

平成19年度 サロベツ自然再生事業 実施計画策定調査業務

報 告 書

平成20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 章 業務概要	1
1. 目的	1
2. 履行期間	1
3. 業務項目	1
4. 実施内容	1
2 章 湿原乾燥化防止計画の策定	4
1. 対象地域のゾーニング	4
2. 水位低下防止対策	5
2.1 サロベツ川放水路南側湿原	5
3. ササの侵入抑制対策	19
3.1 丸山周辺	19
3.2 丸山道路南側湿原	28
3 章 サロベツ園地の自然再生工事計画の策定	33
1. 調査・検討の経緯及び事業の方向性	33
1.1 調査・検討の経緯	33
1.2 事業の方向性	34
2. 原生花園ビジターセンター周辺における自然再生の課題と目標	36
2.1 湿原劣化のメカニズム	36
2.2 原生花園ビジターセンター周辺における自然再生の課題と目標	36
3. 目標を達成するための取り組み	37
3.1 計画の概要	37
3.2 事業の実施内容	37
4. モニタリング	39
4.1 盛土表層剥ぎ取りにおけるモニタリング	39
4.2 道路側溝堰上げにおけるモニタリング	39
4 章 泥炭採掘地の修復対策計画の策定	42
1. 調査検討の経緯及び事業の方向性	42
1.1 調査・検討の経緯	42
1.2 事業の方向性	44
2. 泥炭採掘地における自然再生の課題と目標	45
3. 目標を達成するための取り組み	46
3.1 計画の概要	46
3.2 事業の実施内容	50
4. モニタリング	56

4.1 裸地部	56
4.2 開水面	57
5章 「自然再生事業実施計画」案の検討	60
6章 アドバイザー会議の開催等	61
1. 調査報告簡易とりまとめ版の作成	61
2. 有識者への効果的対応	70
7章 地下水位観測及び観測機器の調整	80
1. 地下水位データの回収	80
1.1 A測線	80
1.2 B測線	86
1.3 E測線	88
1.4 ササ刈り試験区	89
1.5 水抜き水路実証試験地	91
1.6 泥炭採掘跡地	97
2. 一斉測水	99
3. 地盤及び菅頭標高の測量	106
4. ペンケ沼流入部河川水位観測機器の撤収	114
資料1 サロベツ自然再生事業実施計画書案	資 1
資料2 技術部会説明用パワーポイント調整	資 105
資料3 第8回上サロベツ自然再生協議会再生技術部会 議事概要	資 140

1 章 業務概要

1. 目的

サロベツ原野においては、農業と自然の共生を目指し、乾燥化しつつある湿原を復元したり、また、既に開発された農地のうち条件の整っていない土地を利用して、緩衝地や遊水地としての機能を持つ湿原を再生することなどの自然再生を行いながら、一体的な農地の再生も進めることにより、農業と共生した自然環境の再生と自然と共生した農業の再生を目指しているところである。

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、泥炭を変化させ、それは地表植生にも影響を及ぼし、ササ類の侵入などの湿原の植生環境に影響を与えている。

また、1940年代の泥炭採取跡地や丸山南側における初期の採取跡地は、経年変化に伴い周囲のミズゴケの発達等から植生の回復が見られるが、丸山南側の採取跡地に大きな開水面や植生回復の進まない部分が残っている。

本業務では、サロベツ自然再生事業の一環として、上サロベツ自然再生協議会において策定された「上サロベツ自然再生全体構想」に基づく目標を達成するため、これまで環境省が行った各種調査等の結果を踏まえ、湿原乾燥化防止・泥炭地採掘跡地等修復対策等を内容とする環境省としての「自然再生事業実施計画」案を策定した。

2. 履行期間

平成 19 年 12 月 27 日～平成 20 年 3 月 28 日

3. 業務項目

- (1) 「自然再生事業実施計画」案の検討等
- (2) 湿原乾燥化防止計画の策定
- (3) サロベツ園地の自然再生工事計画の策定
- (4) 泥炭採掘跡地の修復対策計画の策定
- (5) 地下水位観測及び観測機器の調整

