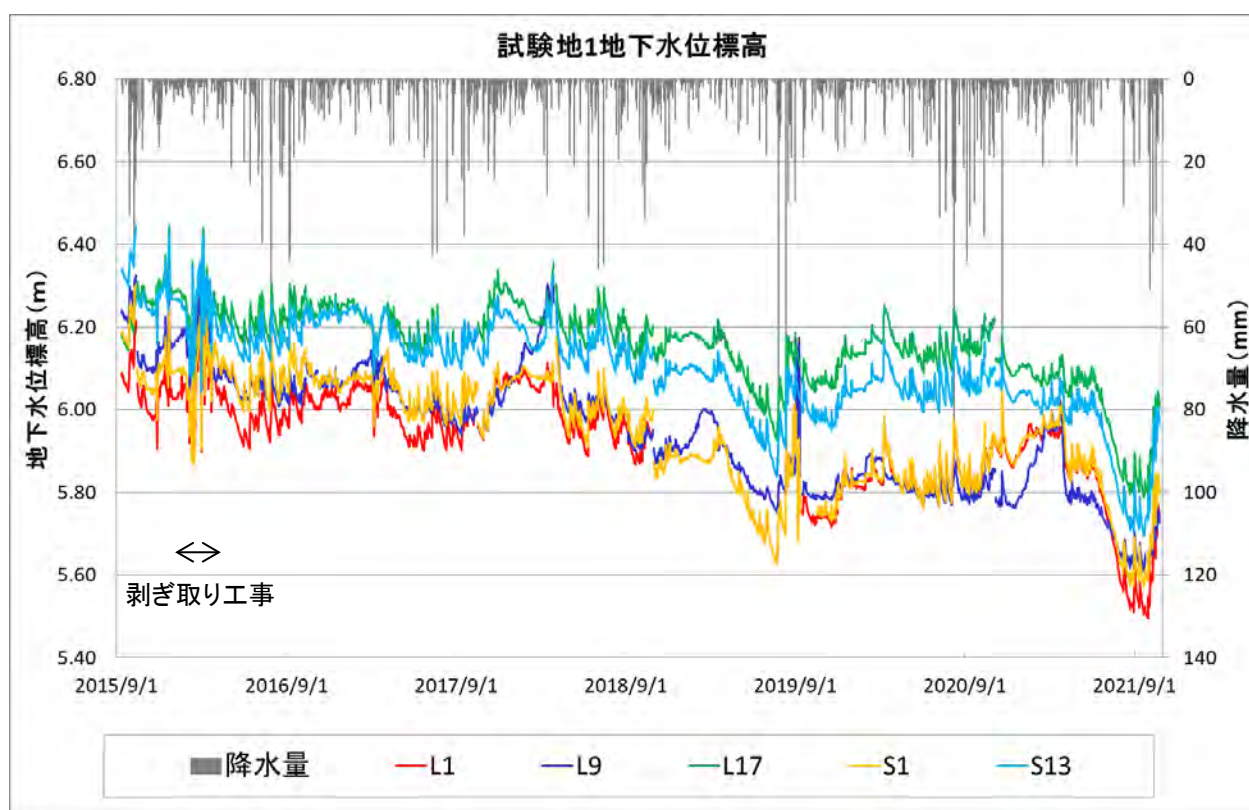


図 2-67 ササ試験地 1(ササ剥ぎ取り試験地)の地下水位標高

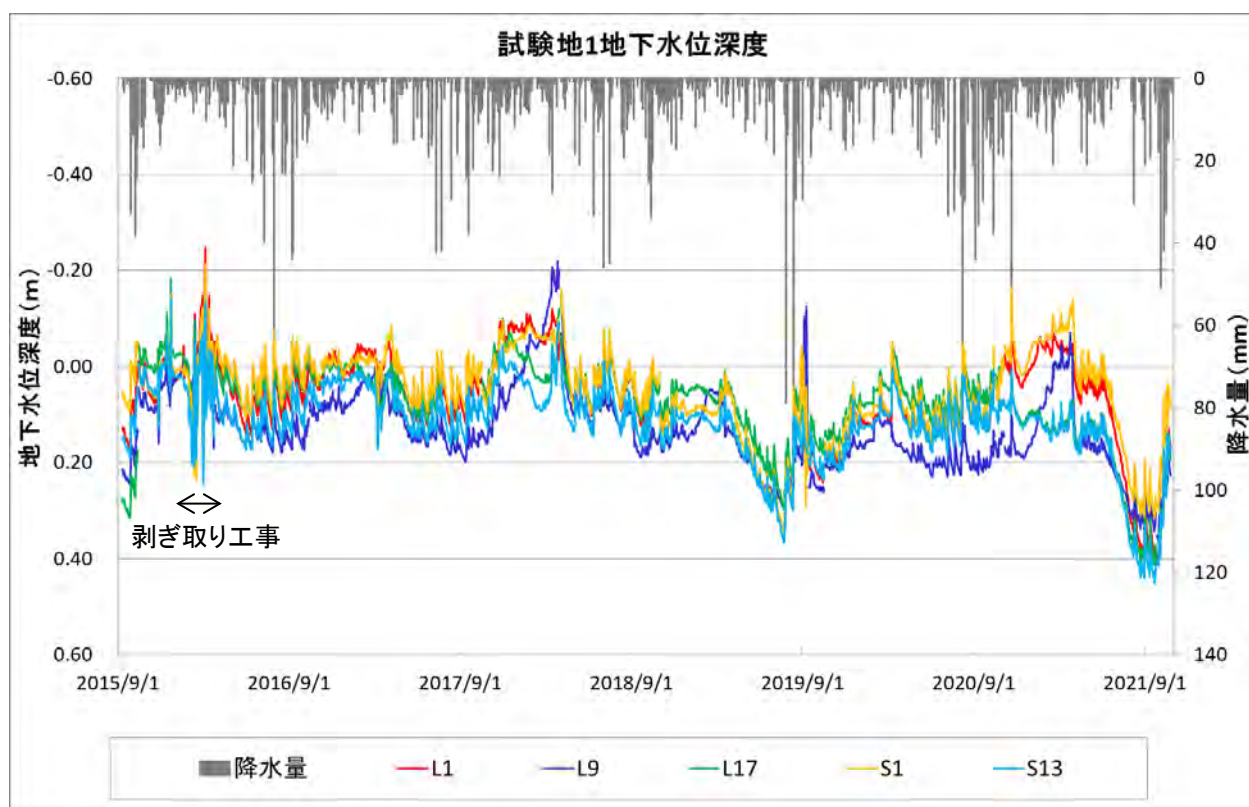
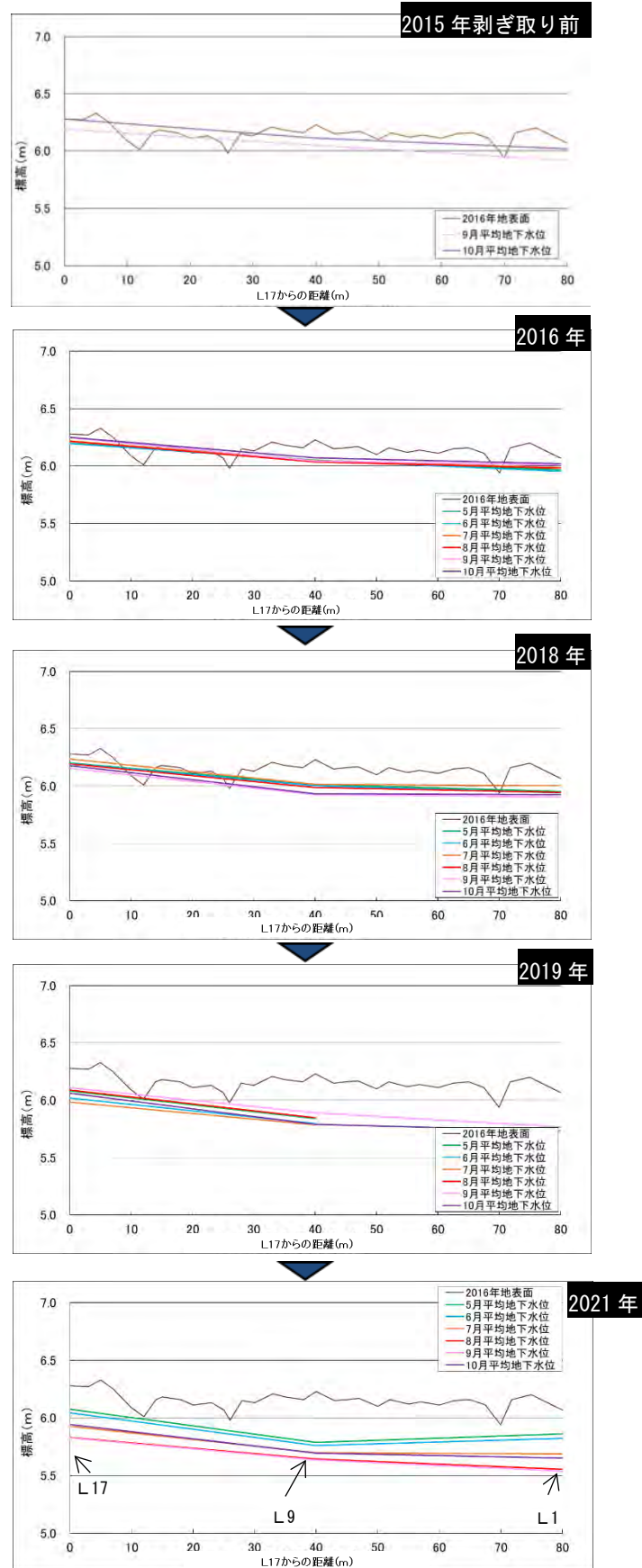


図 2-68 ササ試験地 1(ササ剥ぎ取り試験地)の地下水位深度



※地盤高は2016年10月測量データによる。

図 2-69 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

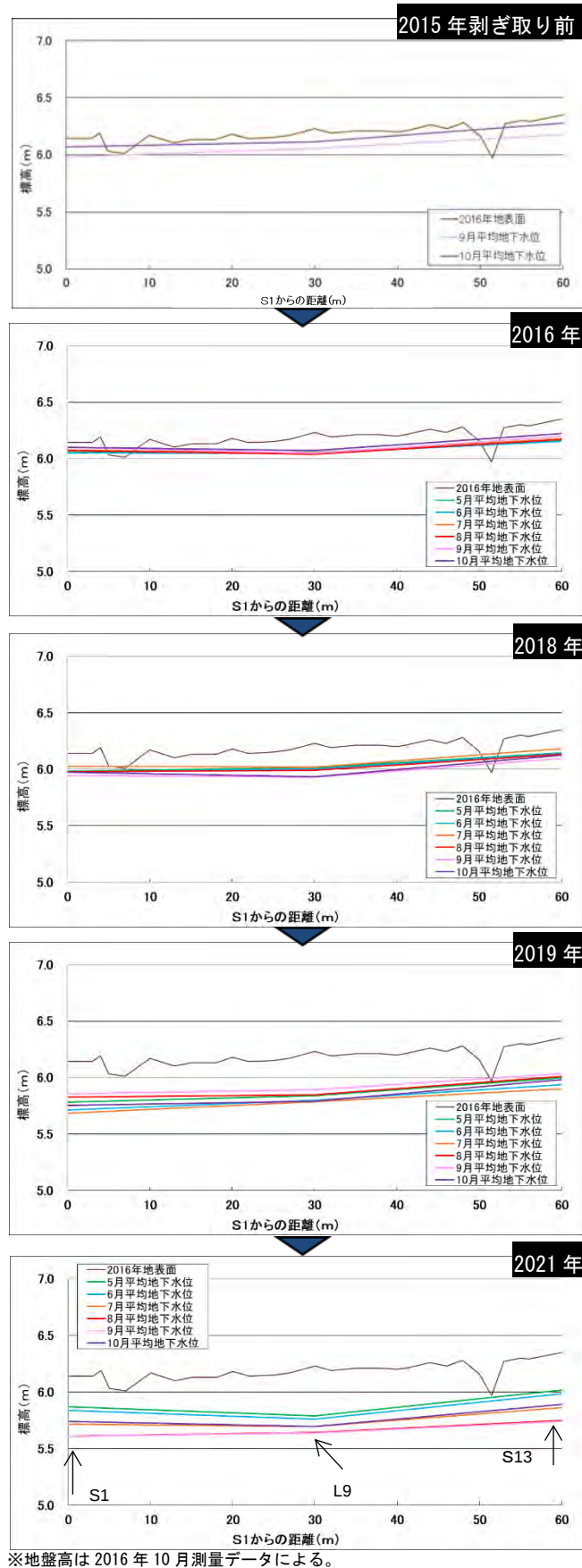


図 2-70 ササ剥ぎ取り試験地 1(S 測線)の調査断面に沿った地下水位の変化

(2) 試験地 2

試験地 2 の観測位置は図 2-71 に示す 13 地点である。

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。

本年度は、地下水位計の故障等により現地でデータ回収ができなかった地点や、データ回収後に異常値とみられる数値は確認されなかった。

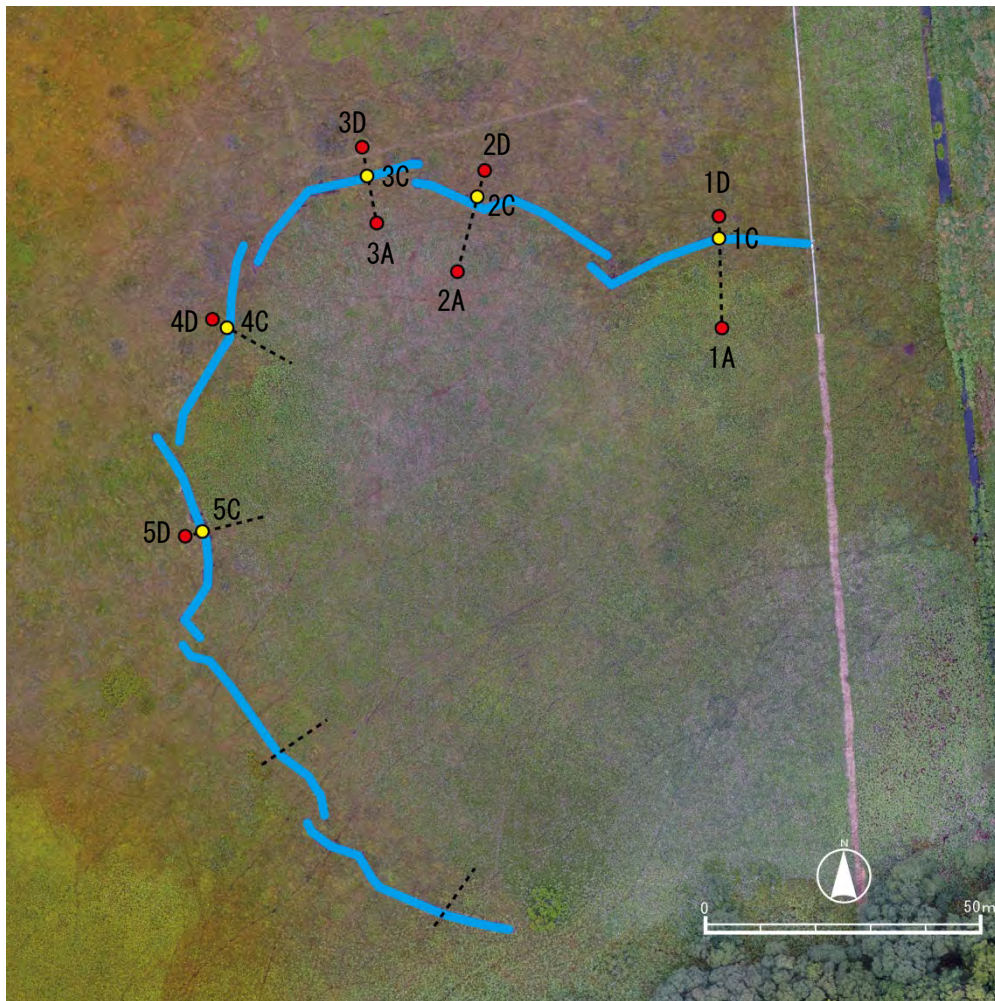


図 2-71 試験地 2(ササ群落外周部における溝造成試験地)観測孔位置図

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された。

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 地点が設置され、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 2-73～図 2-84 に示す。また、溝の水位を観測する各測線の「C」地点における地下水位および溝の底面を、日降水量のグラフに重ねたものを図 2-72 に示す。

溝の水位を観測する各測線の「C」地点では、令和元年と同様に令和 3 年も降水量が少なかった影響で、各地点において水位が低下し溝の底面を下回る値となったが、10 月のまとまった降雨により、溝の底面を上回る程度の水位が回復しつつあることが認められた (図 2-72)。

また、令和 3 年度に実施した測量結果により、試験地 2 の 1D、2D、3D、4D においても地盤が下がっていることが確認された。そのため、地盤高の補正を実施したところ、地下水位標高は右肩下がりの傾向が示されたが (図 2-75、図 2-77、図 2-79、図 2-81)、地下水位深度は安定しており、概ね横ばいに推移していることが示された (図 2-76、図 2-78、図 2-80、図 2-82)。

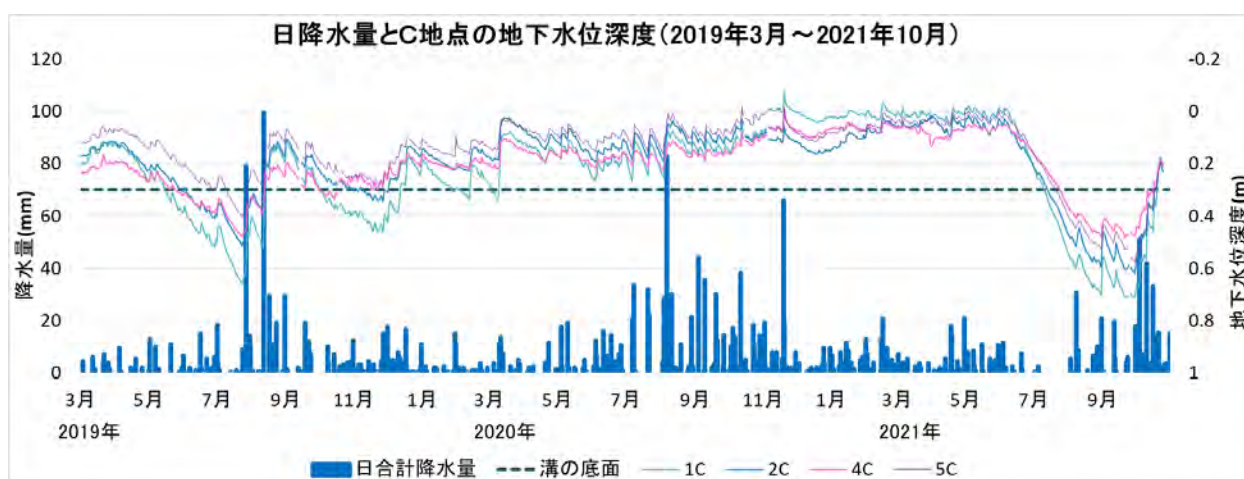


図 2-72 C 地点の地下水位深度と日降水量の関係

出典：気象庁 web サイト (<https://www.data.jma.go.jp/gmd/risk/obsdl/index.php>) : アメダス豊富地点