4. 実施内容

(1) 「自然再生事業実施計画」案の検討等

これまで環境省が行ってきた各種調査及び実証試験等の結果を踏まえ、主として環境省の所管地である湿原、泥炭採掘跡地等を対象とし、効果的かつ実施可能な具体の自然再生事業の導入に向けた「自然再生事業実施計画」案について検討するとともに、それらの検討内容等について、上サロベツ自然再生協議会における合意形成を図るための資料を作成した。

なお、「自然再生事業実施計画」案の策定に当たっては、これまでサロベツ地域に携わってきた学識経験者等の理解を得ることが必要であり、そのため、資料等の作成に当たっては、これまでの調査結果などを踏まえて、科学的根拠の裏付け等を明確にし、十分な説明ができるものとした。

(2) 湿原乾燥化防止計画の策定

上サロベツ湿原を対象に湿原乾燥化防止計画を策定した。

- ・ 対象地域のエリア区分（ゾーニング）
- ・ 各エリアにおける目標（将来像）の設定
- ・ 各エリアにおける具体の乾燥化防止対策の検討
- ・ 年度別実施計画、モニタリング計画の策定

なお、計画策定に当たっては、順応的取組みを基本とし、自然再生の現況を監視しつつ、これまで実施してきた以下の調査結果を踏まえ、科学的に評価し、自然再生事業に反映する（モニタリング計画を含めた）ものとした。

① 水位低下防止対策

水抜き水路の堰上げ等、これまでの実証試験等の結果から有効と考えられる具体の工事について検討した。

② ササの侵入抑制対策

ササの生育域を抑制するための応急的対策として、これまでササの刈り取り試験を実施し、その結果、秋刈りを継続することが望ましいと考えられていることから、秋刈り実施間隔等の実証的検討を行った。

(3) サロベツ園地の自然再生工事計画の策定

サロベツ湿原のほぼ中央部にあるサロベツ園地（原生花園ビジターセンター）は、軟弱地盤のため、土砂を搬入・盛土の上、施設を整備した経緯がある。

西豊富・円山地区整備基本構想においては、これらの施設を移転させ、移転後の跡地については、自然再生を図ることとしている。

原生花園ビジターセンター移転後の跡地対策として、表層のみを掘削して土壌を敷きだすと在来の湿生植物が繁茂できる可能性がこれまでのモニタリングにより示唆された。これを踏まえ、土砂剥ぎ取りの範囲、適切な掘削深を設定した土砂剥ぎ取り計画及び植生回復計画を策定した。

- ・ 水（水質、水量）及び土壌（盛土土砂の性質、栄養塩類の溶出）環境を踏まえた再生計画の策定
- ・ 今後の維持管理計画及びモニタリング計画の策定

(4) 泥炭採掘跡地の修復対策計画の策定

泥炭採掘跡地においては、植生回復が見受けられる箇所、閉塞しつつある水面、裸地のまま推移している箇所などが点在している。また、開水面については、既に水鳥の休息地としての役割を果たしているとの指摘もある。

これらの箇所において自然再生を図るべく、泥炭採掘跡地の修復計画を策定した。

- ・ 対象地域のエリア区分（ゾーニング）
- ・ 各エリアにおける目標（将来像）の設定
- ・ 各エリアにおける具体の自然再生手法の策定
- ・ 年度別実施計画、モニタリング計画の策定

なお、計画策定に当たっては、これまで実施してきた以下の調査結果等を踏まえ、科学的に評価

し、自然再生事業に反映する（モニタリング計画を含めた）ものとした。

① 泥炭採掘跡地の裸地部における修復

裸地部における植物の生育阻害要因を緩和する対策の方向性については、これまで検討してきたところであり、それらの調査結果等を踏まえ、具体的実施場所及び手法等を設定した計画を策定した。

② 泥炭採掘跡地の開水面における修復

開水面における人工浮島の造成やブロック状泥炭による埋め立て等の閉塞手法について、具体の計画を策定した。

(5) 地下水位観測及び観測機器の調整

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に観測孔が設けられており、また要所には連続計測が可能な地下水位計が設置されている。これらの観測網から適切にデータを取得するとともに、正確な観測を行うために必要な機器の調整等を行った。