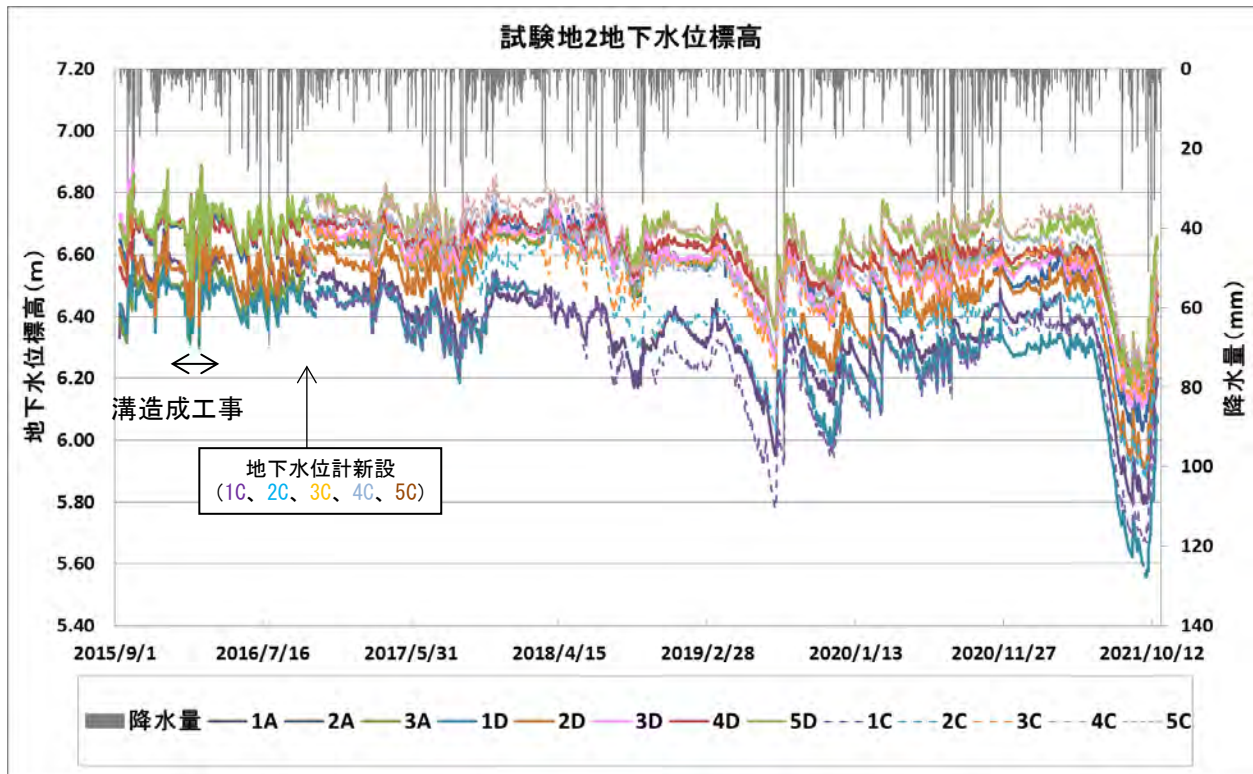


図 2-73 試験地 2(ササ群落外周部における溝造成試験地)の地下水位標高

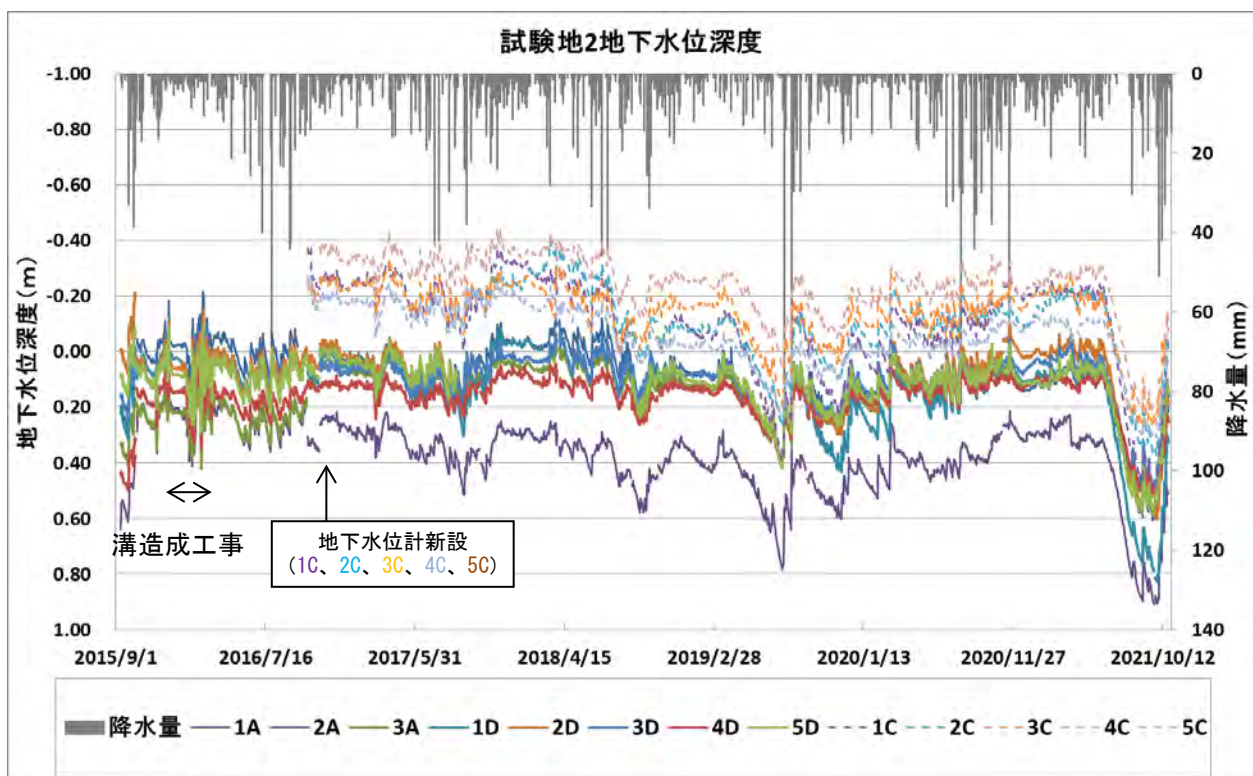


図 2-74 試験地 2(ササ群落外周部における溝造成試験地)の地下水位深度

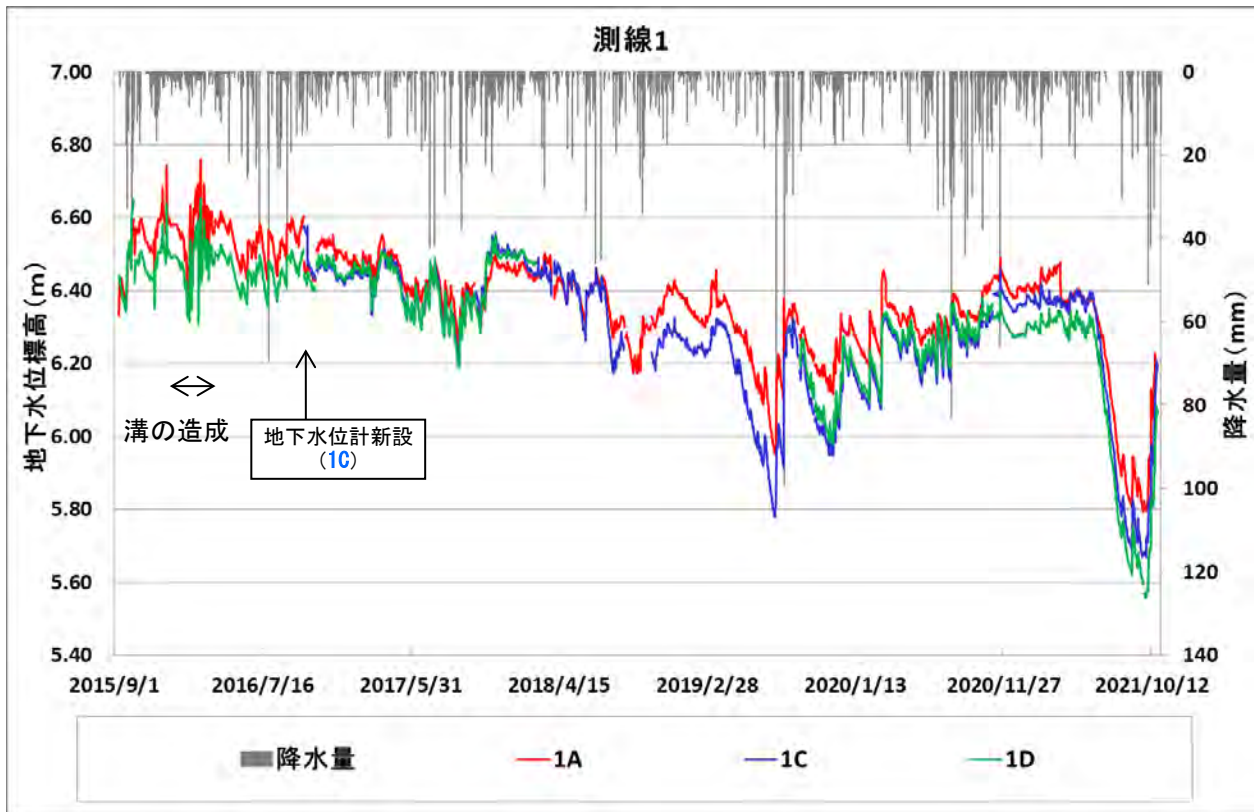


図 2-75 試験地 2(1 測線)の地下水位標高

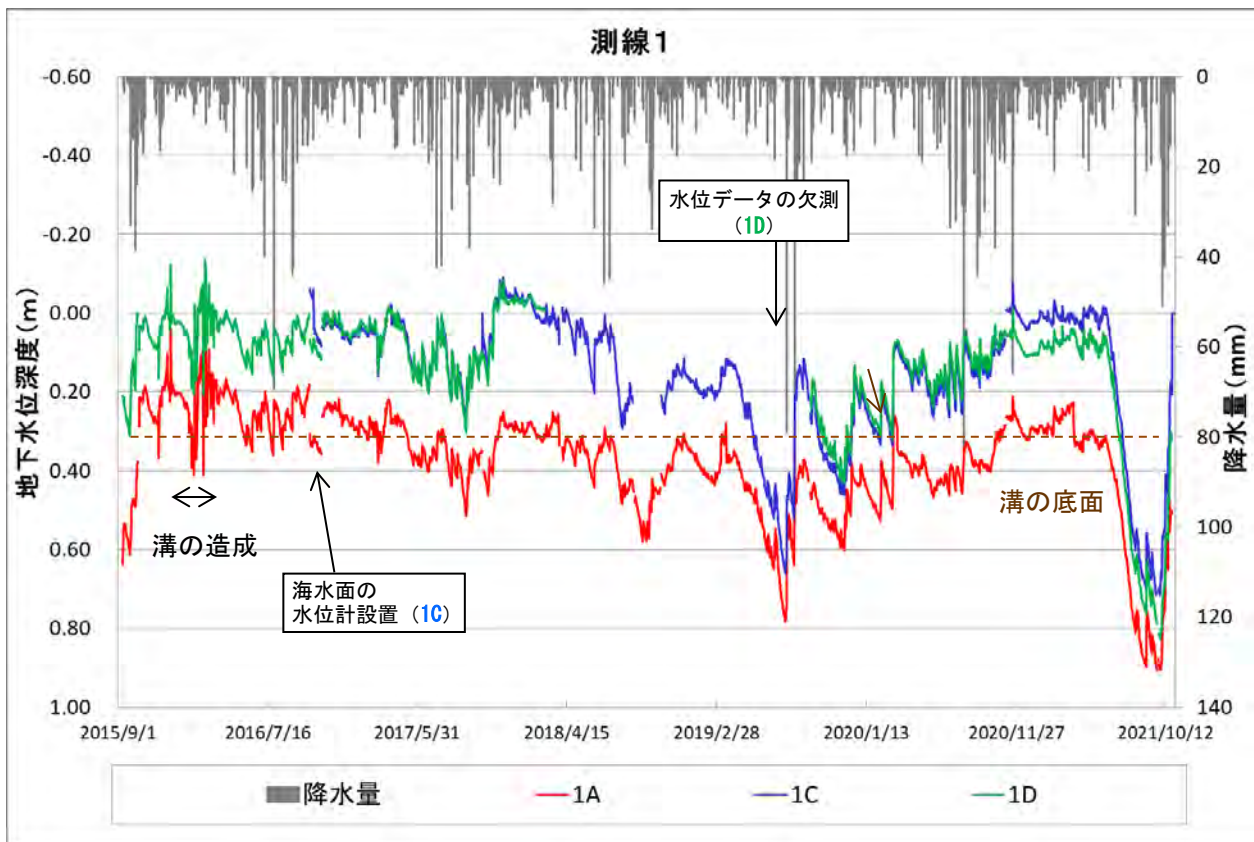


図 2-76 試験地 2(1 測線)の地下水位深度

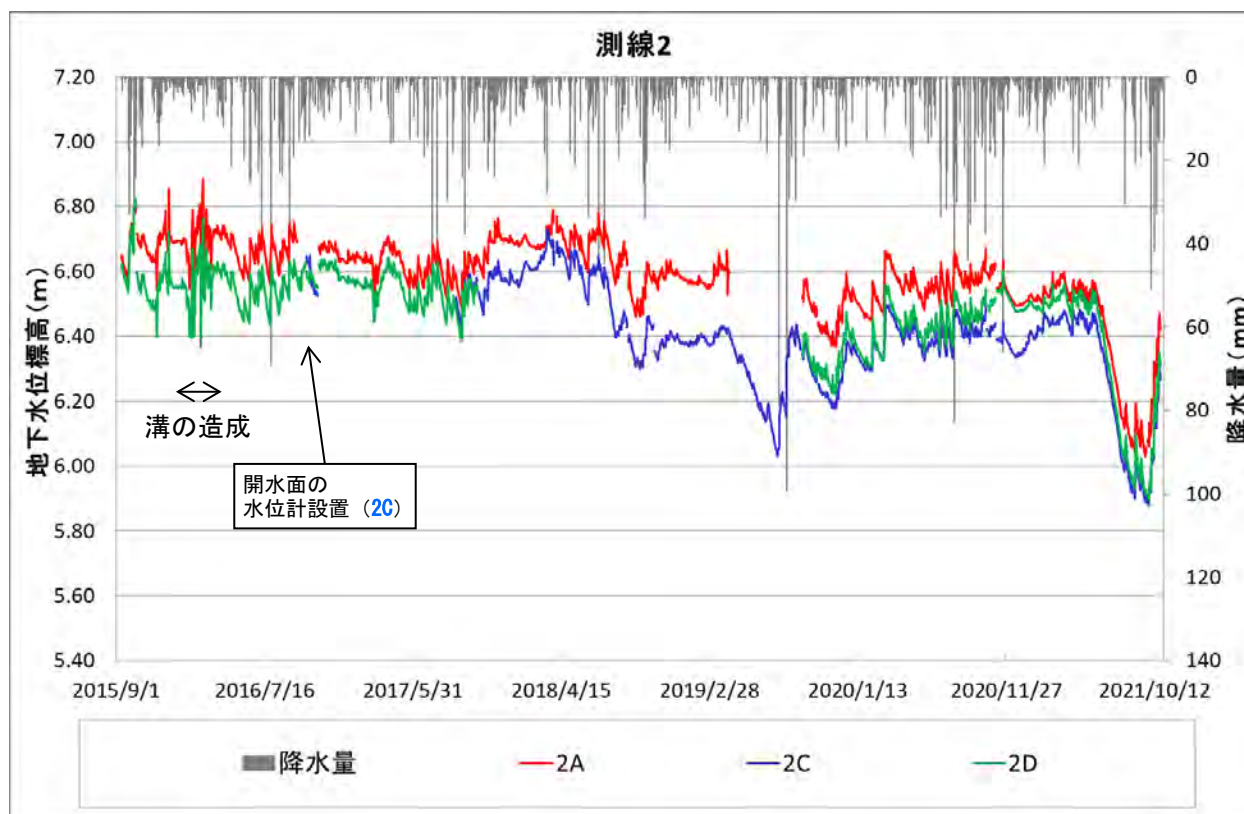


図 2-77 試験地 2(2 測線)の地下水位標高

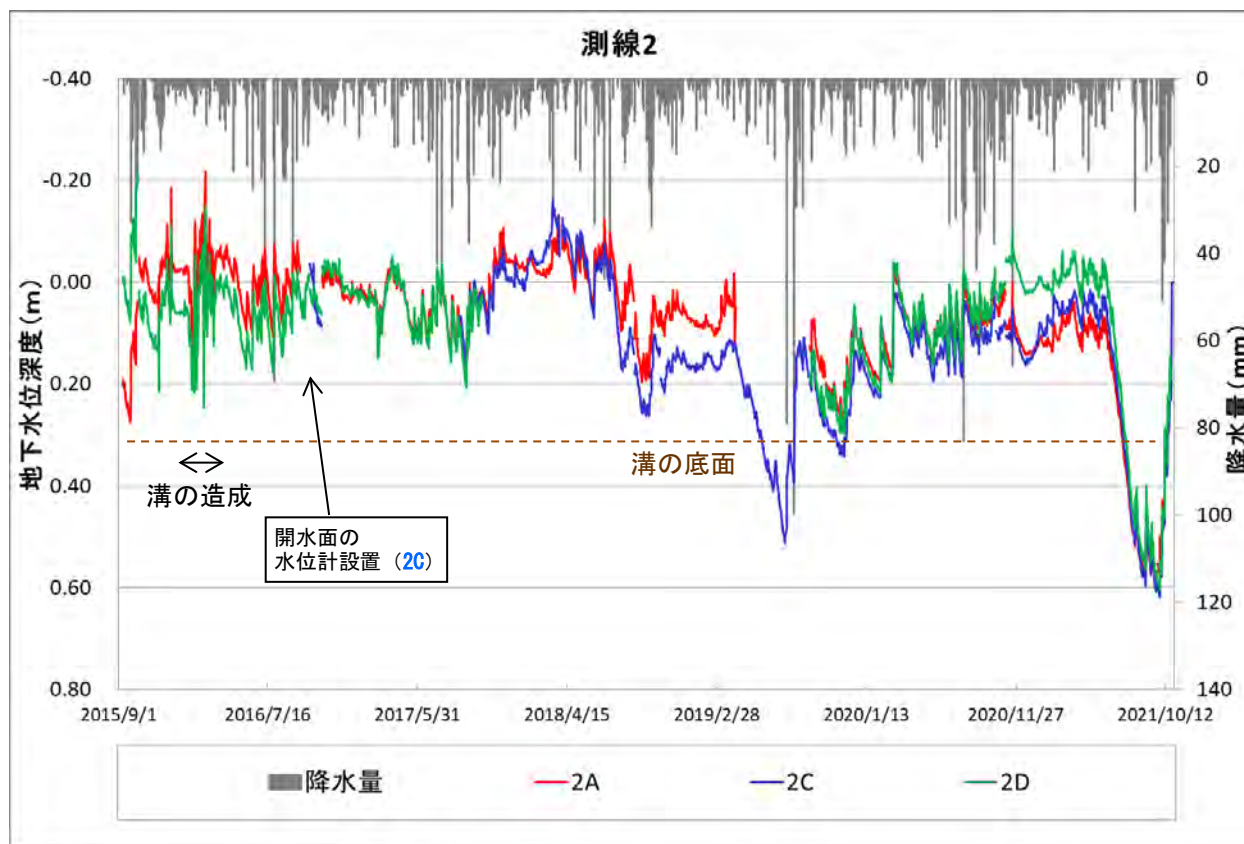


図 2-78 試験地 2(2 測線)の地下水位深度

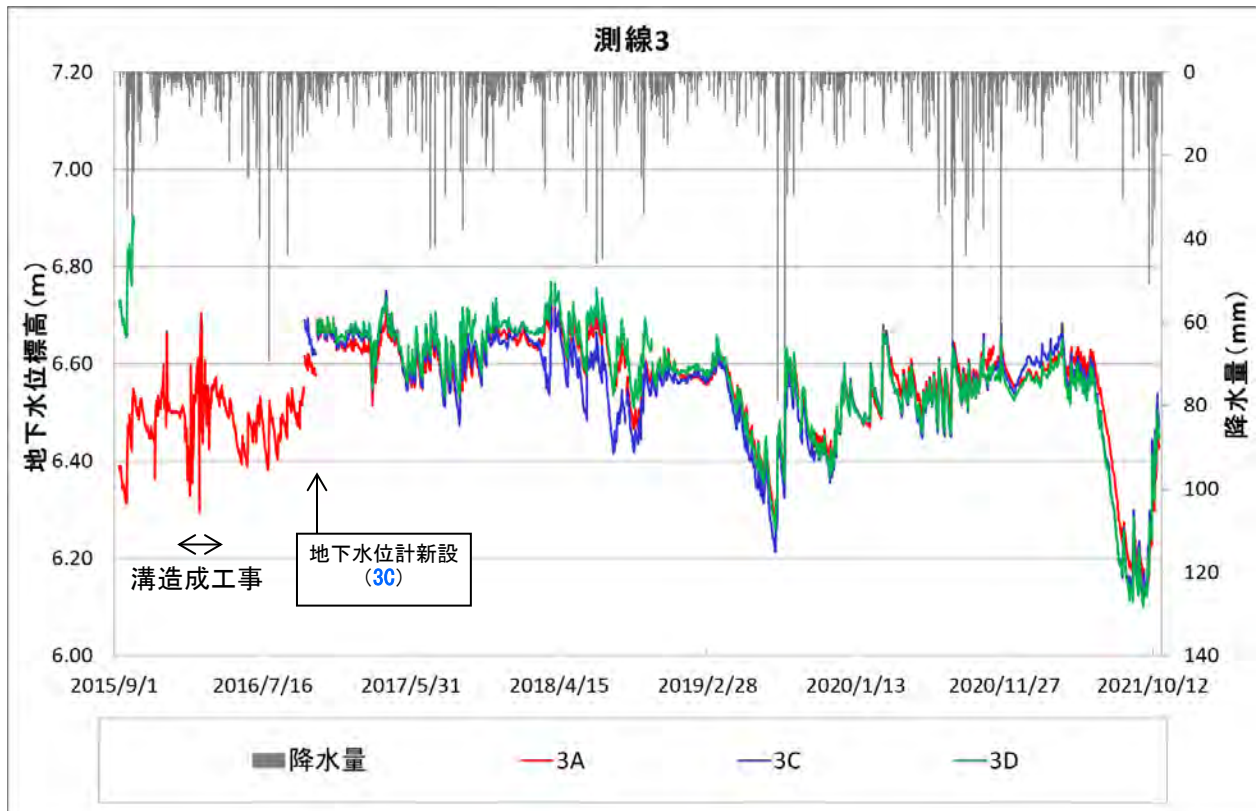


図 2-79 試験地 2(3 測線)の地下水位標高

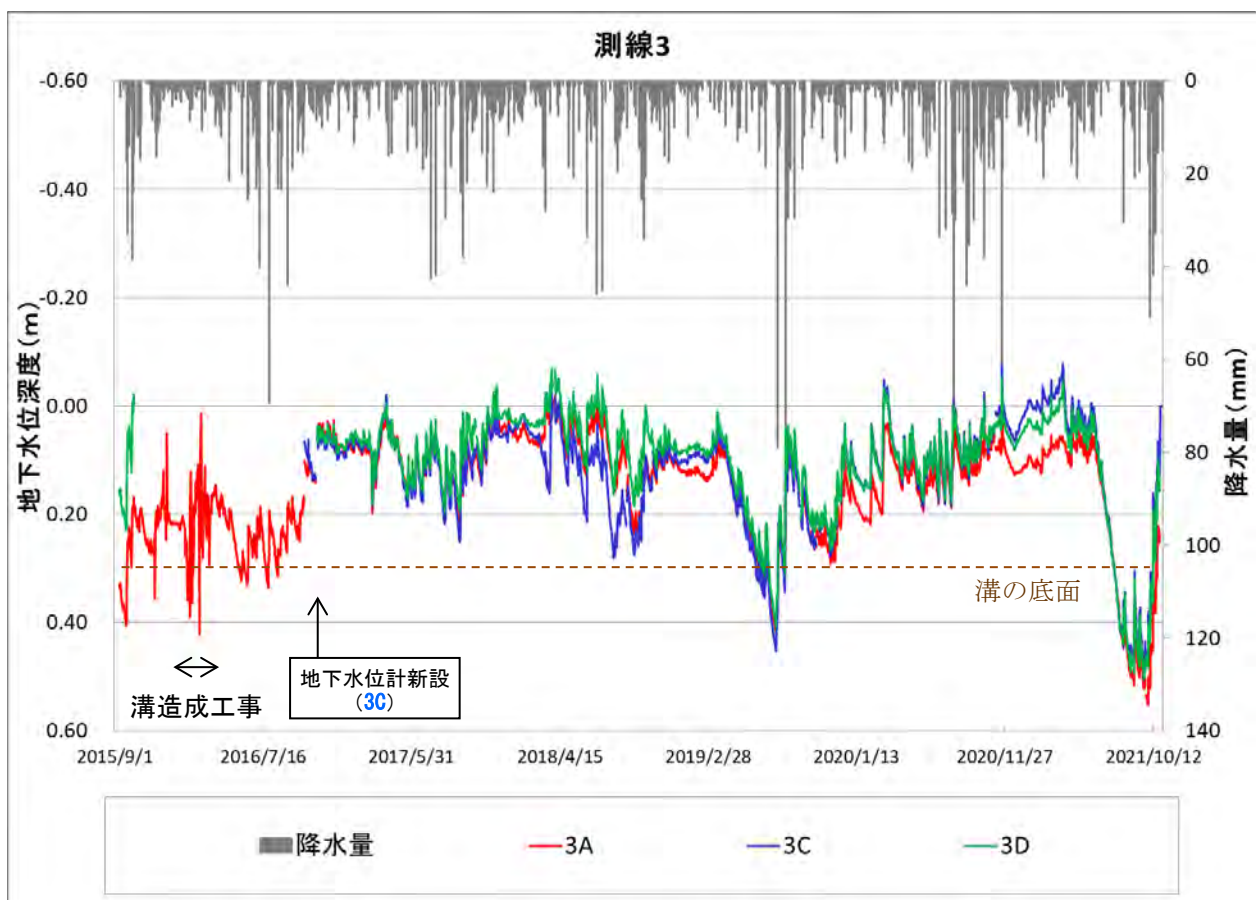


図 2-80 試験地 2(3 測線)の地下水位深度

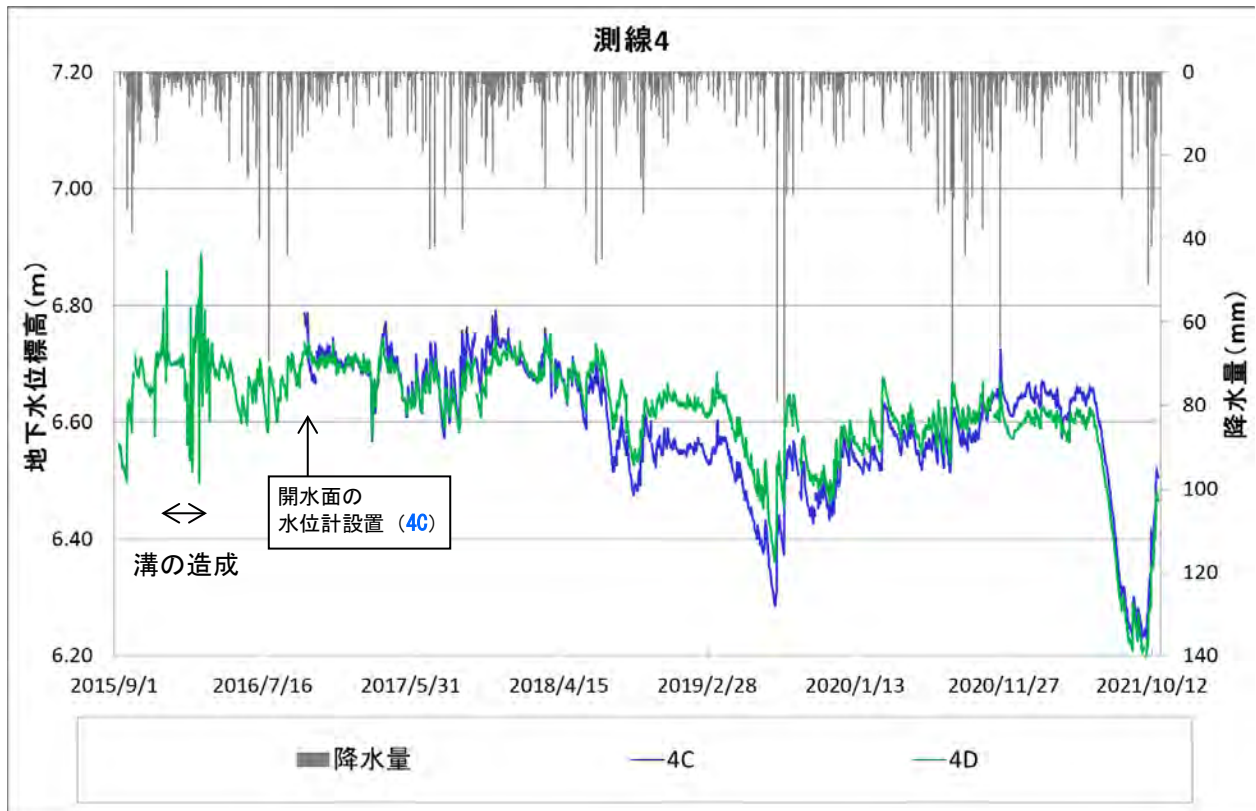


図 2-81 試験地 2(4 測線)の地下水位標高

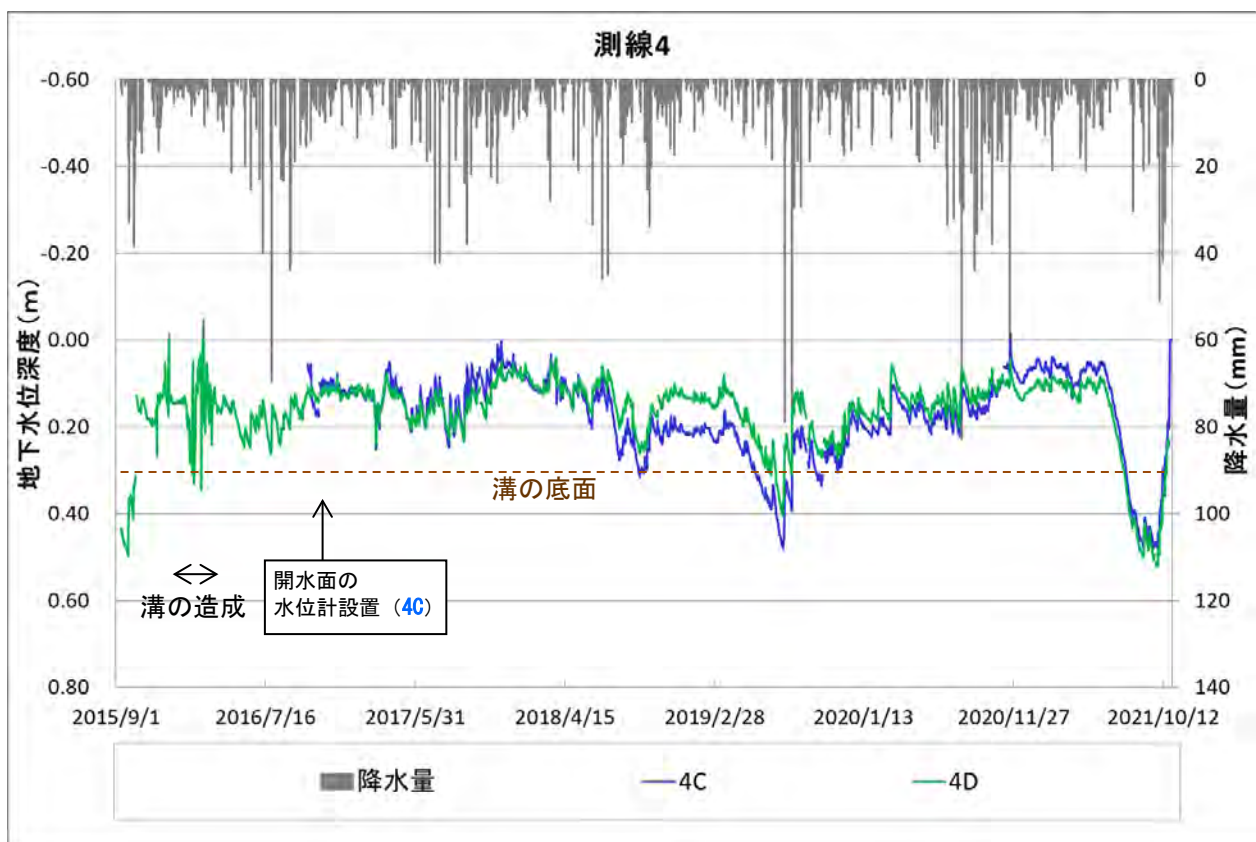


図 2-82 試験地 2(4 測線)の地下水位深度

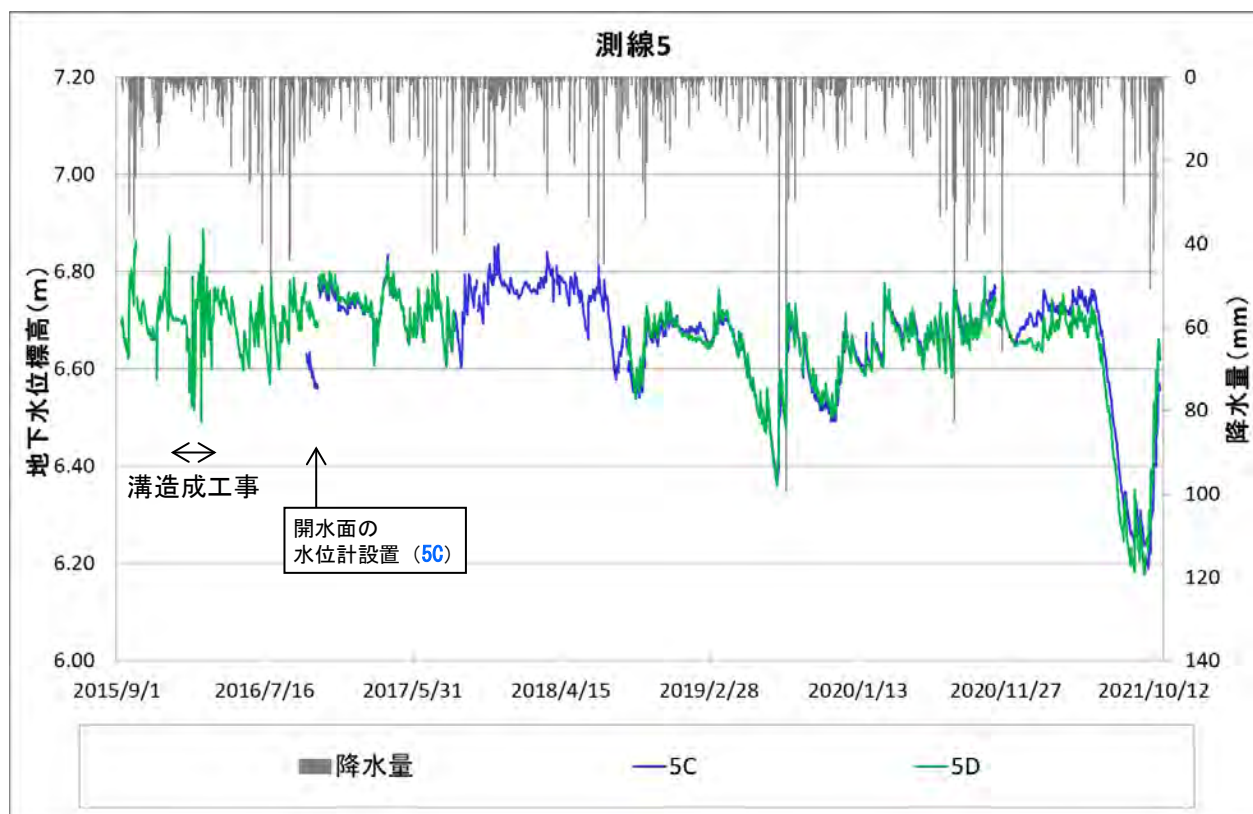


図 2-83 試験地 2(5 測線)の地下水位標高

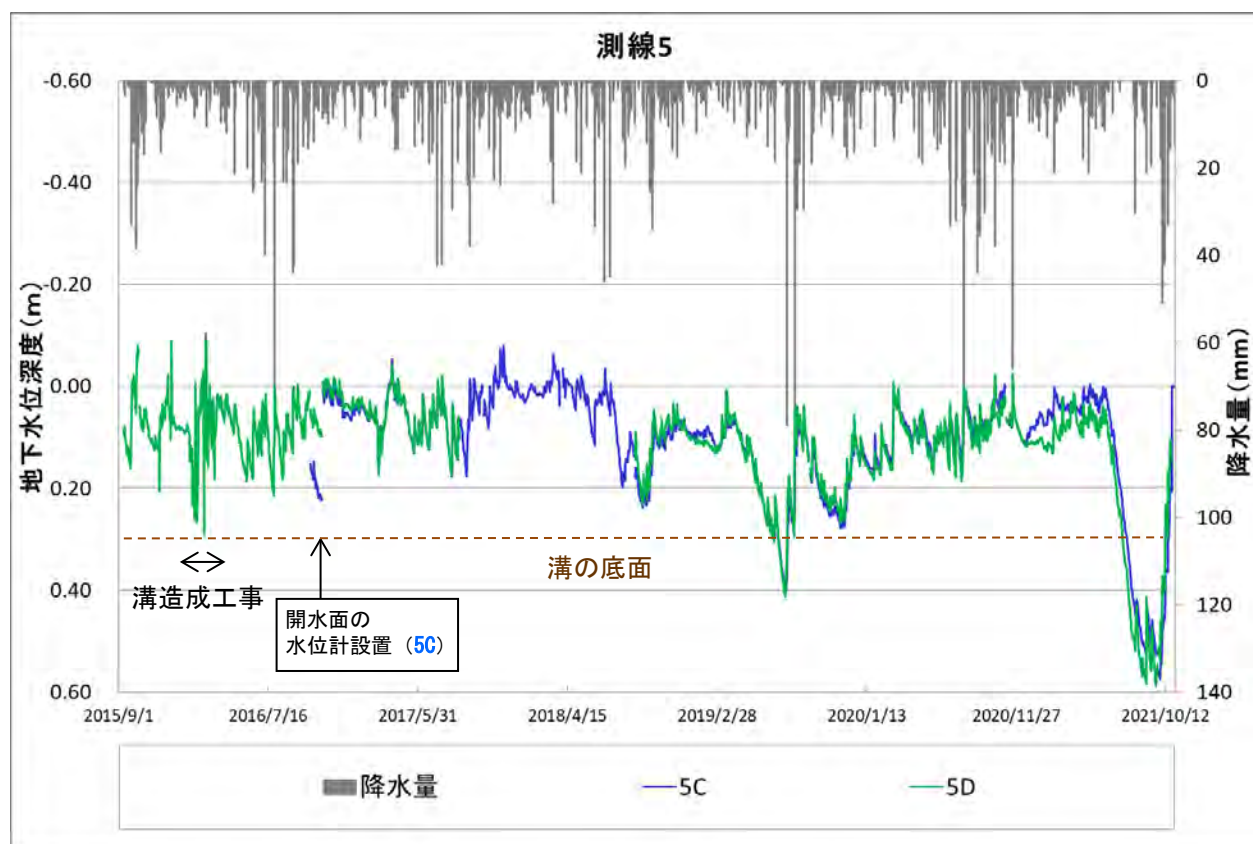


図 2-84 試験地 2(5 測線)の地下水位深度

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 2-8 に示す。

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

表 2-8 地下水位観測地点（令和 3（2021）年度 101 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箇所	備 考
A 測線	10	0	—
水抜き水路 1（落合沼）	13	0	—
水抜き水路 2	4	(1)	No.55：濁水により、水位計が水面から露出したため、令和 2 年 11 月から令和 3 年 9 月までを欠測とした。水位計の故障等は見られなかったため、観測を継続している。
水抜き水路 3	10	0	—
水抜き水路 4	7	0	—
水抜き水路 5	7	0	—
泥炭採掘跡地	8	0	—
旧原生花園園地跡地	4	0	A 区画観測孔：今年度から新規観測孔を設置。
南東側ササ拡大域	10	0	—
研究用地下水位観測地点	10	0	—
丸山地区ササ侵入抑制対策試験地			—
試験地 1	5	0	
試験地 2	13	0	
合計	101	0	—

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 79 地点で植物調査を実施した（図 3-1 参照）。

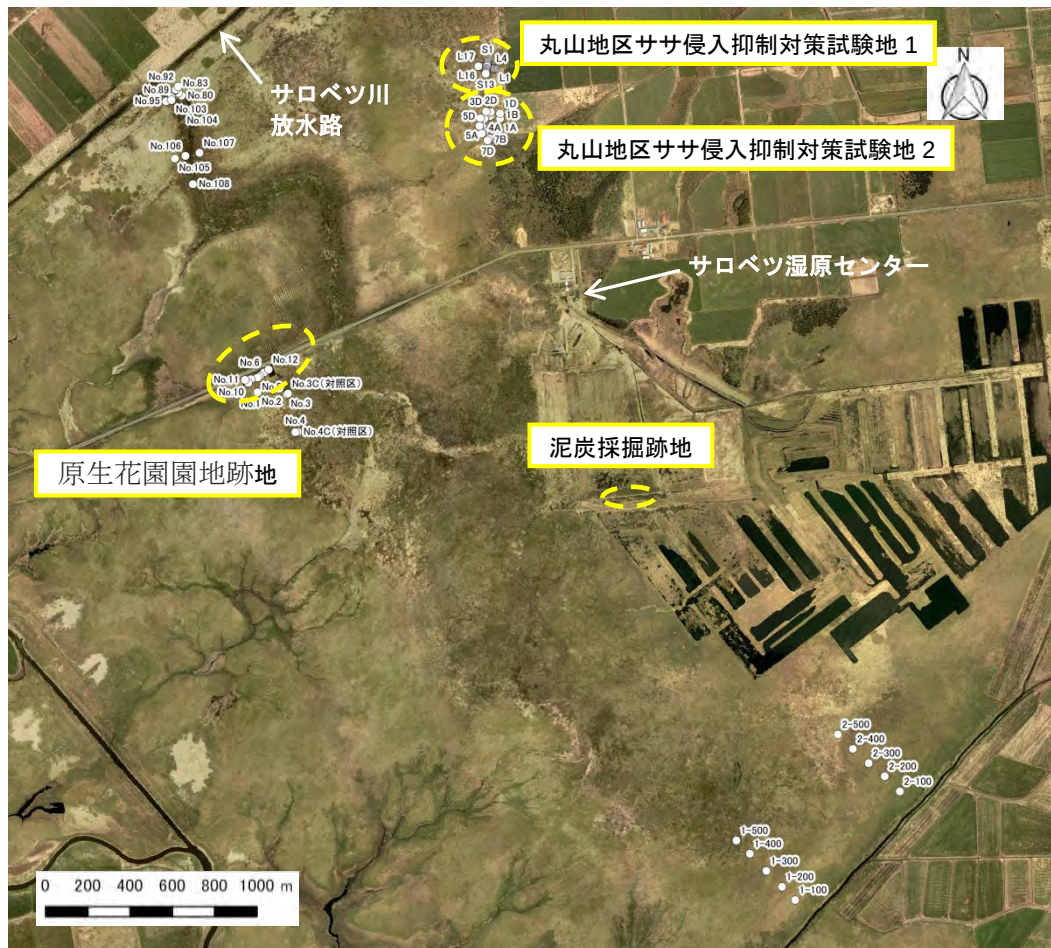


図 3-1 今年度の植物調査地点位置図

3.2 調査実施日

植物調査のモニタリングは令和 3（2021）年 9 月 13 日～17 日、10 月 9 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 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 3-2）。また令和 3(2021)年 5 月に、A 区画において、クサヨシが生育する範囲の表層泥炭のはぎ取り及び泥炭の投入、B 区画において表層泥炭のはぎ取りの追加の再生工事が実施された。

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。

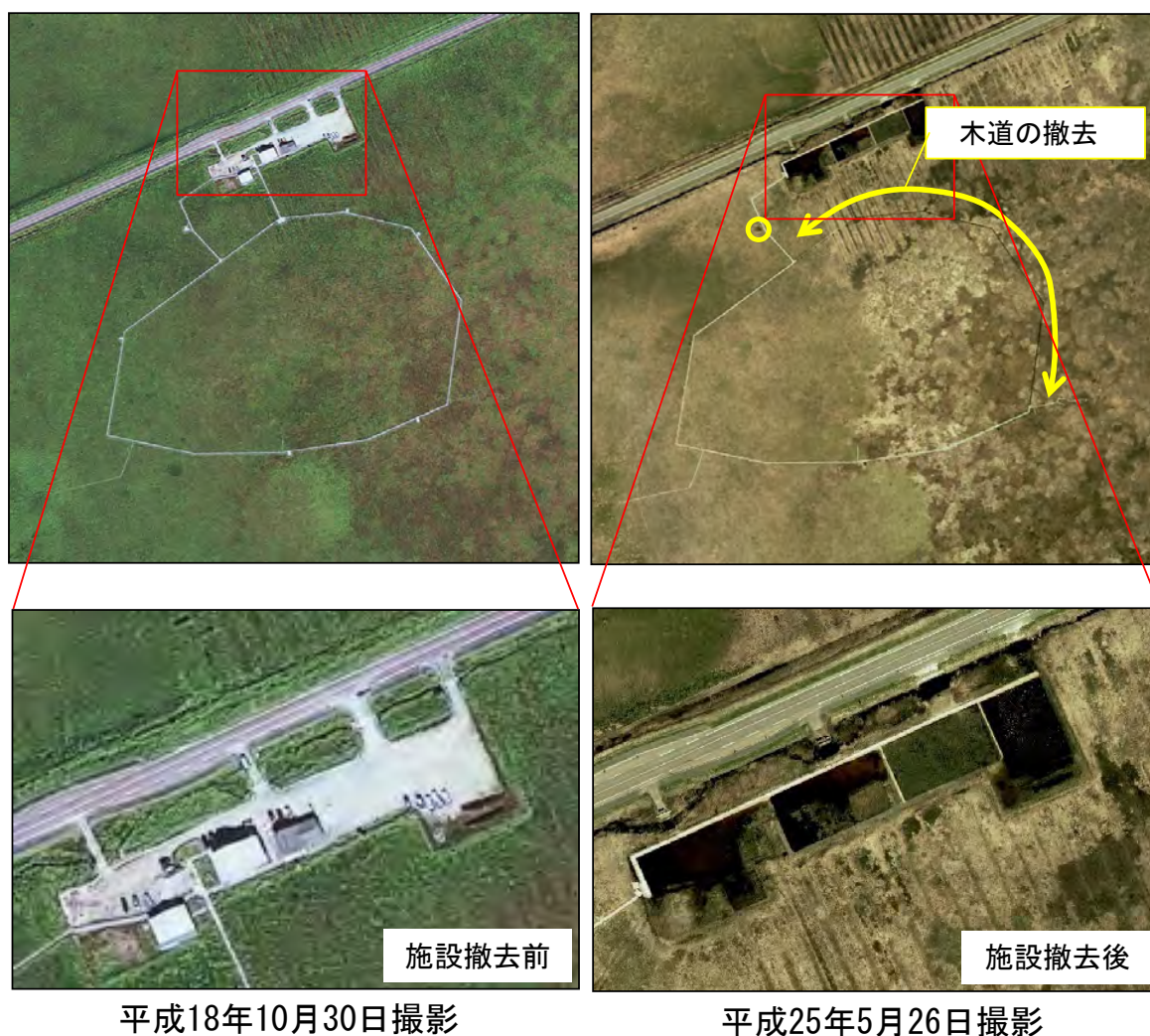


図 3-2 サロベツ原生花園園地跡地周辺の空中写真

(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 3-3 に示す。

2) 調査結果

① 景観の変化

図 3-4 にサロベツ原生花園園地跡地の 4 区画（A～D 区画）における、過去 10 年間（平成 23（2011）年～令和 3（2021）年）での植生の変遷状況を写真で示した。また、図 3-5 にドローン画像による植生の変化を示した。