- ・ 地下水位計データの回収（197 箇所）
- ・ 地下水位観測孔の一斉測水（319 箇所）
- ・ 冬季における泥炭層の凍結融解を経る前後に、地下水位観測孔の高さを水準測量により把握
- ・ 過年度、下エベコロベツ川に設置された水位観測機器の撤収

(6) アドバイザー会議の開催等

① 調査報告簡易とりまとめ版の作成

平成 14～18 年度の環境省の再生計画・技術手法の各種調査に係る報告書等の資料は膨大であり、それらの調査結果等を協議会等の構成員に効率的に周知し理解を得るために、これまでの調査結果等を総括し、かつ、簡易にとりまとめた資料を作成した。特に、今後、協議会等の構成員だけでなく幅広く地元住民等にも理解を得やすくなるよう、図表等を組み入れるなど、小冊子的な資料となるよう工夫した。

② 有識者等への効果的対応

サロベツ湿原に関して豊富な知見を持つ有識者からなるアドバイザー会議等を開催し、環境省として実施する自然再生事業の素案を提示し助言を受けた。更に、有識者以外の協議会等の構成員についても、必要に応じ直接ヒアリングを行うなど、幅広く意見等を聴取した。

2 章 湿原乾燥化防止計画の策定

1. 対象地域のゾーニング

サロベツ湿原の全景を図 2.1.1 に示す。本業務では、放水路と丸山道路に挟まれた湿原域を「サロベツ川放水路南側湿原」、丸山道路より南側の湿原域を「丸山道路南側湿原」ということとする。

乾燥化防止計画においては、水位低下防止対策とササの侵入抑制対策を検討する。水位低下防止対策はサロベツ川放水路南側湿原において、ササの侵入抑制対策は丸山周辺と丸山道路南側湿原で主に検討する。



図 2.1.1 サロベツ湿原の全体航空写真（2000 年撮影）

2. 水位低下防止対策

2.1 サロベツ川放水路南側湿原

2.1.1 調査・検討の経緯及び事業の方向性

(1) 調査・検討の経緯

平成 14 年度から平成 18 年度までの調査から、サロベツ川放水路周辺における環境劣化と対策については以下のように整理・検討されている。

■環境劣化について

＜水路への水の流出による乾燥化と浚渫土砂の堆積＞

- ・ 放水路周辺では、湿原内の水分が放水路に流出することにより、地下水位の低下と地盤沈下が生じている。
- ・ 放水路の掘削時に法面の安定化や排水のために掘られた水抜き水路が複数残存しており、この水抜き水路を介した水分流出が現在も続いている。
- ・ 放水路沿いには、放水路掘削時の浚渫土砂が堆積しており、シルトや砂などが混入している。

＜植生の変化＞

- ・ 放水路から約 100m のエリアでは、地下水位の低下に起因する考えられる植生の変化がみられた。放水路から約 100～250m のエリアは浚渫土砂が堆積しており、栄養分にとんだ鉍質土壌を好むとされるヨシとイワノガリヤスが優占している。

■対策について

- ・ 湿原からの水分流出を抑制する対策として「水抜き水路の堰上げ」と「放水路沿いへの遮水壁の設置」が挙げられた。また、浚渫土砂によるヨシの侵入箇所を修復するために「浚渫土砂の剥ぎ取り」が挙げられた。このうち、地物の改変が少なく比較的大きな効果が期待できる「水抜き水路の堰上げ」から具体的に検討を進めることとした。
- ・ 2 箇所の水抜き水路で仮堰上げ実証試験を行った。1 箇所は落合沼の水を抜くために設置された水路（落合沼水抜き水路）、もう 1 箇所は浚渫土砂部分から水を抜くために設置された水路（水抜き水路）である。その結果、堰上げは安定的に地下水位を上昇させる効果があることが確認された。

(2) 事業の方向性

上記の検討結果を踏まえると、事業の方向性は以下のように考えられる。

①落合沼水抜き水路

恒久的により広い湛水域を維持できるように堰の嵩上げあるいは水路の埋め立てを実施する。

②水抜き水路

他の水抜き水路に堰上げあるいは埋め立てを順次展開していく。

これらの検討を踏まえて、次節に、自然再生の課題と目標、目標を達成するための手法等について記述する。

2.1.2 サロベツ川放水路における自然再生の課題と目標

(1) 放水路周辺の環境劣化のメカニズム

放水路周辺の環境劣化のメカニズムは以下のように推定される。

放水路周辺は、まず、放水路の開削によって放水路側へ地下水が流出するようになり、放水路付近では地下水位が低下した。さらに、水抜き水路が開削され、湿原からの水分の流出が促進されるようになった。特に、落合沼周辺は、沼の水が抜けて開水面が消失した。開水面の消失は、沼周囲の地下水位の低下を助長することになった。これらの相乗効果により、湿原の乾燥化を招いたと考えられる。なお、落合沼の東側は、湿原と農地の境界にある明渠にも近接しており、明渠側への地下水の流出もあることから、乾燥の影響は大きいと考えられる。

放水路と水抜き水路の開削に伴って、放水路沿いはミズゴケやツルコケモモなどが優占する高層湿原植生からヌマガヤが優占する植生に変化した。落合沼では、開水面が広がり、コウホネやミツガシワなどの抽水植物が生育していたが、水面は消失し、ヨシが繁茂するようになった。

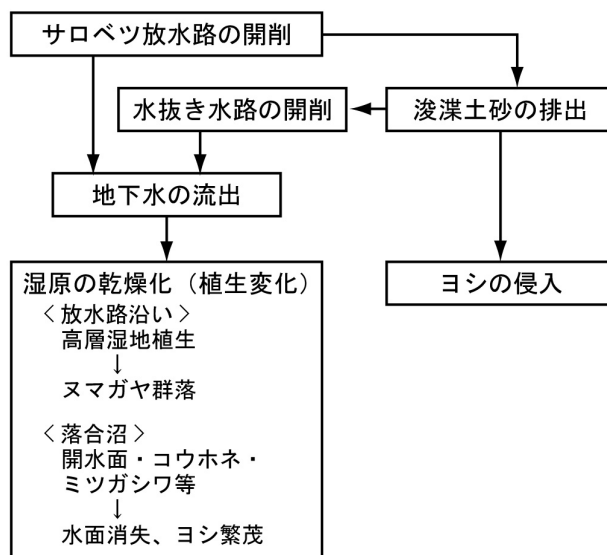
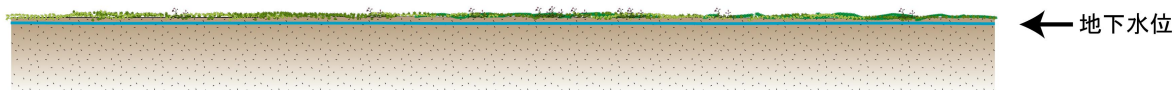


図 2.2.1 サロベツ川放水路周辺で推定される環境劣化のメカニズム

開削前



開削後

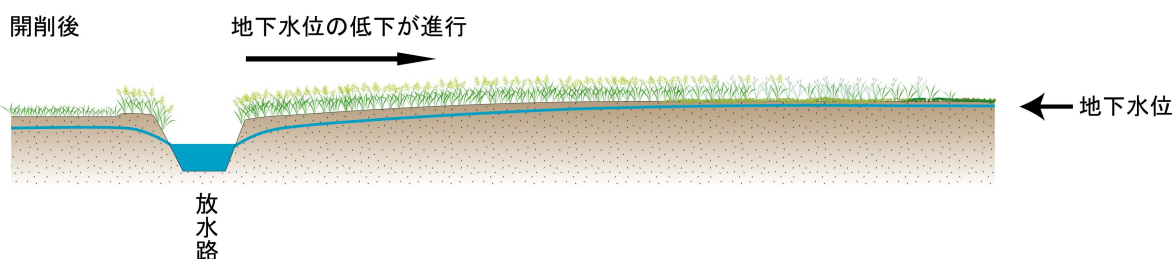


図 2.2.2 サロベツ川開削による影響のイメージ

(2) 放水路周辺における自然再生の課題と目標

放水路周辺の環境劣化については、放水路に沿って連続的に発生する水分の流出を水抜き水路からの局所的な流出が助長していることが要因である。なお、開削自体が最大の乾燥化要因であることは明らかであるが、すでに地域の治水に不可欠な施設となっていることから、この機能を