令和 3（2021）年 5 月に実施した A、B 区画では、周辺からの植物の侵入が見られる。

C、D 区画の掘削面では開放水面の範囲が徐々に縮小し、植生回復が見られる。また、泥炭を撒き出した範囲（建物跡）では植生回復が顕著に見られる。

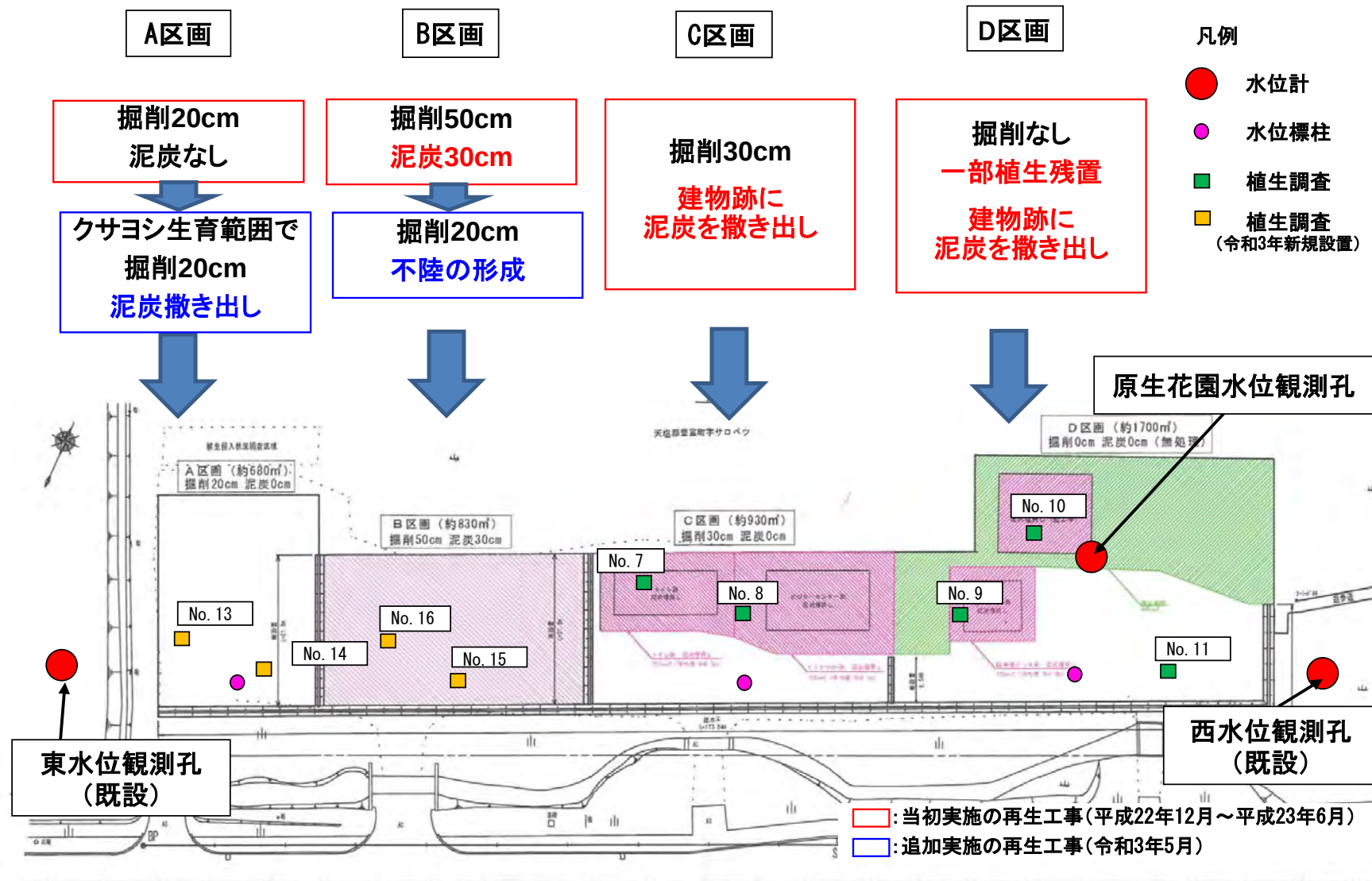


図 3-3 サロベツ原生花園園地跡地調査地点



図 3-4 サロベツ原生花園園地跡地における植生の変遷状況



図 3-5 サロベツ原生花園園地跡地における植生の変遷状況（ドローン画像）

② 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11ヶ所の調査地（No.6～16）における全体植被率の変化を図3-6に示す。泥炭が撒き出しされたNo.7（C区画）、No.9、No.10（D区画）の各コ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、ヨシが優占しており植被率の経年的な増加が確認された。開水面に設定された調査地点No.11（D区画）では、植被率の増加はわずかであった。

2021年5月の工事後に設置された調査区No.13、14（A区画）およびNo.15、16（B区画）では、植物の侵入が見られるものの、植被率は50%以下であった。

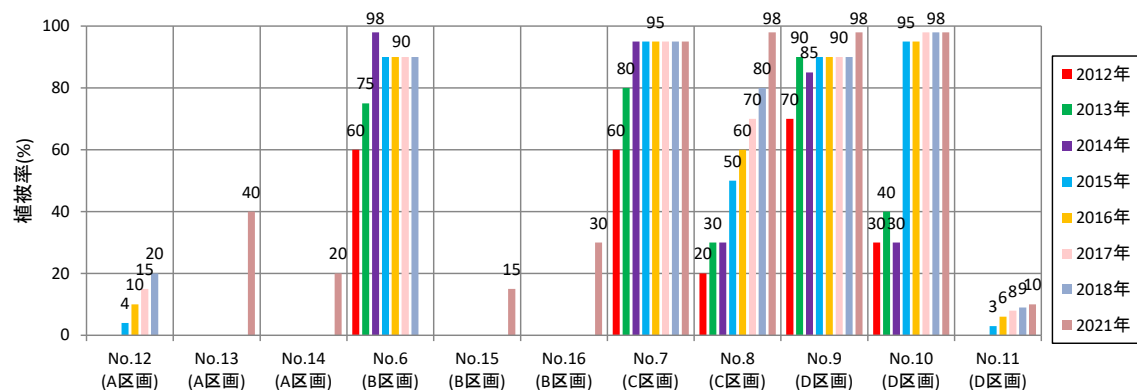


図 3-6 原生花園園地跡地の各調査地点における全体植被率の変化

＜種数の変化＞

図3-7に各調査地における種数の変化を示す。泥炭が撒き出しされたNo.7（C区画）、No.9、No.10（D区画）の各コドラートでは、高い植被率が維持されているが、種数は減少傾向であった。開水面に設定された調査地点No.11（D区画）では、種数に変化は見られなかった。

2021年5月の工事後に設置された調査区No.13、14（A区画）およびNo.15、16（B区画）では、タチコウガイゼキショウ、イヌビエなど攪乱後に生育しやすい湿生植物が見られた。また、No.14（A区画）では、木本植物のタチヤナギの侵入も見られた。

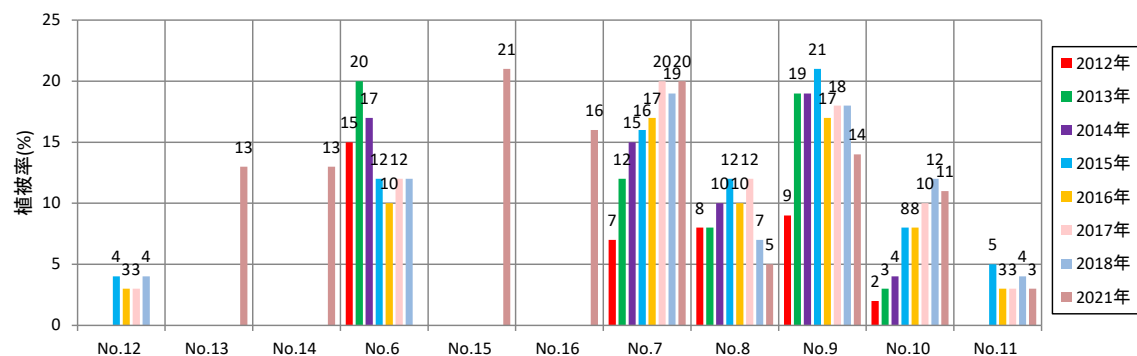


図 3-7 旧原生花園園地跡地の各調査地点における種数の変化

<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～令和 3（2021）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 3-8 に示す。

No.7 では、ヨシとミズゴケ類の植被率が前年度（2018 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。

開水面に設置された調査地 11 では、植被率に大きな変化はないものの、本年度は夏季の地下水位が低く開水面が消失しており、抽水植物のガマが消失した。

新規に設置した調査地 13、14、15、16 では、タチコウガイゼキショウ、イヌビエなど攪乱後に生育しやすい湿生植物が見られたものの、B 区画では再びクサヨシの生育が確認された（残存していた根茎から成長したと考えられる）。

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	2021年
No.13 (A区画)	湿性	—	—	—	—	—	—	タチコウガイゼキショウ、 ヨシ、イヌビエ※3
No.14 (A区画)	湿性	—	—	—	—	—	—	タチヤナギ、 タチコウガイゼキショウ
No.15 (B区画)	湿性	—	—	—	—	—	—	タチコウガイゼキショウ、 ヨシ
No.16 (B区画)	湿性	—	—	—	—	—	—	ヨシ、ドクゼリ
No.7 (G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	ヨシ、ミズゴケ sp.
No.8 (G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	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	ヨシ、 ヤラメスゲ、 ハクサンスゲ
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	ヨシ、 ヤラメスゲ、アゼスゲ※4
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	ヌマハリイ、 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

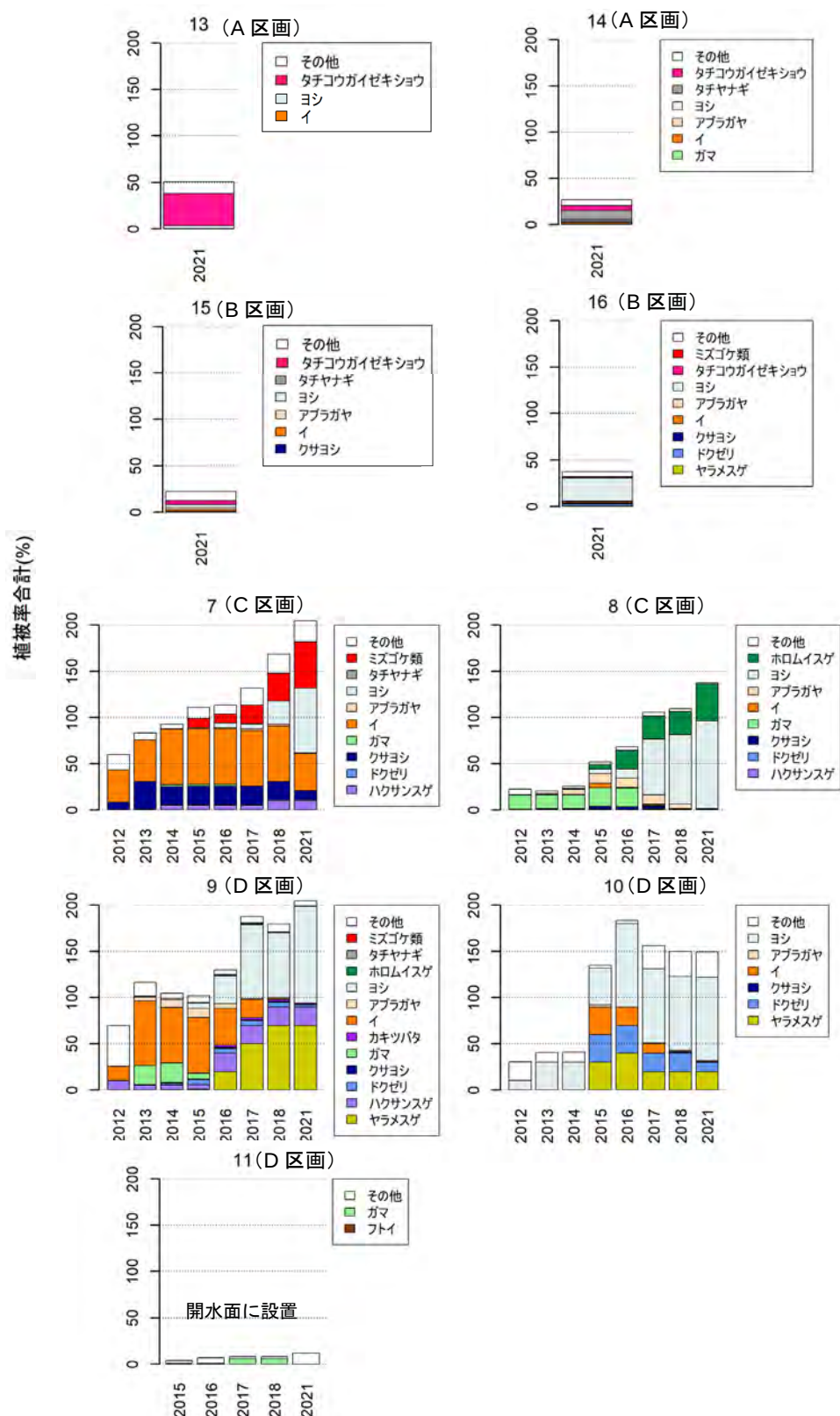


図 3-8 原生花園園地跡地の各調査地点における構成種の変化

3.4.2 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 3-9 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 3-10 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～表 3-3 に示す。

本年度の調査では、平成 27（2015）年度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 3-11～図 3-13）のみを調査対象とした。



図 3-9 植生回復試験地位置図

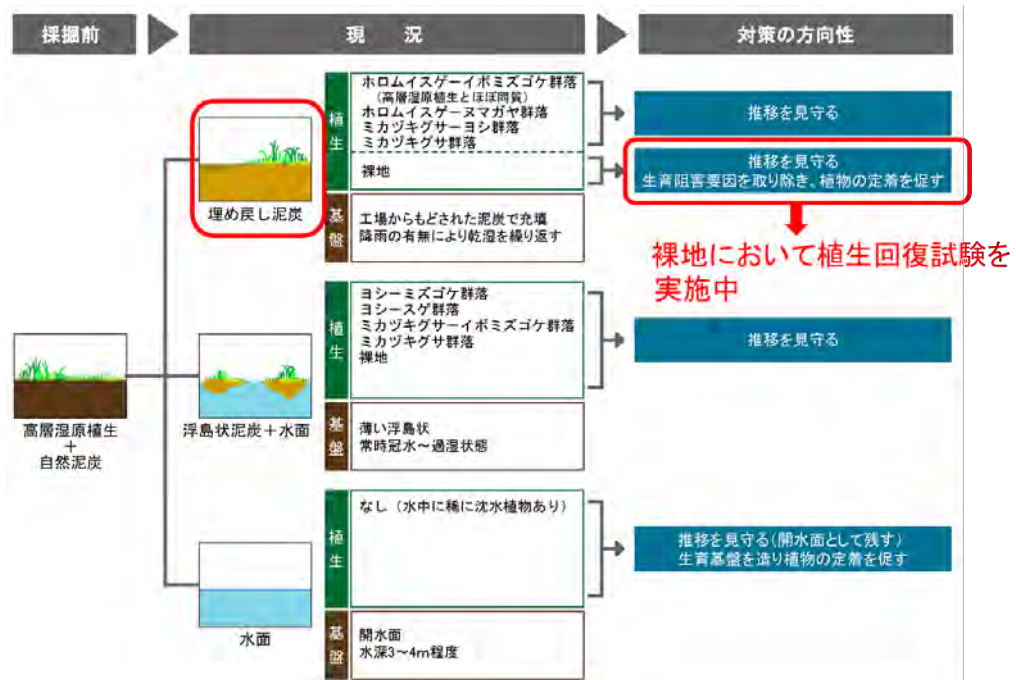


図 3-10 泥炭採掘跡地における植生回復試験の位置づけ

※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					●

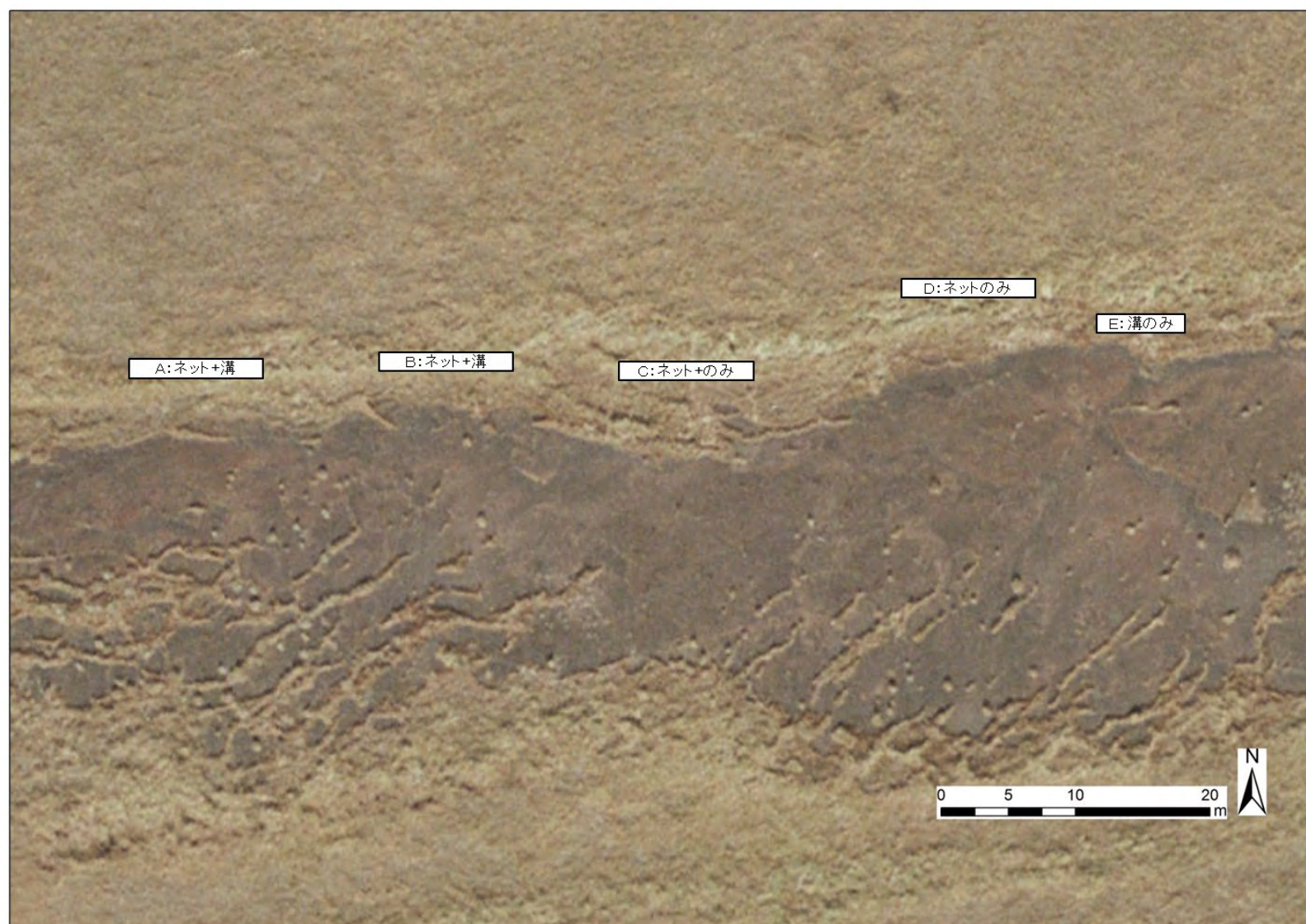


図 3-11 植生回復試験地における変化状況(2011 年(平成 23 年)10 月 13 日撮影)

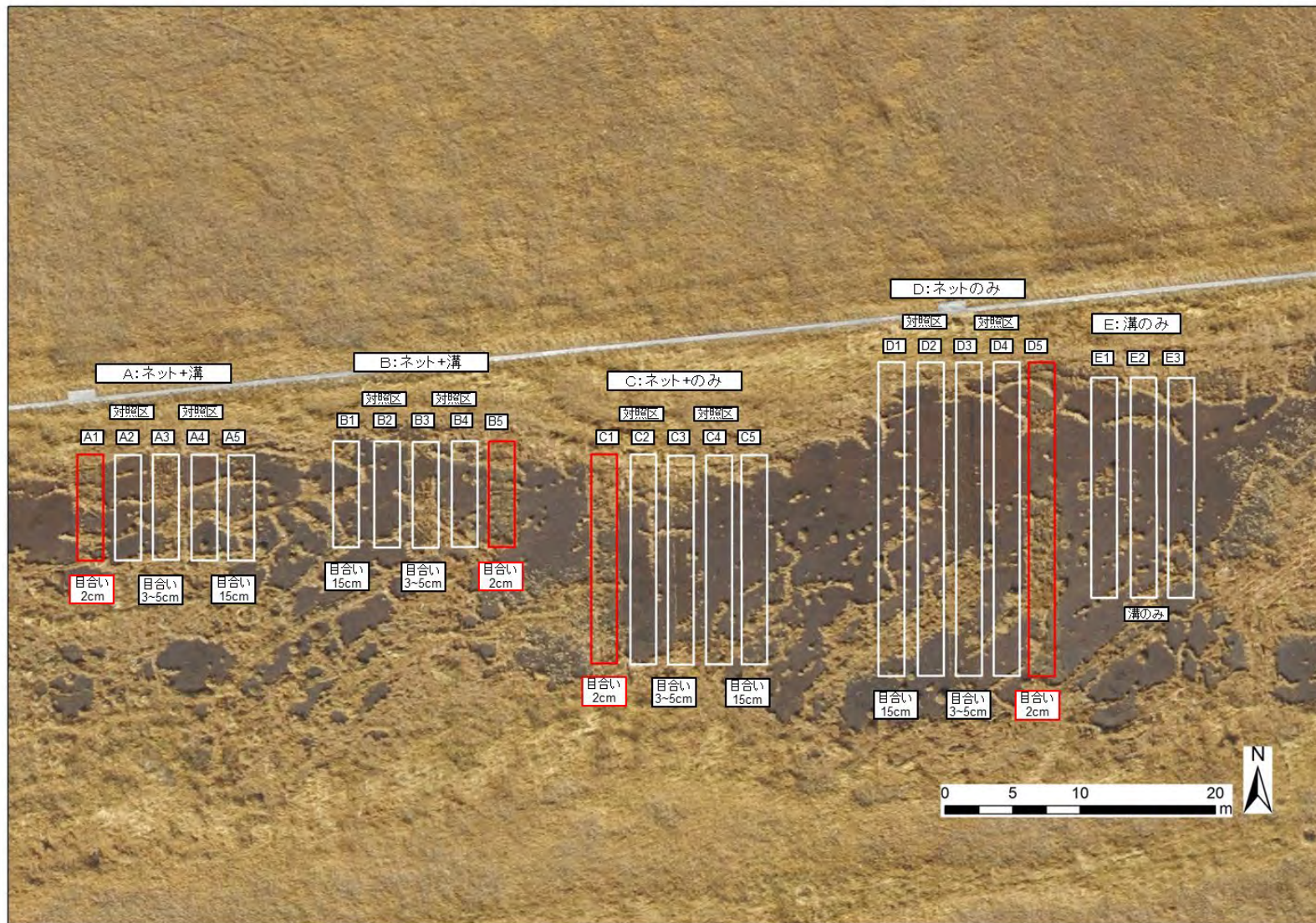


図 3-12 植生回復試験地における変化状況(2015 年(平成 27 年)10 月 15 日撮影)

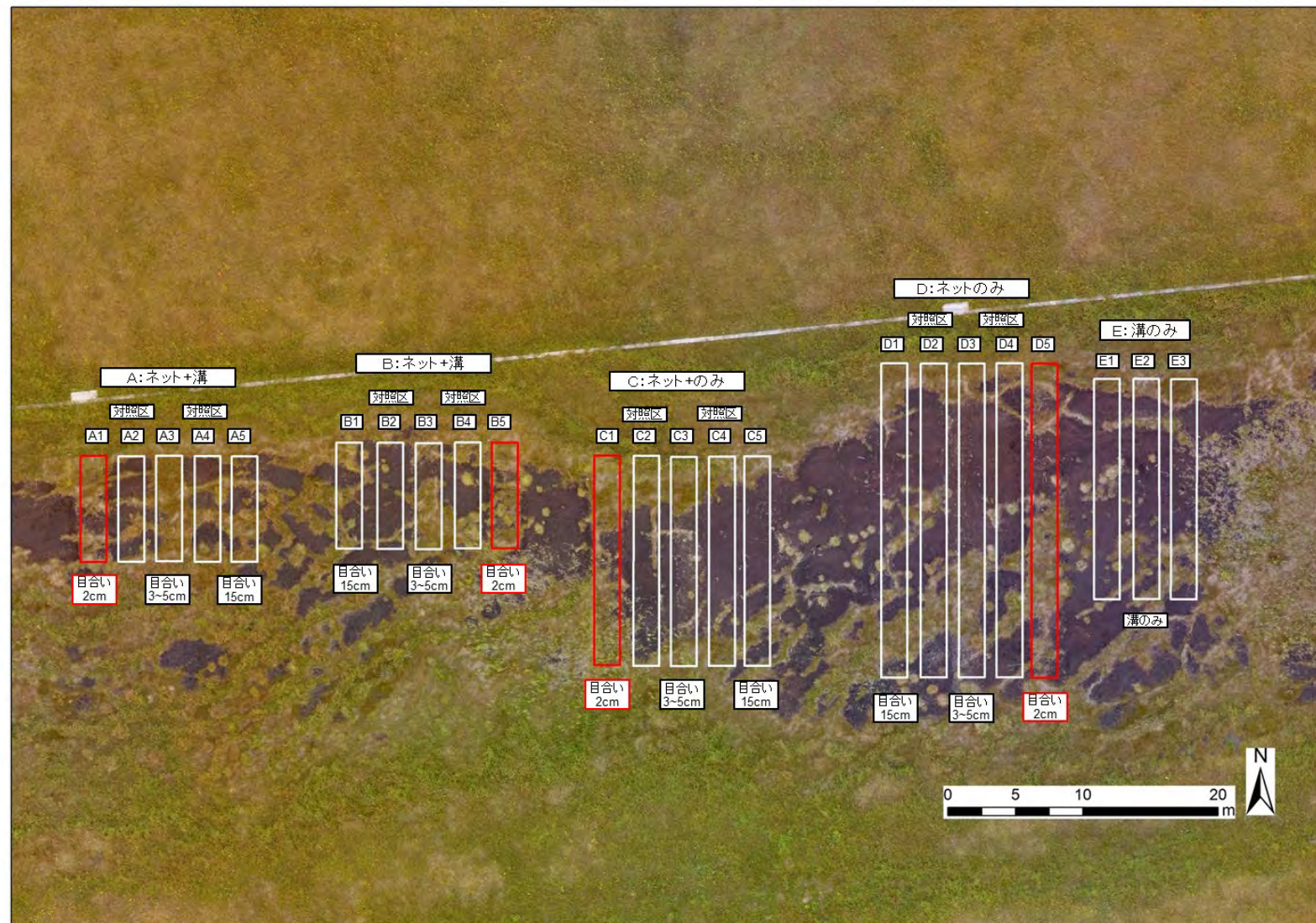


図 3-13 植生回復試験地における変化状況(2018 年(平成 30 年)9 月 4 日撮影)

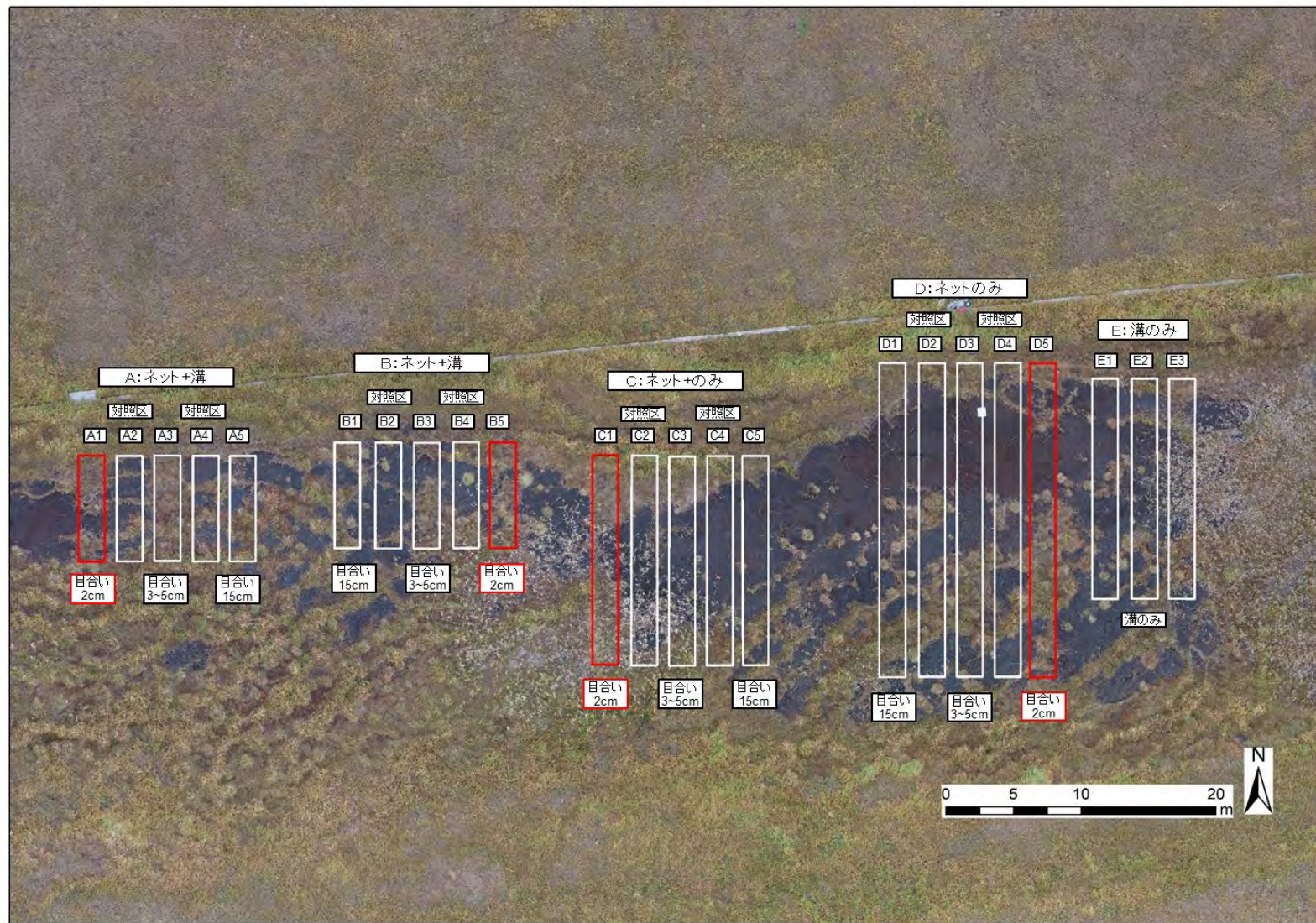


図 3-14 植生回復試験地における変化状況(2021 年(令和 3 年)10 月 5 日撮影)

(3) 調査結果

図 3-15 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。平均種数は「溝あり」、「溝なし」に関わらず増加傾向であるが、平均植被率は、2011 年～2015 年にかけて急増して以降、ほぼ横ばいの傾向が続いている。

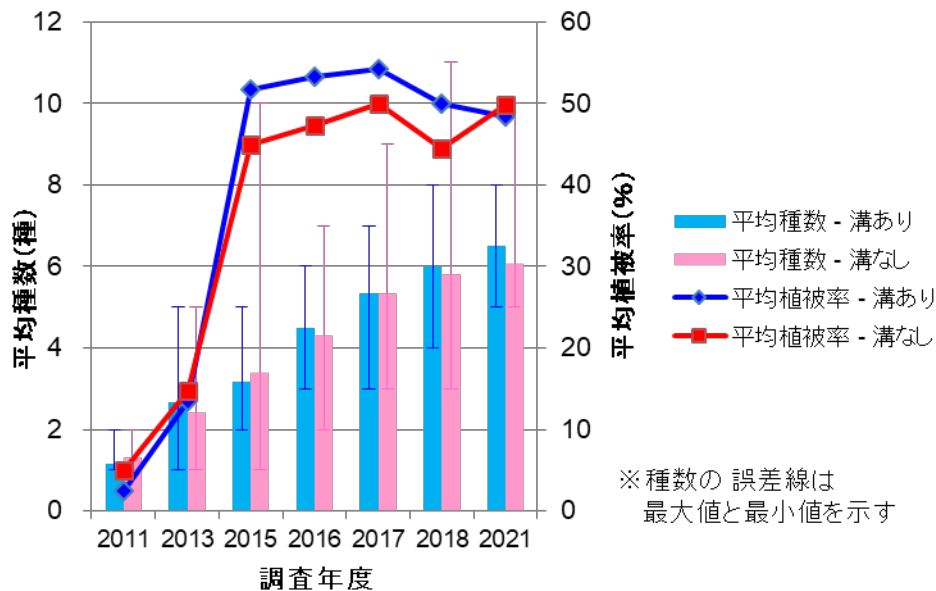


図 3-15 ネット目合い 2cm のコドラートにおける種数・植被率の推移

図 3-16～図 3-24 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。

植被率は、試験区設置後 2015 年ごろまで急増しているがその後は横ばいの傾向が続いている。

構成種については、植生遷移の初期に定着しやすいミカヅキグサが優占していたが、徐々にヌマガヤ、ホロムイスゲ、ヨシなどの高茎草本の植被率が増加しており遷移の進行が認められる。

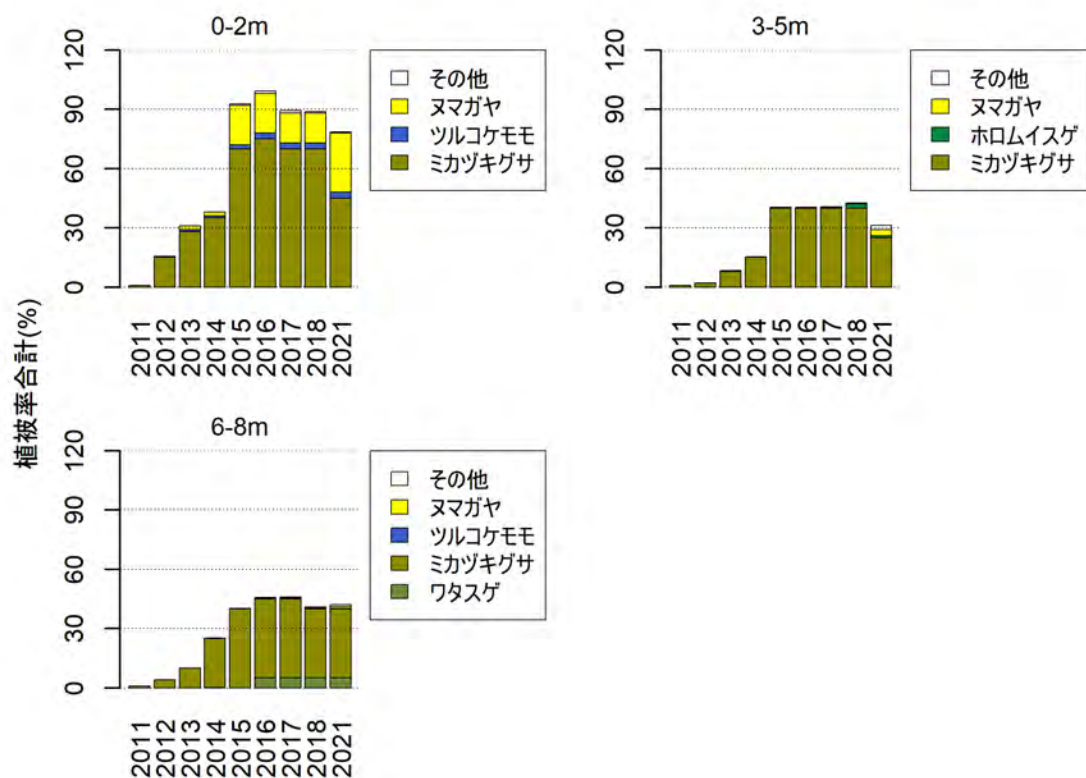
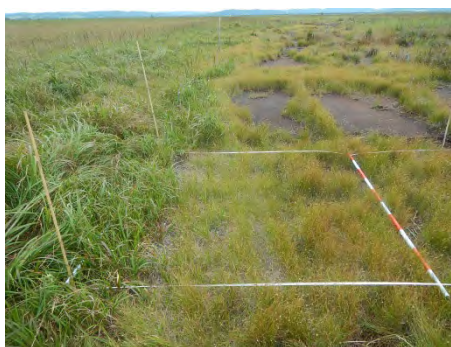


図 3-16 A 区画（ネット目合い2cm）のコドラートの植生変化

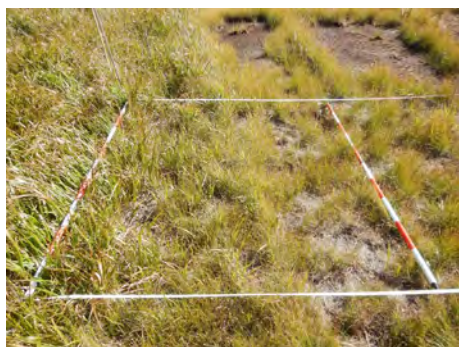
A1 (0~2m)



2013 年 8 月



2018 年 8 月



2021 年 9 月

図 3-17 A 区画（ネット目合い2cm）における植生回復状況

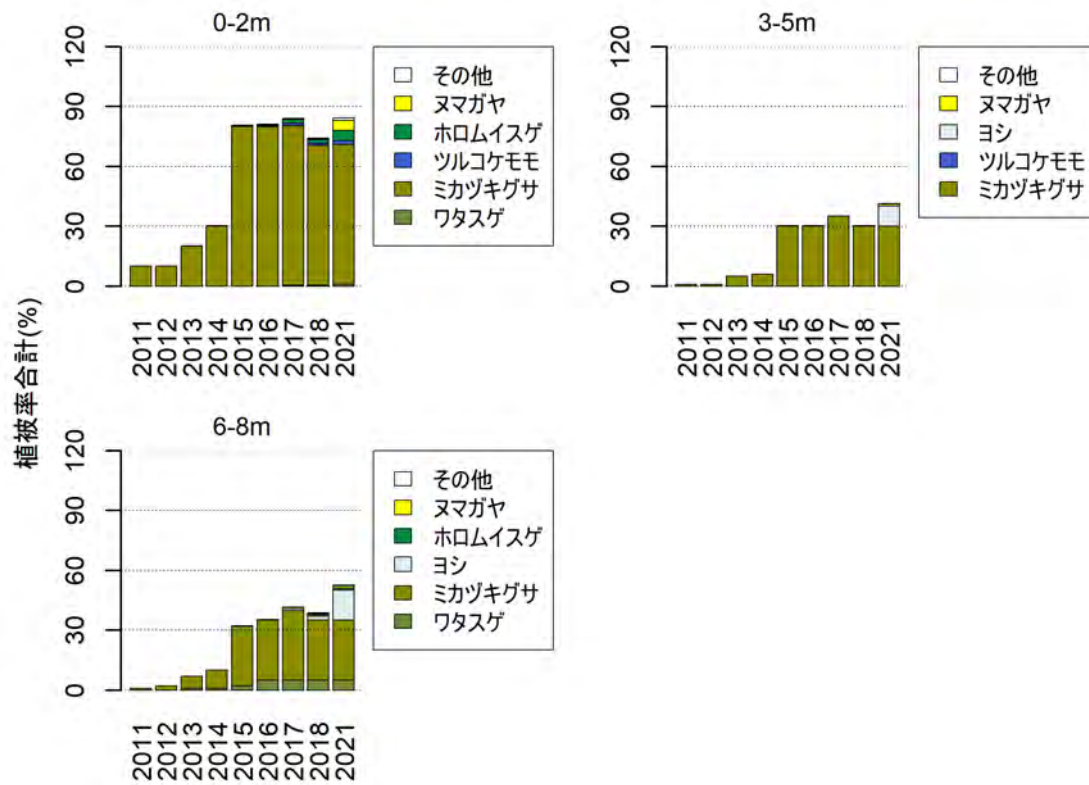
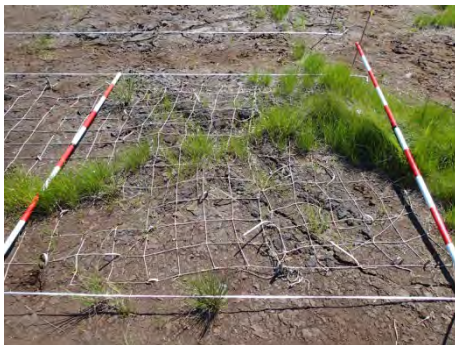


図 3-18 B 区画（ネット目合い 2cm）のコドラートの植生変化

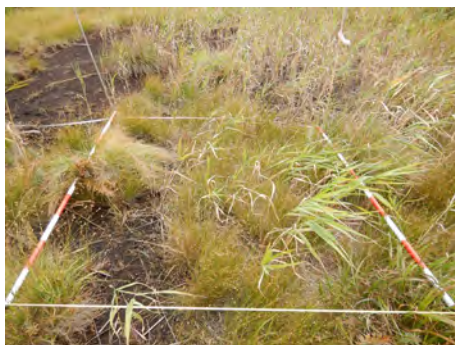
B5 (6~8m)



2013 年 8 月



2018 年 8 月



2021 年 9 月

図 3-19 B 区画（ネット目合い 2cm）における植生回復状況

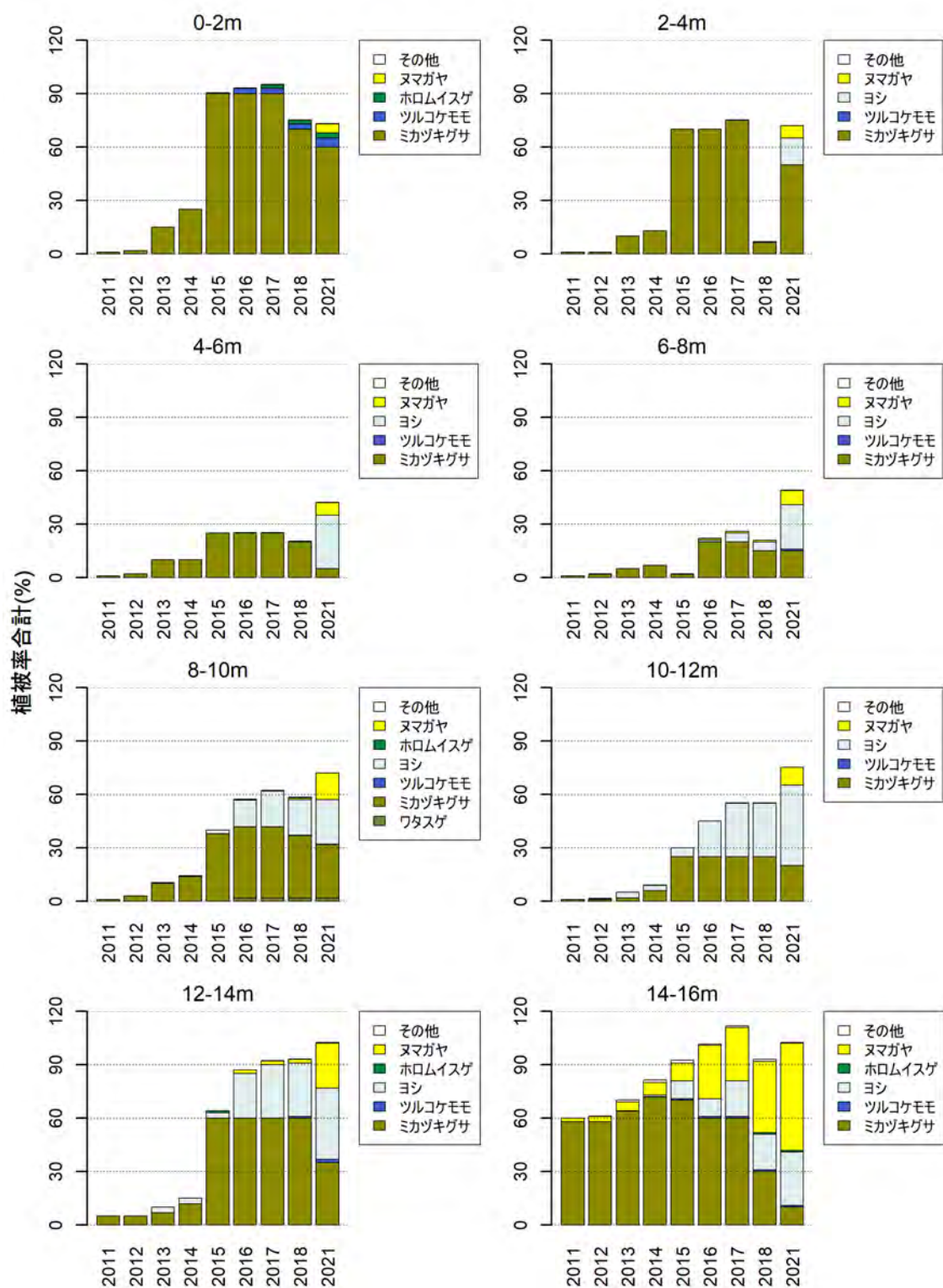
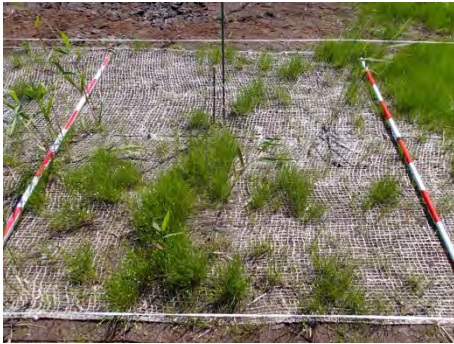
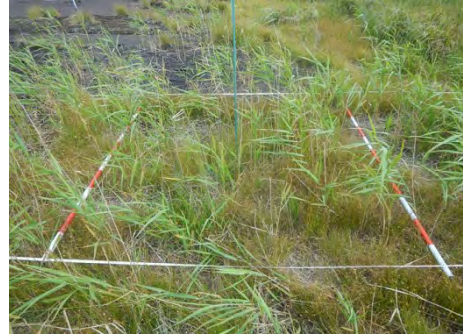


図 3-20 C 区画（ネット目合い2cm）のコドラートの植生変化

C1 (12~14m)