維持した上で湿原の乾燥化防止対策を検討する必要がある。そのため、局所的な水分流出経路となる水抜き水路を堰き止めることによって放水路への水分流出を可能な限り抑制することが課題となる。

また、放水路から 200m 程度の範囲は乾燥化や浚渫土砂の影響で本来の植生が失われているが、その背後の湿原奥部は新たに国立公園の特別保護地区に指定された区域であり、良好な高層湿原植生が生育している。放水路への水分流出を極力抑制し、湿原辺縁部の湿潤度を向上させることで、背後の良好な高層湿原域に乾燥化が及ばないよう対策を講じることが適切だと考えられる。

水抜き水路の堰上げにあたっては、水抜き水路を堰き止め、湛水させることで周囲の地下水位低下を防ぐとともに、落合沼跡周辺では雨水の初期流出を抑制し、湿原からの水分流失を低減させて背後の高層湿原植生の劣化を防ぐことを目標とする。また、放水路と平行に掘られた仮排水路にも湛水させ、湿原辺縁部の湿潤度向上を図る。

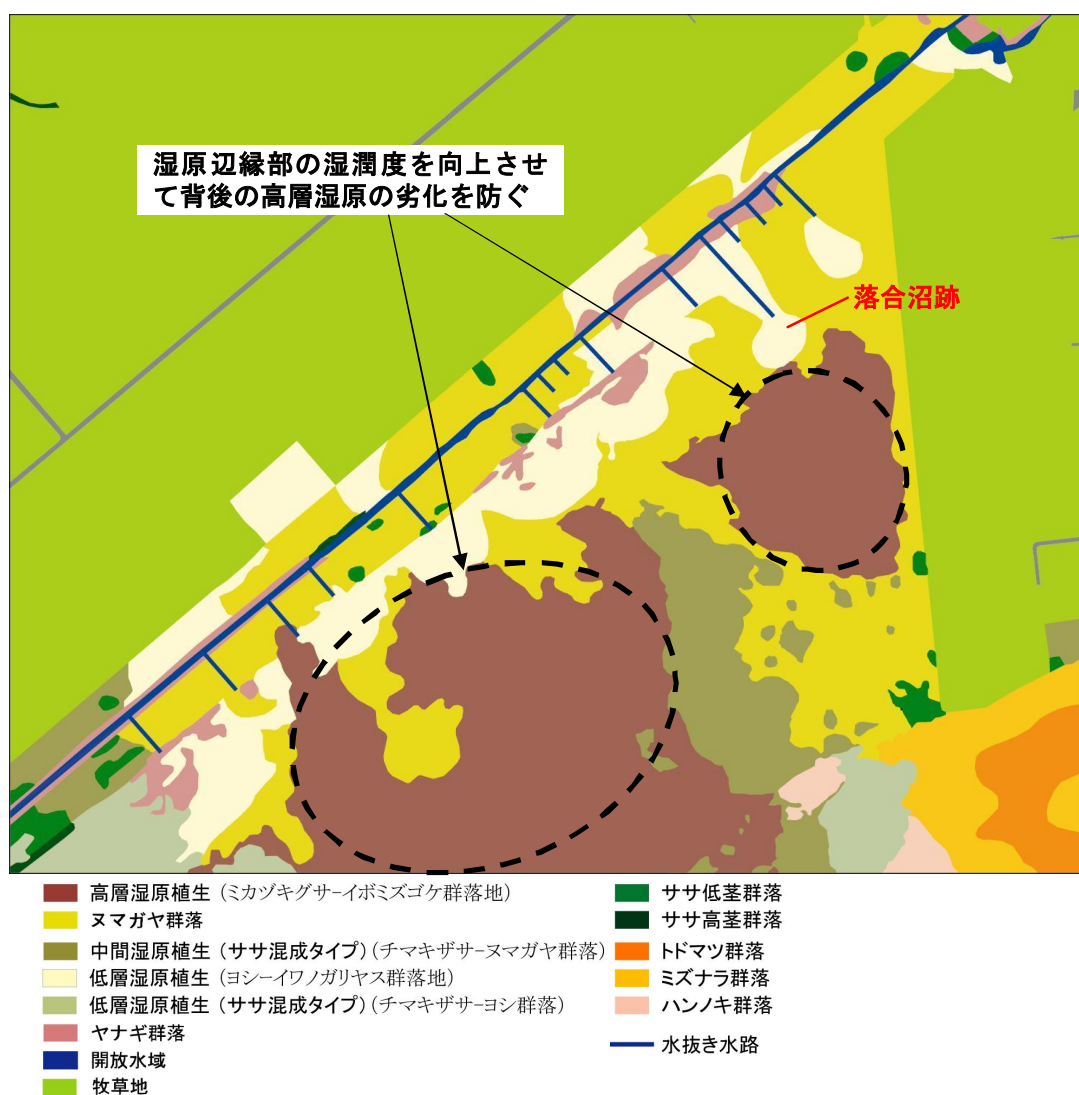


図 2.2.3 サロベツ川放水路南側湿原における再生目標

2.1.3 目標を達成するための手法

(1) 計画の基本的考え方

湿原からの水分流出を抑制する対策として「水抜き水路の堰上げ」と「放水路沿いへの遮水壁の設置」が挙げられた。また、浚渫土砂によるヨシの侵入箇所を修復するために「浚渫土砂の剥

ぎ取り」が挙げられた。