2013 年 8 月



2018 年 8 月



2021 年 9 月

図 3-21 C 区画（ネット目合い 2cm）における植生回復状況

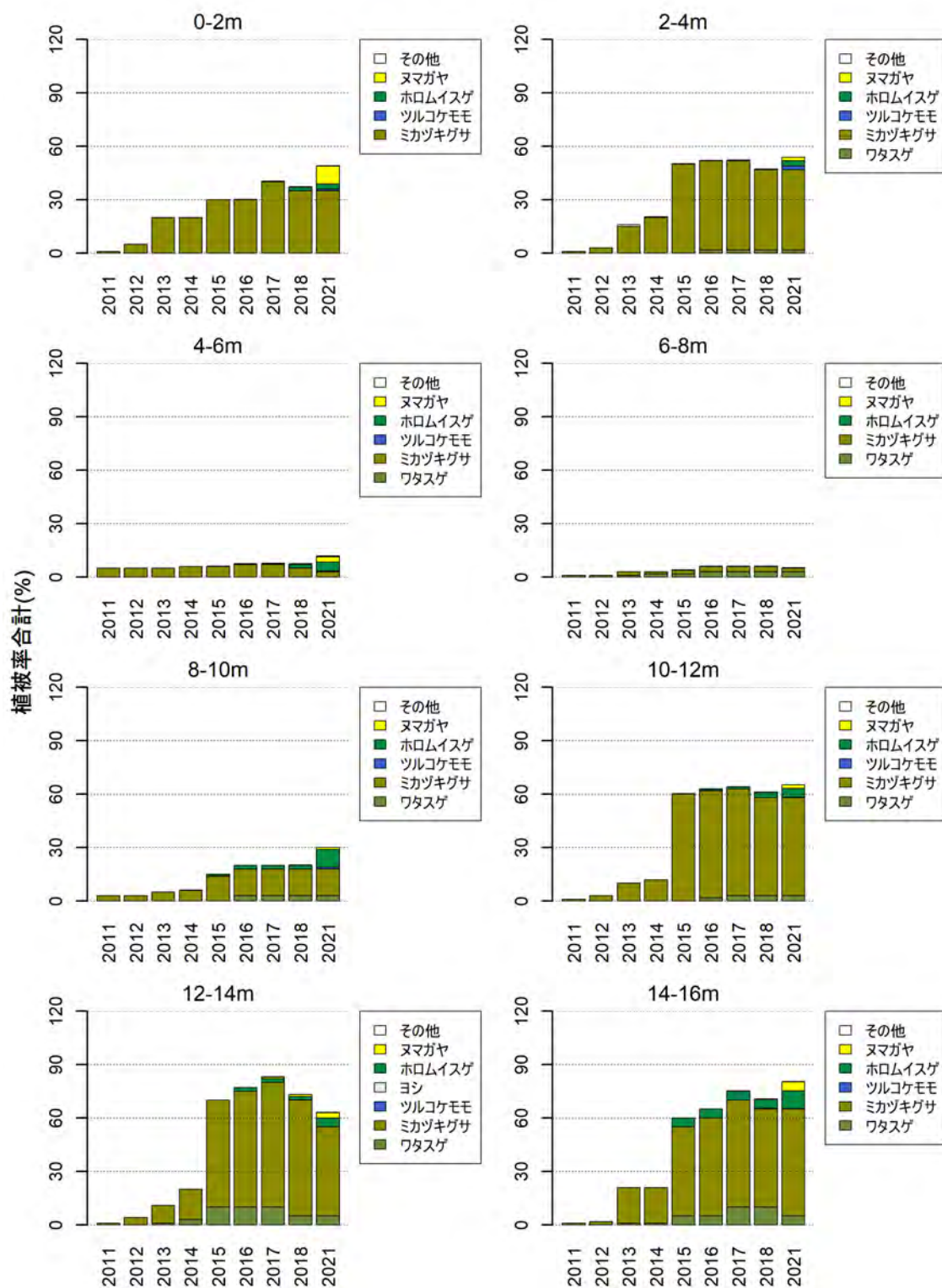


図 3-22 D 区画（ネット目合い 2cm）のコドラートの植生変化（その 1）

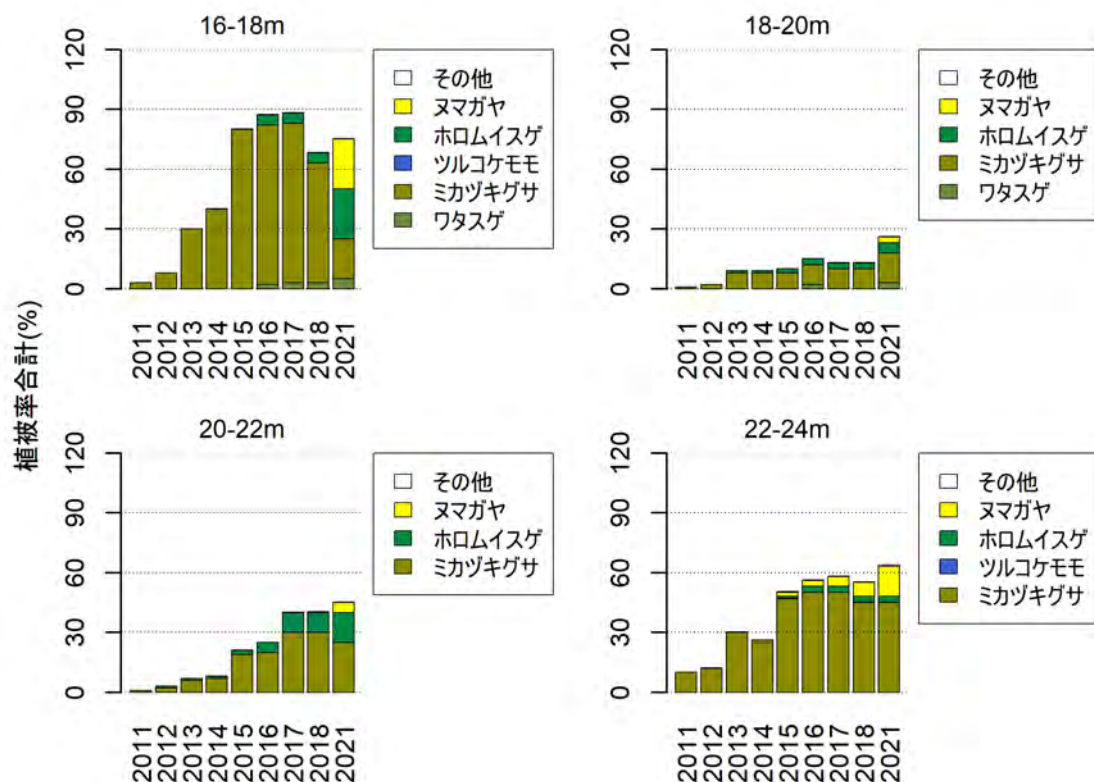
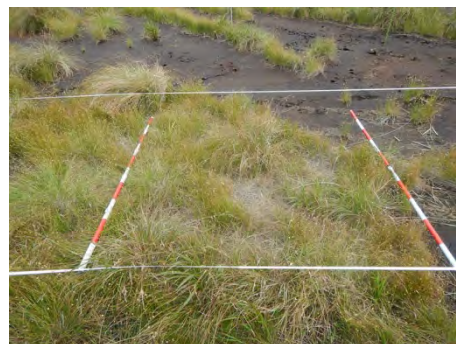


図 3-23 D 区画（ネット目合い 2cm）のコドラートの植生変化（その 2）

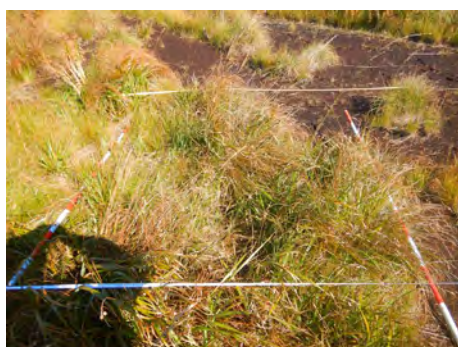
D5（16～18m）



2013 年 8 月



2018 年 8 月



2021 年 9 月

図 3-24 D 区画（ネット目合い 2cm）における植生回復状況

(4) 現時点における評価

■試験区設置による効果

①試験区設置直後からミカヅキグサを中心とした湿原植物の定着が見られ、種数・植被率が増加した。

地下水位の観測結果から、当試験地周辺は高い地下水位（地下水位深度：概ね 10cm 以浅）が保たれており、湿原植生の基盤環境としては良好である。ネットの設置により、降雨時に種子が流出しやすいという生育阻害要因が取り除かれたことで、湿原植物が定着しやすくなり、植生の分布拡大が促進されたと考えられる。

■現時点における課題など

①植被率が一定数（コドラートの平均植被率；50%前後）まで増加後、横ばいの状態が続いている。

2015 年からのオルソ画像の比較から、植生の回復がほとんどなく裸地のままの状態となっている箇所が見られる。そのような箇所は、降雨時には、透水性が低い粒子状の泥炭が浮き上がるためミカヅキグサ等の湿原植物の種子が流出しやすく、また降雨前後で泥炭が極端な乾湿を繰り返すため、実生が活着・成長しにくい厳しい環境と推察される。

一方で、近年（特に 2018~2021 年）広がりを見せるヨシは、種子散布の他に地下茎を横方向に伸ばすことで分布を拡大させる特性を持つ。そのため、今後植生回復が進んでいない裸地へ優先して範囲を広げていくことが予想される。

植生回復が進みにくい裸地部分については、追加対策として直接植物体を植える方法によって植生回復を促すことが考えられる。ただし泥炭採掘跡地全体の傾向として、既に広範囲で植生回復が進んでいることから、追加対策の必要性については、全体の植生回復の状況を詳細に把握した上での検討が望ましいと考えられる。

3.4.3 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～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。

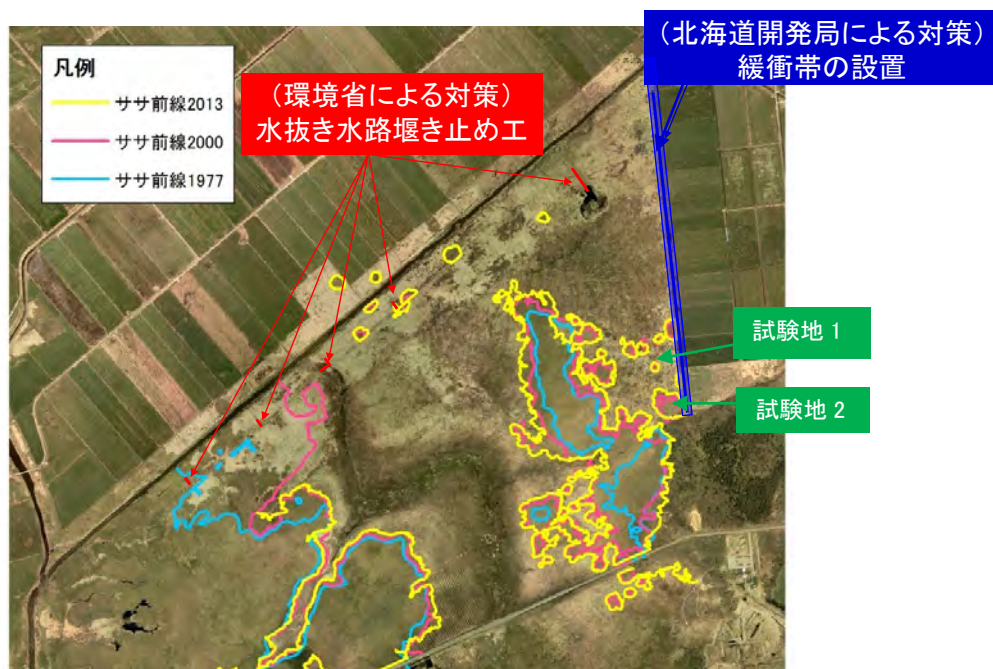


図 3-25 丸山道路北側湿原におけるササの分布と対策工の現況

(3) 調査地点

1) 試験地 1 (ササ剥ぎ取り試験地)

図 3-26 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

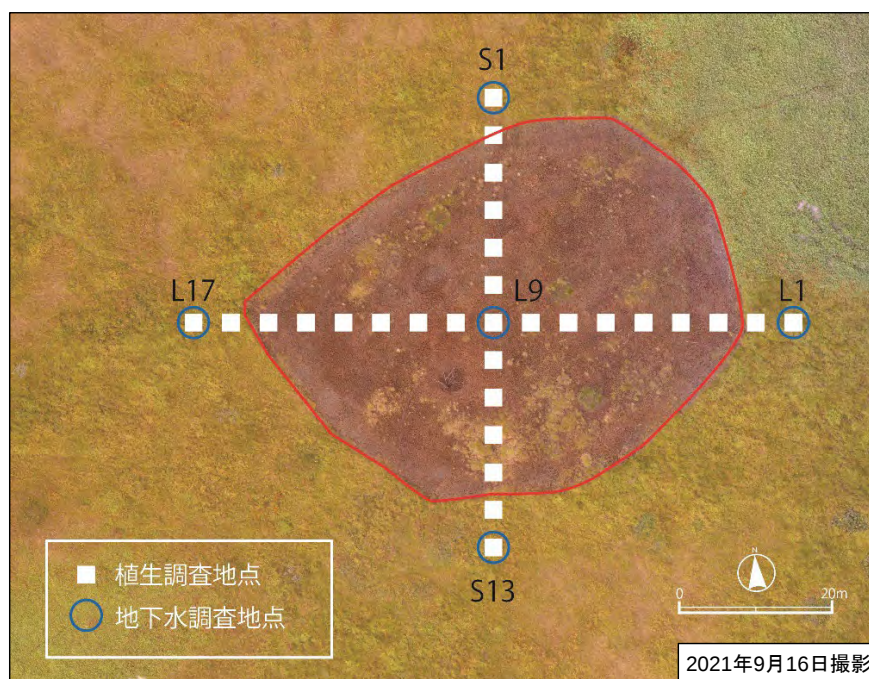


図 3-26 試験地 1 (ササ剥ぎ取り試験地) の植生調査地点位置図



写真 3-1 ササ剥ぎ取り後の状況 (左 ; 2016 年 10 月、右 ; 2021 年 9 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 3-27 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。

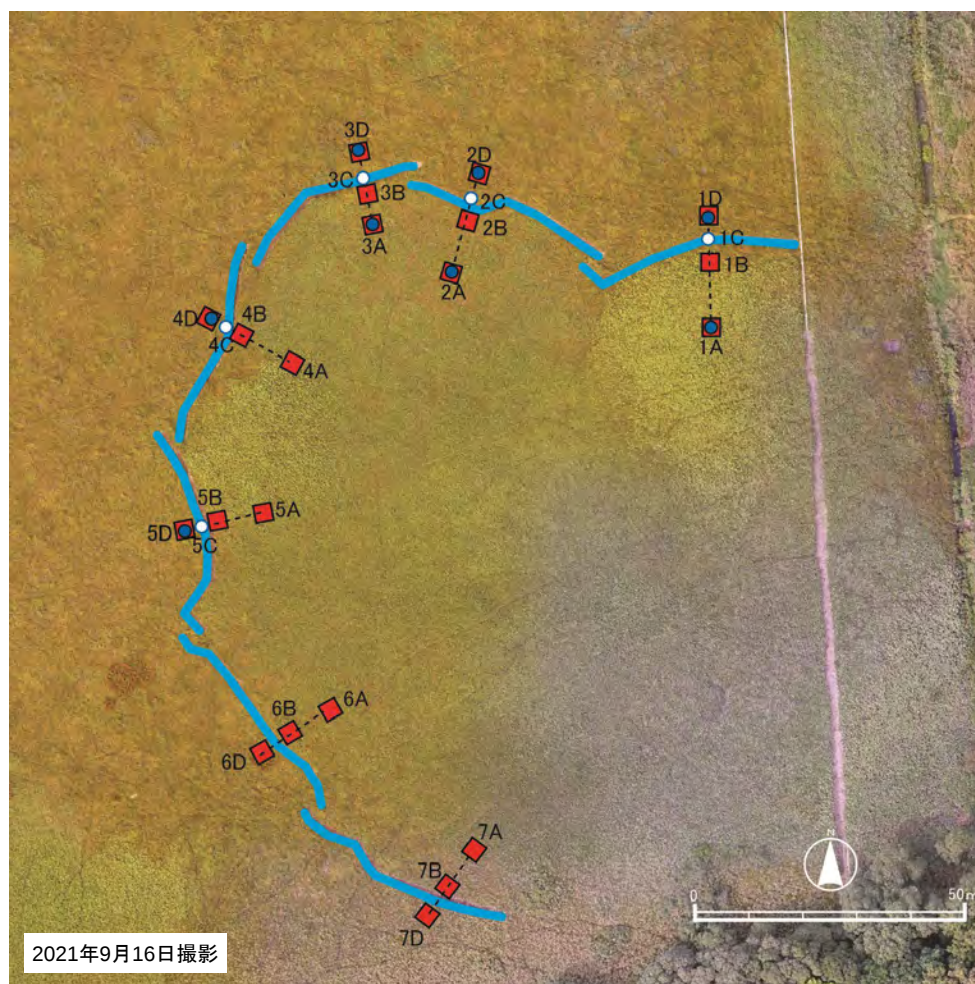


図 3-27 試験地 2（溝造成試験地）の調査地点位置図



図 3-28 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 3-29 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 3-30 に示した。また、図 3-31 に 2 時期のドローン画像による植生の変遷を示した。

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。

前回調査 (2018 年度) からの変化を見ると、S 測線は剥ぎ取り範囲で種数の増加が見られ、また剥ぎ取り範囲の縁に近い調査地区では植被率の増加が見られた。L 測線は、剥ぎ取り範囲で種数の増加が見られたものの、植被率の変化はあまりなかった。