これらの対策のうち、サロベツ原野保全対策検討会での討議を踏まえ、比較的小規模な工事で周辺環境の損傷が少なく効果が期待できる「水抜き水路の堰上げ」について具体的に検討し、実証試験を行った。

なお、「浚渫土砂の剥ぎ取り」は、浚渫土砂の堆積地は地下水位が高いため、土砂を剥ぎ取ると水面が形成され、本来の湿原とは異質な環境が形成されることが懸念されたために見送ることとした。また、「遮水壁の設置」は、効果を得るには大規模な工事が必要となるため、早急な実施を避け、水抜き水路や緩衝帯における実証試験等から知見を蓄積しつつ長期的に検討することとした。

したがって、事業の実施にあたっては水抜き水路堰上げを中心とした対策を進めることになる。

特に、落合沼周辺については、環境省による水抜き水路の堰上げとともに、落合沼東側の湿原と農地の境界に北海道開発局によって緩衝帯が設置される。緩衝帯は、湿原側の地下水位は高く農地側の地下水位は低く保つ機能を持つ。水抜き水路堰上げと緩衝帯の設置によって放水路側と農地側の2方向の湿原辺縁部の湿潤度を向上させることで、効果的に背後の良好な高層湿原域に乾燥化が及ばないようにさせることが期待できる。

水抜き水路の堰上げでは、水抜き水路に止水堰を設け、表流水の地下水への浸透量を増加させる。これにより、水路に沿って低下した地下水位を上昇させて、植生の回復を期待するものである。水抜き水路の堰上げによって期待される生態系の応答は、以下のように予測される。