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。

また、剥ぎ取り範囲のほぼ全域で、エゾシカの踏み跡が見られ、植物への影響が懸念された。

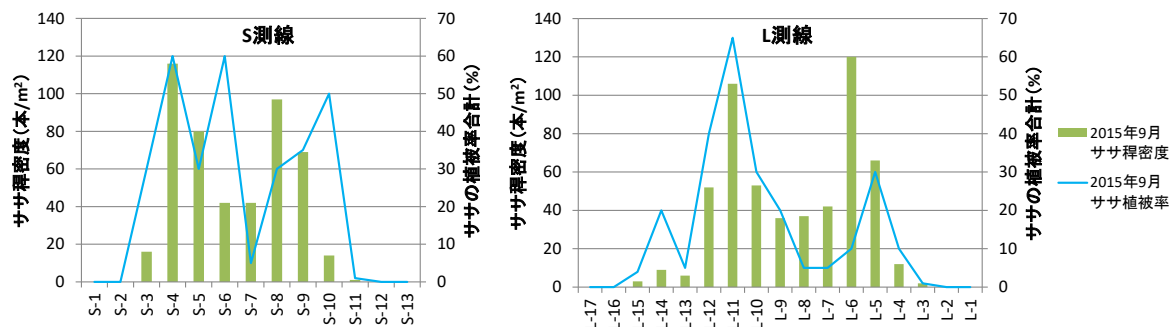


図 3-29 ササ剥ぎ取り前の S 測線及び L 測線のササ密度とササ植被率

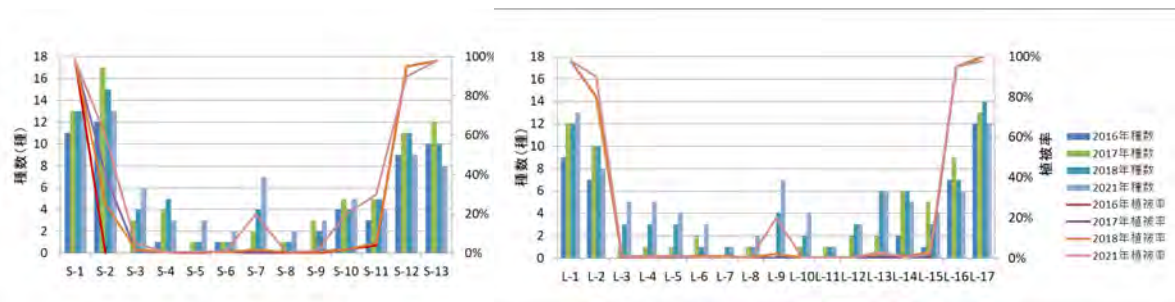


図 3-30 ササ剥ぎ取り後の S 測線及び L 測線の出現種数と全体植被率

3. 植物調査のモニタリング

平成 30（2018）年度と比較すると、剥ぎ取り範囲では、パッチ状の植生が拡大していた。（赤線範囲）主にミカズキグサやヌマガヤなどであった。

また植生保護柵内では、植生回復が顕著であり、柵の効果が認められる。

剥ぎ取り範囲の周縁部では、外側からの湿原植生の拡大が見られる。

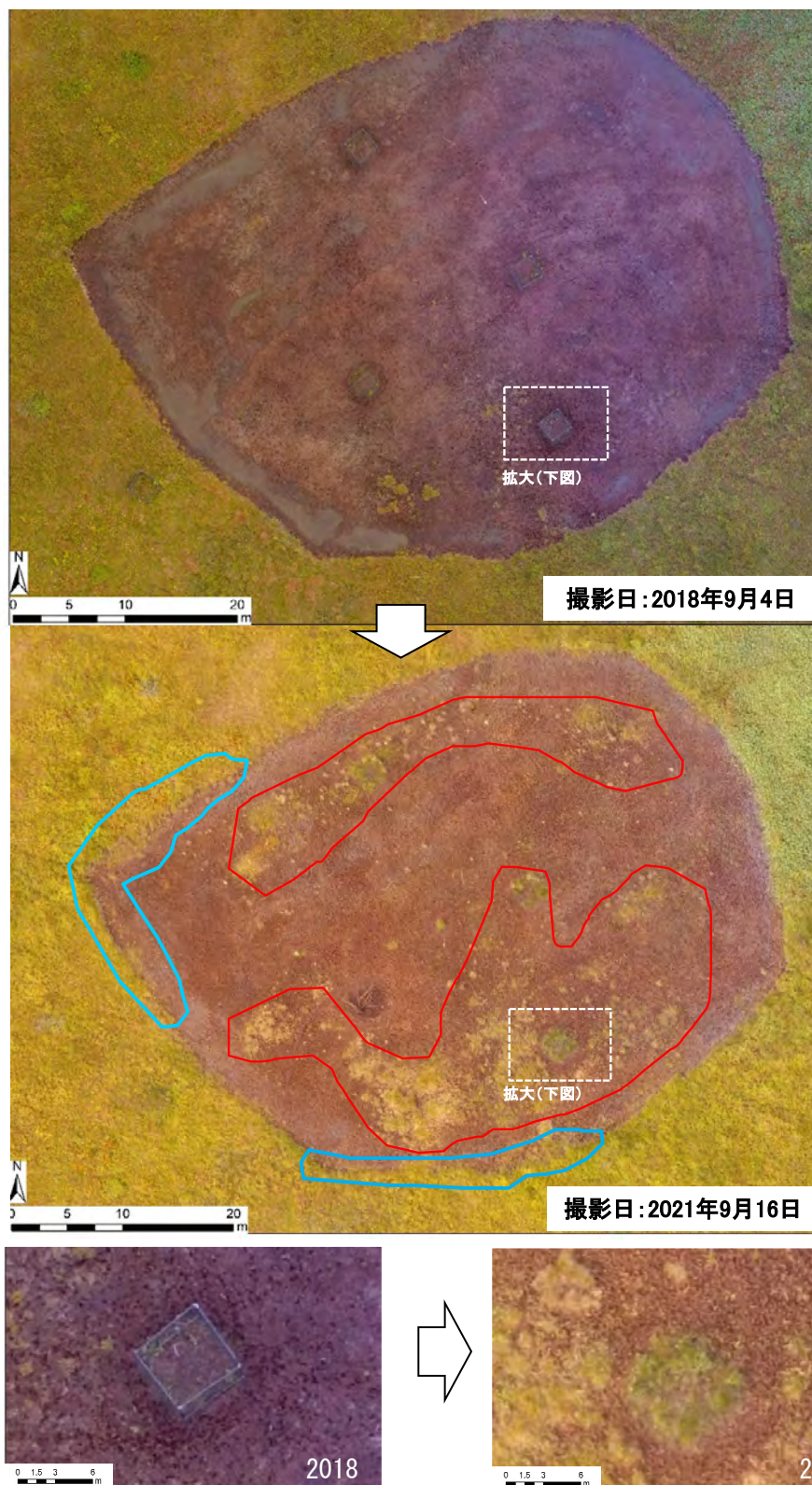


図 3-31 植生の変遷 ドローン画像

L-6



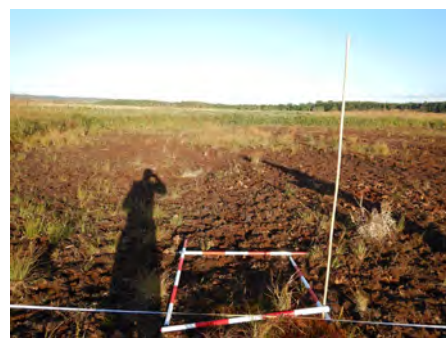
ササ剥ぎ取り前（2015 年 9 月）



ササ剥ぎ取り後（2021 年 8 月）

図 3-32 調査地点 L-6 におけるササ剥ぎ取り前後の状況

S-3

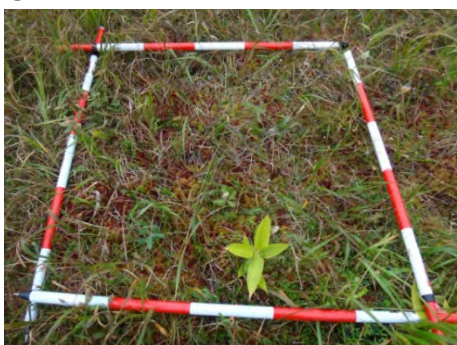


ササ剥ぎ取り前（2015 年 9 月）

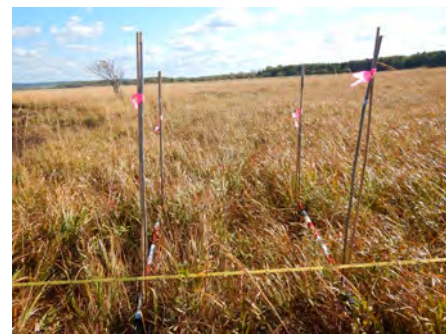
ササ剥ぎ取り後（2021 年 9 月）

図 3-33 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）

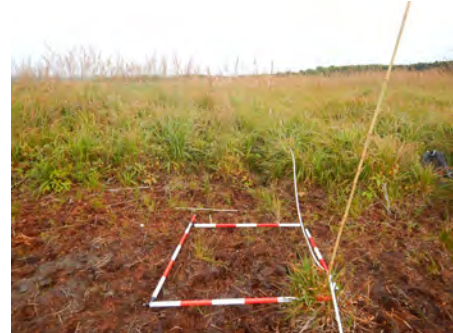
ササ剥ぎ取り後（2021 年 9 月）

図 3-34 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

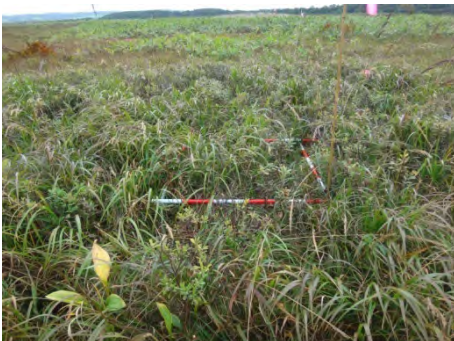
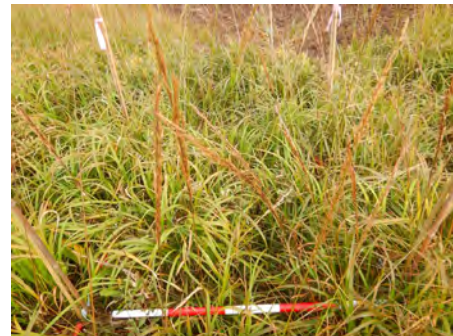


ササ剥ぎ取り前（2015 年 9 月）

ササ剥ぎ取り後（2021 年 9 月）

図 3-35 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（2021 年 9 月）

図 3-36 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)

各コードラートにおける、溝造成前後の主要な生育種の植被率の変化を図 3-37、図 3-38 に示した。

溝造成後、溝付近の全てのコードラート (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 70%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。

以降に各コードラートにおける調査結果を示す。

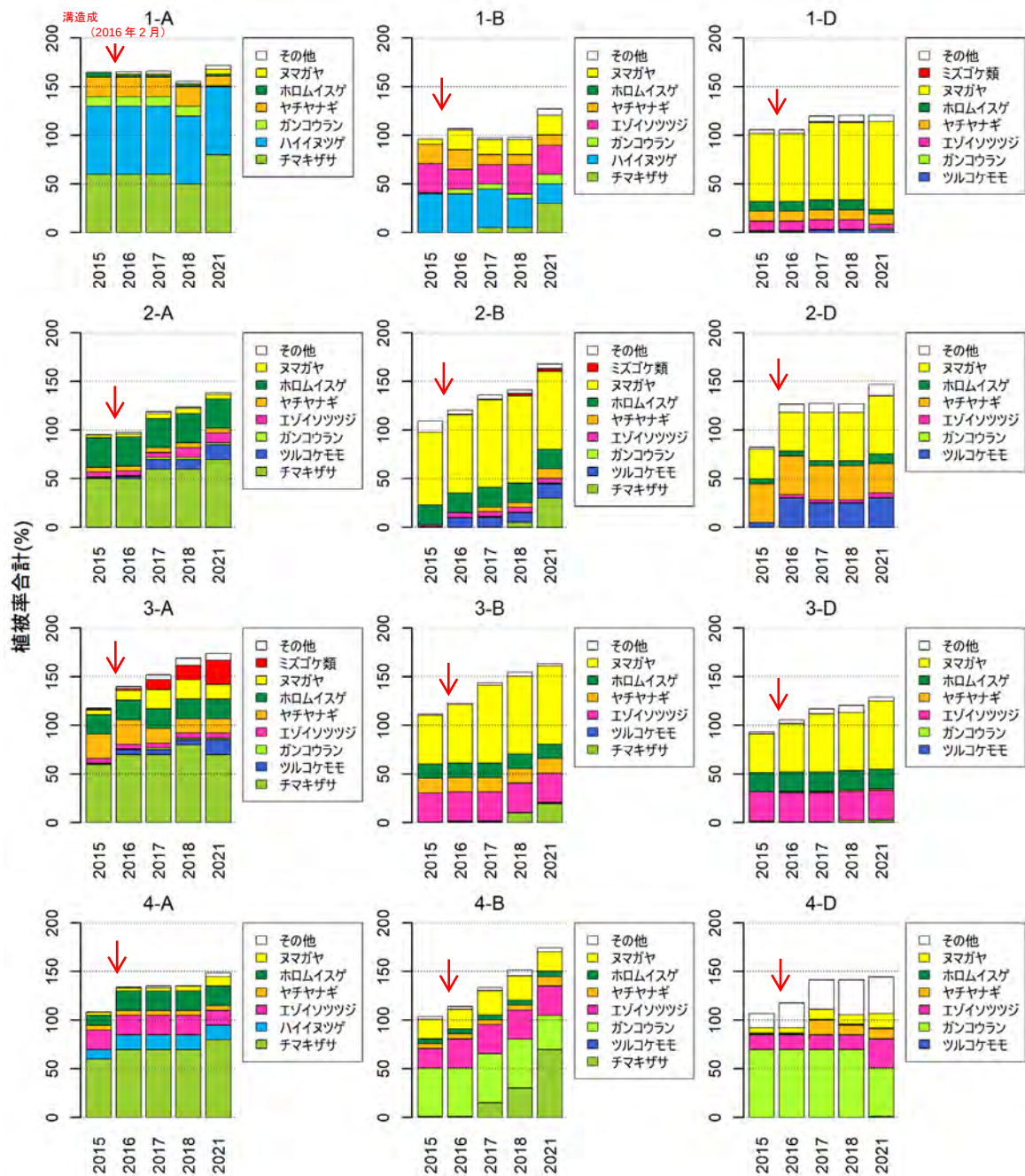


図 3-37 各コドラートにおける溝造成前後の植生変化（その 1）

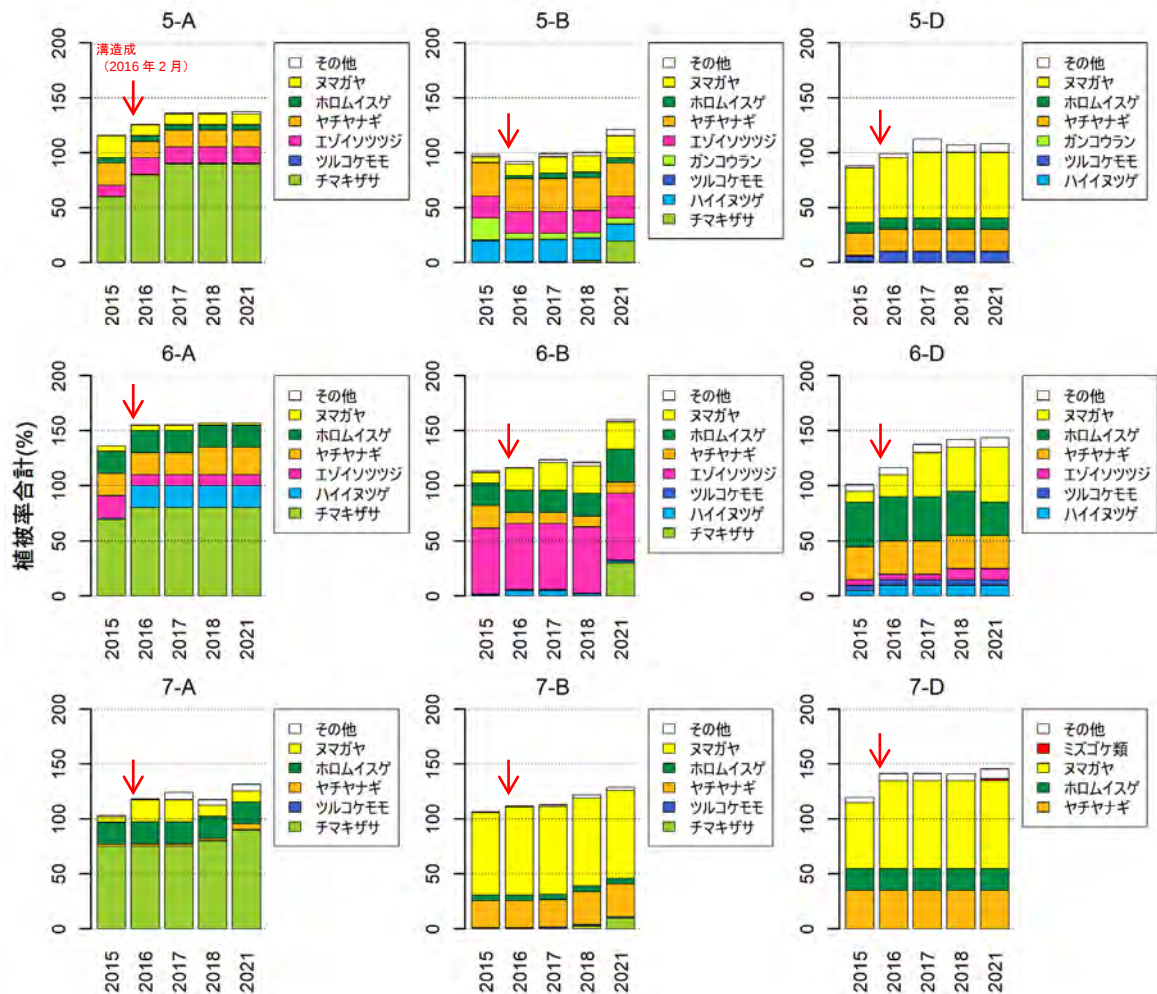


図 3-38 各コドラートにおける溝造成前後の植生変化（その2）

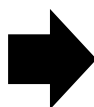
① ササ群落内

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設定された。図 3-39 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。

令和 3（2021）年度の植生調査では、チマキザサの植被率は 70%～90%であり 1-A、2-A、4-A では植被率がやや増加傾向であった。

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（2021 年 9 月）

図 3-39 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

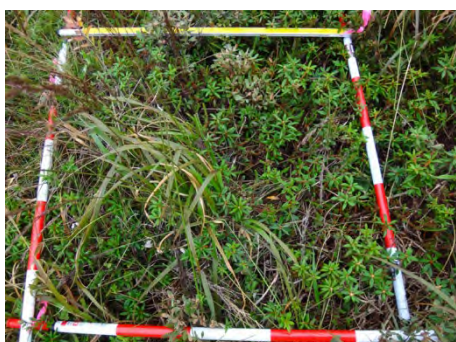
② 溝付近（ササ群落側）

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 29（2017）年度からササの侵入が確認されている。図 3-40 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。また図 3-41 に 2 時期のドローン画像によるササの拡大状況を示した。

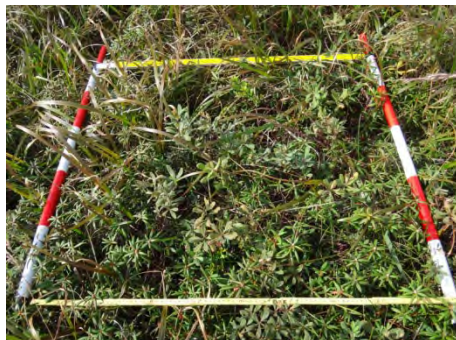
平成 29（2017）年度から確認されているササは、植被率は増加傾向であり特に 4-B では、本年度のササの植被率が 70%に達していた。図 3-41 に示すドローン画像による比較では、ササの前線が水際まで拡大していることが確認された。

令和 3（2021）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。

4-B



6-B



溝造成前（2015 年 9 月）

溝造成後（2021 年 9 月）

図 3-40 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

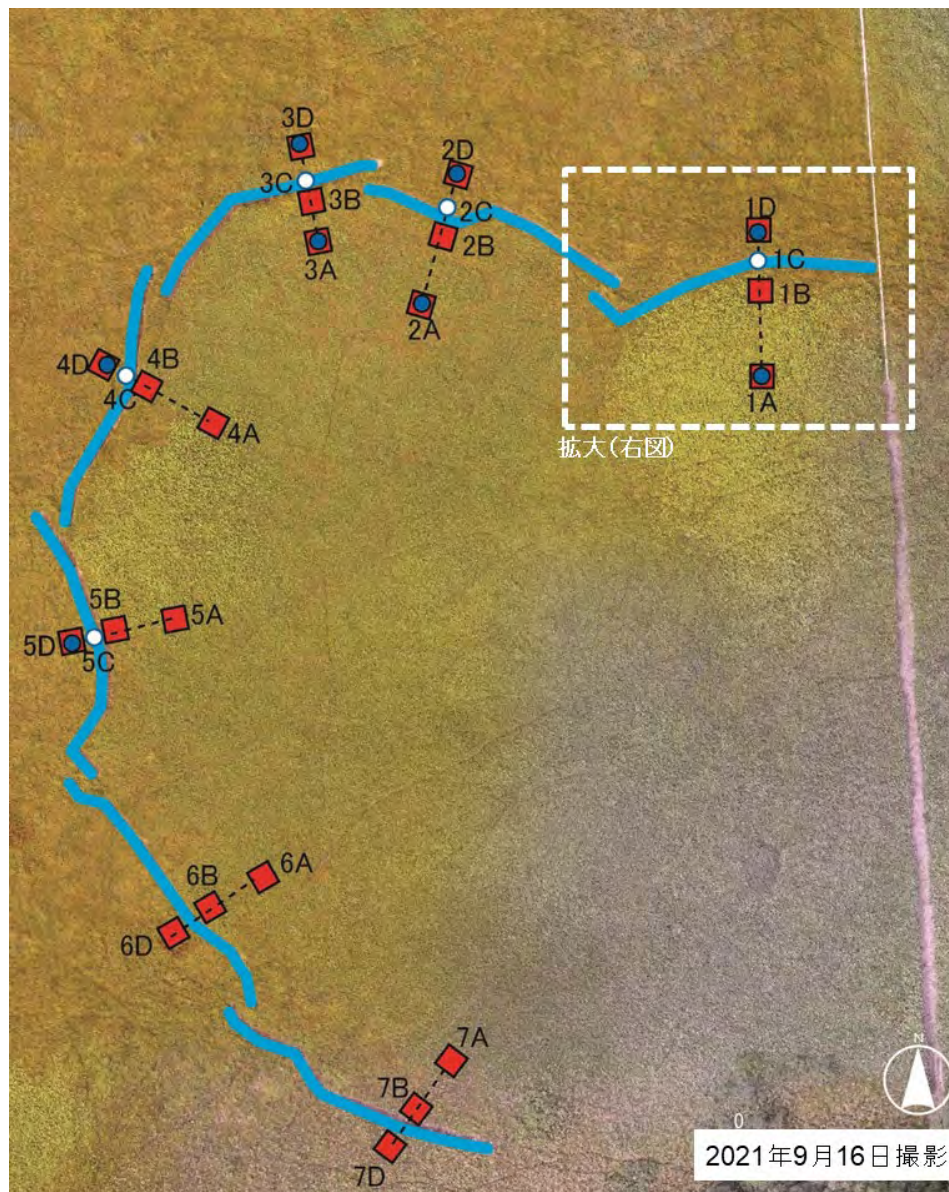


図 3-41 ササの拡大状況

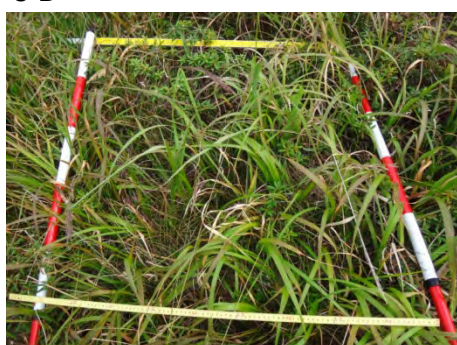
③ 溝付近（湿原側）

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、令和 3（2021）年度の植生調査においてチマキザサの生育は見られなかった。図 3-42 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。

令和 3（2021）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。前回調査（2018 年度）から大きな変化は見られなかった。

ただし、本年度は夏季に大きく地下水位が低下した期間があったため、それに乗じササ群落側から湿原側へチマキザサが侵入する恐れがある。次年度調査では、ササの侵入状況について注視する必要がある。

3-D



5-D



溝造成前（2015 年 9 月）

溝造成後（2021 年 9 月）

図 3-42 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

(5) 現時点における評価

1) 試験区 1 (ササ剥ぎ取り対策)

■剥ぎ取り対策による効果・影響

- ①ササ群落が消失し、現時点においてササの再侵入は確認されていない。
- ②剥ぎ取り範囲には、ミズゴケ類、ミカヅキグサなどの高層湿原性植物の定着が確認されており、それらの植物の植被率も徐々に増加しつつある（植被率 0.5~20%）。
- ③剥ぎ取り範囲の縁では、周囲からの湿原植生の拡大も見られる。
- ④地下水位は、剥ぎ取り前の水位を維持しており、剥ぎ取りによる影響はほとんどないと考えられる。

■現時点における課題など

- ①エゾシカによる踏圧頻度が高いため、植被率の増加は緩慢である。

表層を剥ぎ取り黒い泥炭面が露出したことで周囲の環境より目立ち、動物の注意を惹きやすい場所となっている可能性がある。既に設置されている植生保護柵内は植生回復が著しいため、試験地全体で植被率の増加を促すには剥ぎ取り範囲の周囲にシカ柵を設置するか、既に設置されているような局所的な植生保護柵を複数設置する方法が考えられる

- ②本試験区以外に剥ぎ取りによるササ対策を適用できる箇所が少ない。

本試験区は、ササが優占し湿原植物がほとんど生育していないササ生育パッチが選定されている。一方でサロベツ湿原内のほとんどのササ群落は、湿原植物が混生しており、分布も広範囲である。ササの剥ぎ取りによる労力・コストは高くなり、湿原植物への影響も懸念されるほか、エゾシカ等の動物の注意を惹く対象になる可能性がある。

以上の理由などから剥ぎ取りによるササ侵入抑制効果は確認されたものの、今後の他の場所への展開は難しいと考えるため、引き続き本試験区でのモニタリングを続けていく。

2) 試験区②（ササ群落外周部における溝造成試験地）

■溝設置による効果・影響

①湿原側ではササの侵入は確認されていない。

ササ群落側では水際までササの範囲が広がっているが、溝を超えてのササの拡大は見られない。（2019年10月に湿原側で確認されたササは、掘削前から湿原側に存在していた個体の一部が成長したものと確認された。）

②地下水位は、掘削前の水位を維持しており、掘削による影響はほとんどないと考えられる。

■現時点における課題など

①溝の境界部分におけるササの侵入可能性

ササ群落の外周部に設けた溝は、滲出した地下水が放水路側へ流出しないよう一つながりにせず不連続にしている。溝同士の境界部分はササが拡大しにくいよう交差形状にしているが、今後、水際までササが拡大した場合には、境界部がササの拡大ルートになる可能性がある。

特に本年度の夏季は、今までにないような地下水位の低下を記録しており、より一層ササ拡大の可能性が高い。次年度では、湿原側へのササの侵入状況を十分に確認する必要がある。溝同士の境界部分を通過していた場合は、湿原部分とササ群落側の連続性を絶つ必要性があり、何らかの物理的な遮断方法の検討が必要になると考えられる。

4. その他調査

4.1 施設状況調査

水抜き水路堰き止め実施箇所等において、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。

4.1.1 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、本年度は施工後約 12 年が経過したこととなる。落合沼堰き止め工計画図を図 4-1 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、近年は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ることから、目視による状況観察のみを継続している。

落合沼の経年写真を次頁以降に示す。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。

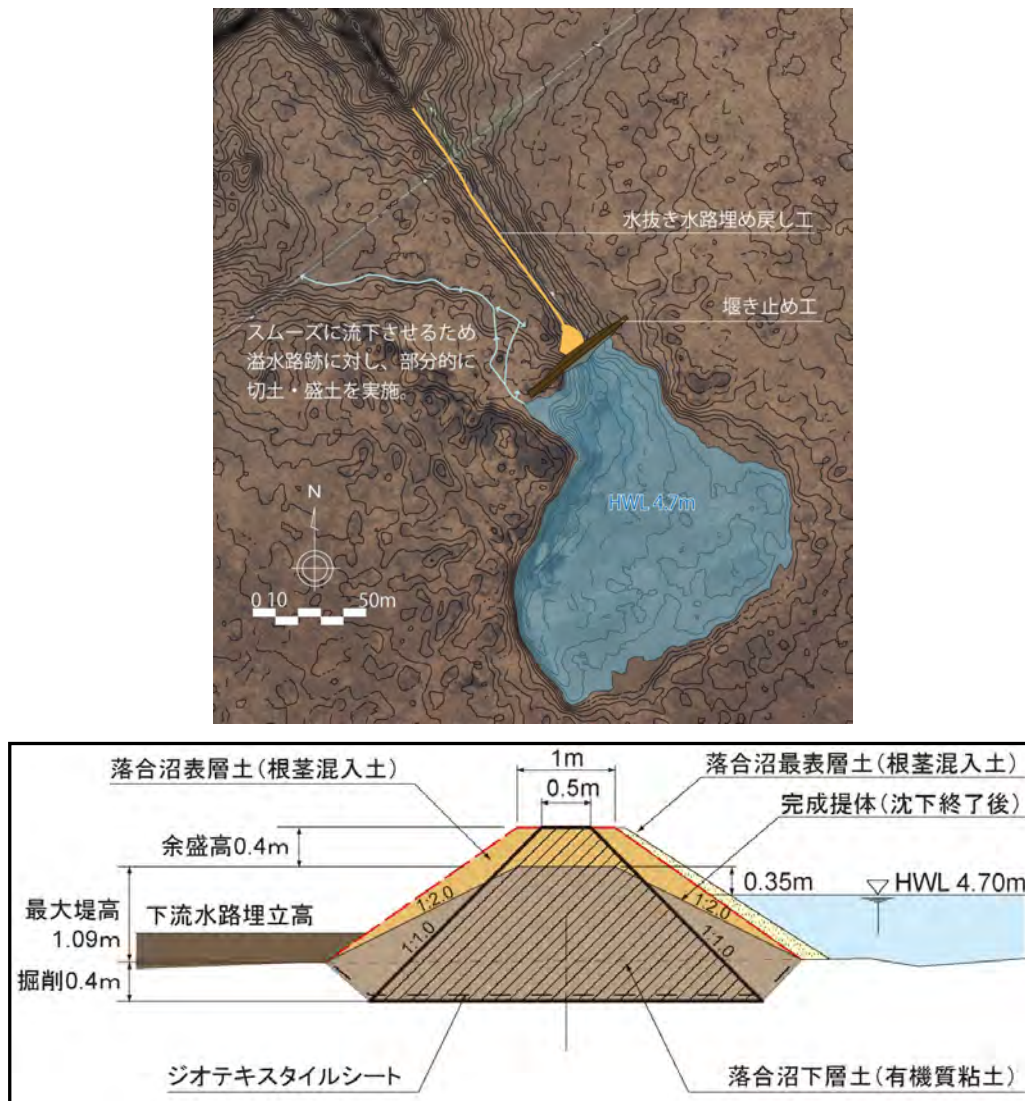


図 4-1 落合沼堰き止め工計画図



平成 25(2013)年 8 月 31 日



平成 28(2016)年 9 月 27 日



令和元(2019)年 8 月 29 日

図 4-2 落合沼の経年写真①（令和元年度までの状況）



令和 2(2020)年 10 月 19 日



令和 3(2021)年 10 月 26 日
湛水面が継続的に
維持されている。

図 4-3 落合沼の経年写真②（本年度の状況）

4.1.2 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。本年度は施工後 6 年目の状態を確認したものである。

図 4-4 に完成平面図を、図 4-5 に旧河川跡堰き止め工の標準断面図を示す。

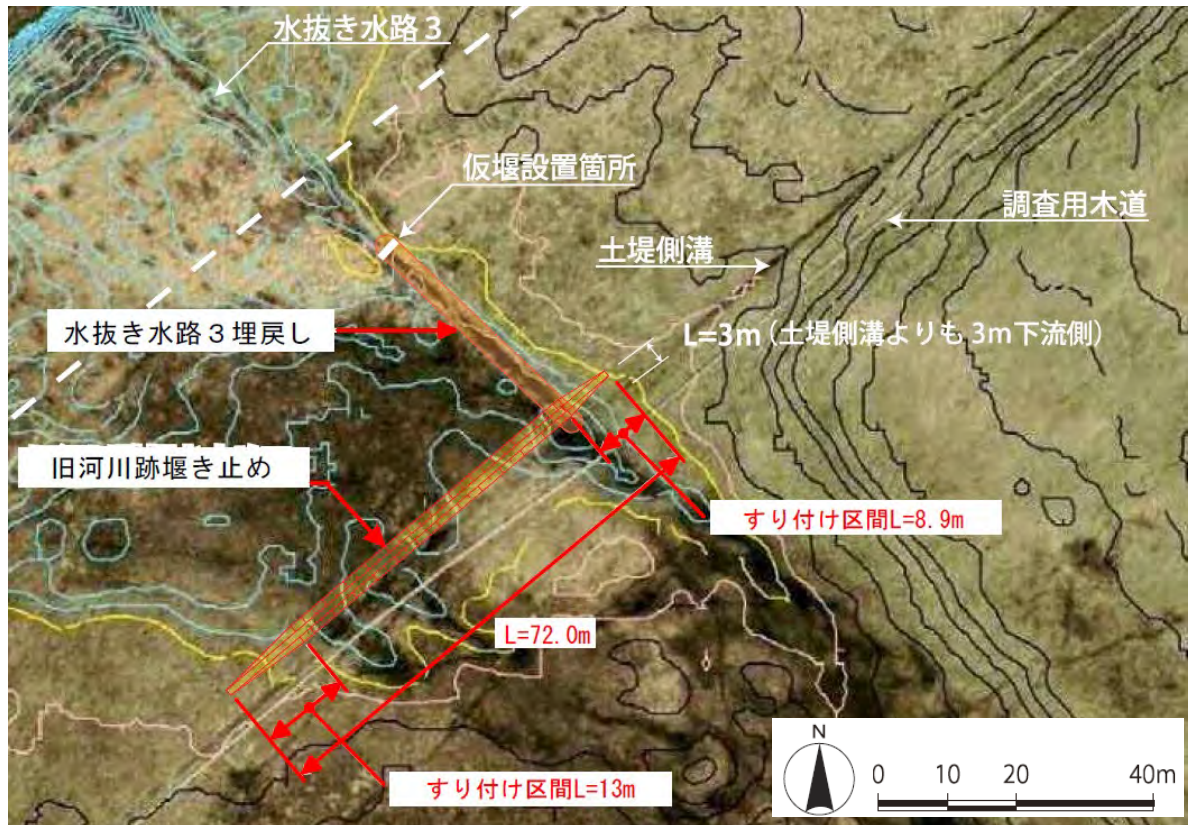


図 4-4 水抜き水路 3 及び旧河川跡堰き止め工完成平面図

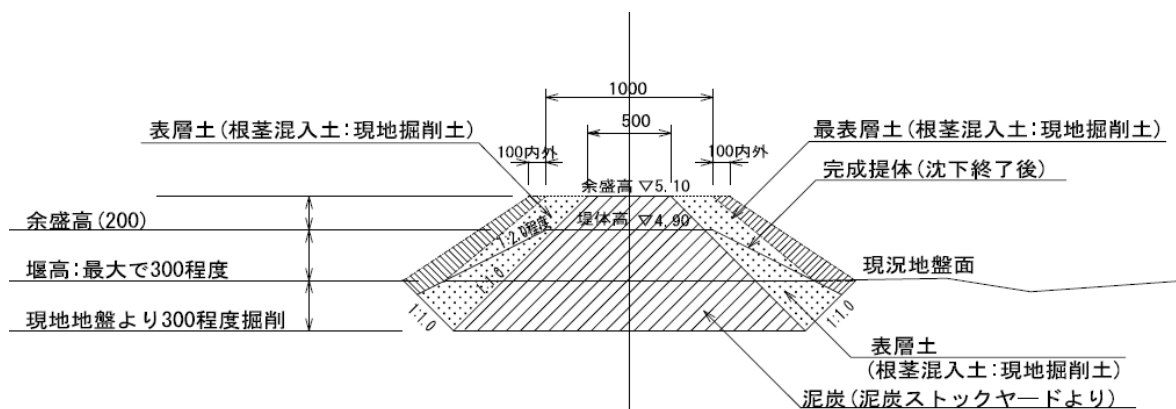


図 4-5 旧河川跡堰き止め工 標準断面図

なお、平成 29（2017）年に旧河川跡堰き止め工天端の一部で越流跡がみられた地点において幅 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が確認され、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ことから、天端侵食部の補修作業が平成 30（2018）年 10 月 31 日～11 月 1 日にかけて実施された。

次頁以降に水抜き水路 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。

堰き止め工・埋戻し工ともに植生の回復が顕著に認められ、徐々に安定しつつあることを確認した。本年度、補修部の状況は安定しており、植生の定着も良好であることを確認した。

また、旧河川跡堰き止め工の縦断測量結果（補修前後）を図 4-10 に示す。

縦断測量の結果、当初の計画堤体高（標高 4.9m）よりも最大で 20cm 程度低くなっていることを昨年度までに確認しているが、昨年度と本年度を比較すると植生の定着等によるものと思われる凹凸の変化はみられるが大きな沈下等の変化は見られず、堤体は徐々に安定してきているものと考えられた。



平成 28 (2016) 年 5 月撮影 (施工直後)



平成 29 (2017) 年 8 月撮影



平成 30 (2018) 年 9 月撮影



令和元 (2019) 年 8 月撮影



令和 3 (2021) 年 10 月撮影

図 4-6 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



令和元 (2019) 年 8 月撮影



令和 3 (2021) 年 10 月撮影

図 4-7 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



旧河川跡堰き止め工の補修部の状態は安定し、植生の定着も良好であることを確認。

令和 3（2021）年 10 月撮影

図 4-8 旧河川跡堰き止め工 越流部の状況



図 4-9 旧河川跡堰き止め工 越流部の補修状況

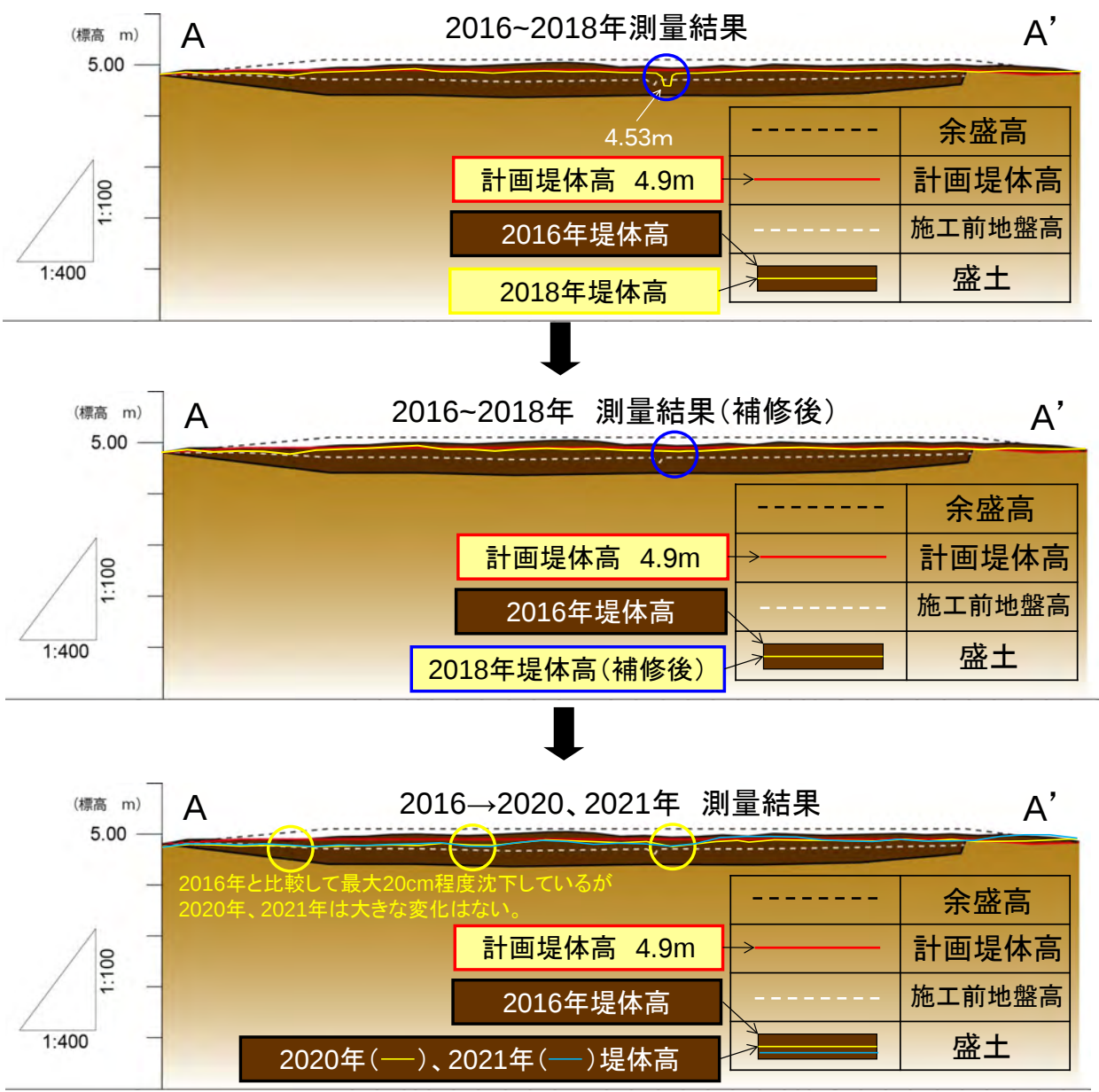


図 4-10 旧河川跡堰き止め工縦断測量結果

(上 : 2018 年補修前、中 : 2018 年補修後、下 : 2020、2021 年)

4.2 外来種の確認、旧原生花園園地跡地における自然再生工事後モニタリング

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、確認された外来種については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 4-1 に示す。

本年度は、計 10 種の外来植物を確認した。2021 年 5 月に自然再生工事が実施された旧原生花園園地跡地の A 区画・B 区画で多数生育していた。工事直後であったことや夏季の降水量が少なく地下水位が低い期間があったことが要因と考えられる。旧原生花園園地跡地におけるクサヨシについては、4100 個体除去をしたが、残存個体も多く残っていると考えられるため、引き続き抜き取り等実施し漸減させていくことが望ましい。

スコップ等を用いて根茎ごと抜き取るように除去し、抜き取った植物はサロベツ湿原センターで処分していただいた。

表 4-1 抜き取りを実施した外来植物一覧

No	種名	株数	生育場所	生育確認日
1	アカツメクサ	2	原生花園跡地	2021年9月17日
2	ヒメムカシヨモギ	1	原生花園跡地	2021年9月17日
3	クサヨシ	4100	原生花園跡地	2021年9月17日、10月9日
4	ウラジロアカザ	2	原生花園跡地	2021年9月17日
5	ブタナ	1	原生花園跡地	2021年9月17日
6	アメリカセンダングサ	50	原生花園跡地	2021年9月17日、10月9日
7	オニノゲシ	2	原生花園跡地	2021年9月17日
8	ヘラオオバコ	2	原生花園跡地	2021年9月17日
9	エゾノギンギシ	20	原生花園跡地 丸山地区ササ侵入抑制対策試験地周辺の木道沿い	2021年9月16日、17日
10	ノハラツメクサ	1	原生花園跡地	2021年9月17日



図 4-11 抜き取り状況と抜き取った植物



図 4-12 外来植物の例

5. 有識者ヒアリング

サロベツ湿原に関して豊富な知見を持つ、北海道大学大学院・井上教授及び北海道大学北方生物圏フィールド科学センター植物園・富士田教授のご両名にヒアリングを実施した。また、調査結果とりまとめ時に、法政大学・高田教授に地下水位観測データを提供するとともに、ヒアリングを実施した。

5.1 北海道大学大学院 井上教授・富士田教授

日 時	: 2022 年 2 月 14 日 (月) 10:00~11:40
打合せ方法	: Web 方式
出席者	: 北海道大学大学院 井上教授、富士田教授 環境省 稚内自然保護官事務所 柴原国立公園保護管理企画官 アジア航測株式会社 佐野、岩田、山田、笠原

令和3年度の調査結果、旧原生花園園地跡地における自然再生工事に関して説明し、以下のご意見を頂いた。

(1) サロベツ旧原生花園園地跡地の植生回復試験について

- ・ 旧原生花園園地跡地の外来種の生育状況としてクサヨシについての報告があったが、それ以外の外来種はどのような状況か（井上先生）
→ 資料で他の外来種侵入状況と抜き取りを実施していることを説明（アジア）
- ・ C区画とD区画はこのまま見守る形でいいと思う。（富士田先生）
- ・ 現在、どの手法が良いか検討している段階だが、どんな状態になったら復元が成功なのかという復元目標は設定されているのか。ないのであれば作ったほうが良いのではないかと。（富士田先生）
- ・ 長期的な目標としては、低層湿原的なヨシが堆積し、長い時間をかけて周辺の間湿原域になじんでいく形がいいと思うが、途中経過として評価する際の基準を設ける必要がある。（富士田先生）
- ・ 道路側溝の影響もあり道路両側の植生も変わってきている。近い将来の目標と、遠い将来の目標を両方考えなくてはいけない（井上先生）

(2) 泥炭採掘跡地のモニタリングについて

- ・ もう少し植物の定着を促進させる試みを行った方が良く考えられる。（井上先生）
- ・ 泥炭では雨が降るとドロドロに、雨が降らないとカチカチになるため、植物の定着が難しい。何とかして戻したいのであれば別の方法を考える必要がある。（富士田先生）
- ・ 種をまいて発芽したところで定着は難しいため、植えるくらいしか手段が残されていない。（富士田先生）
- ・ 全体の評価を行ってから新しい試験が必要か判断すべきである。（井上先生）

- ・ 泥炭の南側の開水面は現在、オオヒシクイが利用している状態となっているため、植生回復エリアのゾーニングをする必要がある。(富士田先生)
- ・ 環境省で泥炭採掘跡地をどういう風にしていくか案をつくっていただき、協議会で考えていく必要がある。(井上先生)
- ・ 泥炭採掘跡地の航空写真が古いため、協議会では新しい写真を提示した方が良い。(富士田先生)
- ・ 南東ササ拡大域の測線 1 の「南東ササ 1-300」や「南東ササ 1-500」は地下水位標高が段階的に下がっているように見える。地表面が下がっているなら別の問題だが、測定方法として問題はないか注意する必要がある。(井上先生)

(3) 丸山周辺のササ侵入抑制対策について

- ・ 1 測線の溝の際までササが迫ってきているため、もう少し継続して観測する必要があると思う。(井上先生)
- ・ 来年どうなっているか注意深く調査してほしい。(富士田先生)
- ・ 植生保護柵はシカに食べられないように設置した柵で、保護柵周辺は裸地ができたことでシカがやってきてヌタ場代わりに使用している。シカが踏んだりするため、植生が定着しづらい。昔から比べると少しは植生が回復している。(富士田先生)

(4) サロベツ川放水路周辺

- ・ 旧河川跡地では、他の地下水位観測地点と比べて変動傾向が異なることが気になる(富士田先生)
- ・ 旧河川跡地は昨年の渇水の影響があまりないのかもしれないが、観測孔自体が動いていることも考えられる。昨年の渇水に伴う地下水位の低下に伴って観測孔自体が下がっている可能性があり、注意する必要がある。管頭測量を実施したことについては承知した(井上先生)

5.2 法政大学 高田教授

日 時 : 2022 年 2 月 22 日 (火) 10 : 40~12 : 00

打合せ方法 : Web 方式

出席者 : 法政大学 高田教授

アジア航測株式会社 佐野、笠原

令和 3 年度の地下水位調査結果に関して報告し、以下のご意見を頂いた。

(1) 南東ササ拡大域のモニタリングについて

- ・ 南東ササ拡大域について、ササは個体対策と地形（水の動き）対策をとらなければならない。ササに対抗するには、場所によっては大胆な手を取ってもいいのではないかな。
- ・ 南東ササ拡大域は上流の洪水対策とも関係してくるため、簡単な越流堰をつくるなど、水位が極端に下がらない対策も考えられる。机上のアイディアだが、部分的に湿原側に開いたコの字型の堤防を作り、内側に水が溜まりやすくして植生回復を待つなど。長い目で見れば多少水深の勾配があっても植生の回復していく可能性はある。
- ・ 現在はゴム状の物理的な遮水シートもあると思うので試してみる価値はあると思う。圧密により透水係数を下げ、根の侵入を遅らせることは可能だと思う。
- ・ ササの密度の濃いところで小規模に地形を変えるということはある程度リスクを負ってでもやってもいいような気がする。
- ・ 泥炭採掘跡地の開水面の東側は逆断層で両側から押し付けられる形で隆起した可能性もある。
- ・ 南東ササ拡大域の水位が 2016 年秋から下がっているように見える。
- ・ 南東ササ拡大域ではそろそろ具体的な対策に取り掛かってほしいのではないかなと思う。

(2) 丸山周辺のササ侵入抑制対策について

- ・ 手を入れすぎると景観を損ねるだけでなく、攪乱になってしまいかねないが、手を入れないと徐々にササが侵入してくるため悩ましい。

(3) その他（全体）

- ・ 湿原の水位のトレンドは目に見えずゆっくり変化していく。地下水位が下がり、一度空気に触れ、土壌水分まで下がってしまうと、再び水位が上昇しても元の状態に回復するとは限らないという概念がある。渇水の翌年に雨が降ったから安心というわけではないことを頭に入れておいた方がよい。そのため、長い時間見ていく必要がある。国内屈指の湿原であるならなおさら、モニタリングを途中でやめたり、規模を大幅に縮小してはならない。
- ・ 高層湿原では渇水時にも相対的に水位の高い状態が続いているが、周りの地点では水位が大きく低下している地点もあるため、リスクとしてとらえるべき。こういった兆候を確認できるのも、一つの成果である。
- ・ その年の最低水位や水位変動幅がどの程度なのか押さえた方がいい。

- ・ ミズゴケ湿原の発達したところは、高い水位が維持され、変動も少ないが、これが変動し始めると黄色信号から赤信号になるというのはサロベツ全体で言える。
- ・ 水と土壌と植生は時間差を伴って変化していくが土壌を見ていくのは難しいため、水と植生をデュアルに見ていかなければいけない。
- ・ 縁の方を中心に見ている現在のモニタリングの方向性は間違っていないと思う。縁のササ対策を行うことで、真ん中のササ前線の根本的な対策となると思う。何らかの形で真ん中への影響を遅らせる手立てがとれれば、はっきりと目に見える効果はないが、湿原を保全する上で最も重要な対策となる。
- ・ 雪がどれくらい保持されているか考えなくてはならない。雪がどれくらい効いているかという評価があってもいいと思う。下エベコロベツ川が一つの鍵ではないかと思う。
- ・ 農地・河川・湖沼に手を加えるのは難しいため、環境省が所管する領域の中でやれることがあればまずはそれを行う。それでも対策が難しい場合に備える上でも、環境省の領域の中で小さなことから始める必要がある。