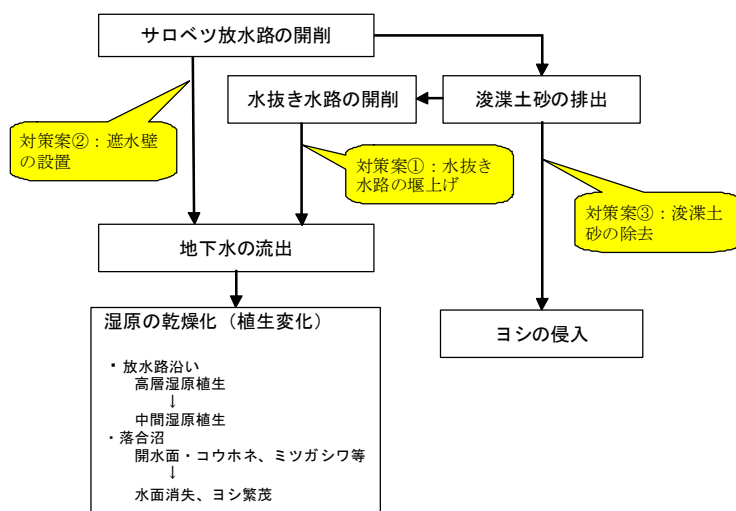


図 2.2.4 推定される劣化のメカニズムと対策案

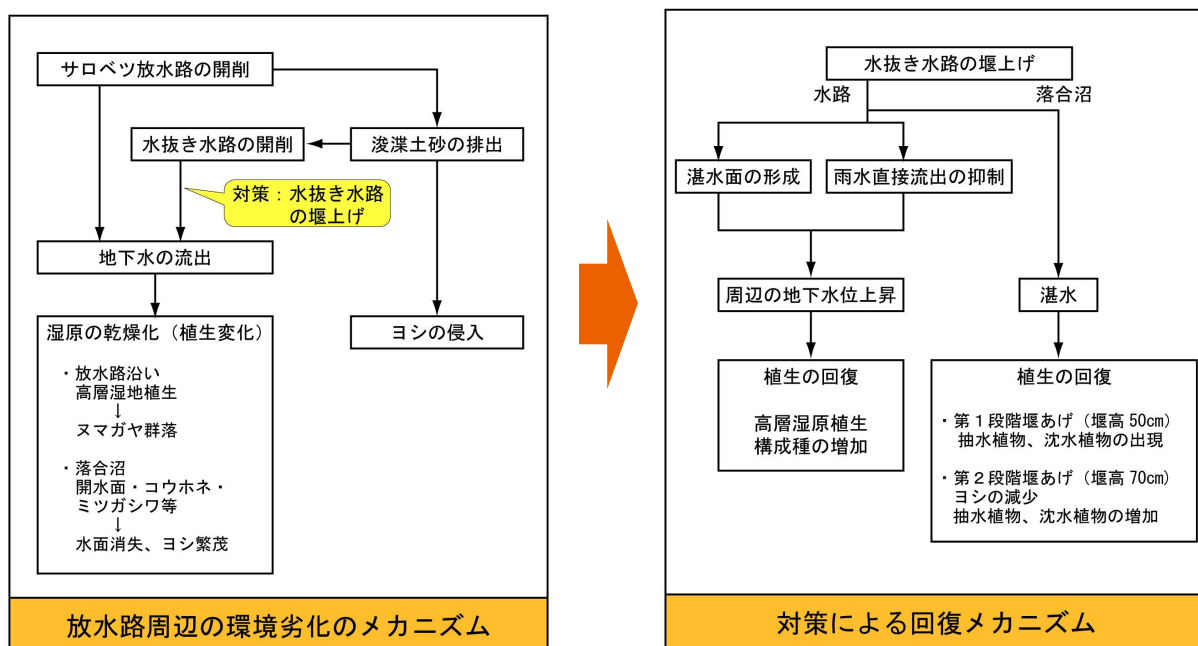


図 2.2.5 環境劣化と対策のメカニズム

(2) 事業の実施内容

① 落合沼水抜き水路

水抜き水路への堰の設置あるいは埋め立てを行い、落合沼跡の窪地および水路に湛水面を形成させて、周囲の地下水低下を抑制する。沼周辺を湿潤に保つことによって、後背地の高層湿原植生を維持する。また、乾燥化により変質している周辺の植生を本来の高層湿原植生に近づける。なお、堰上げについては仮堰上げ実証試験を行い、堰上げは安定的に地下水位を上昇させる効果があることが確認されている。この結果を踏まえ、恒久的により広い湛水域を維持できるように堰の嵩上げあるいは水路の埋め立てを実施する。

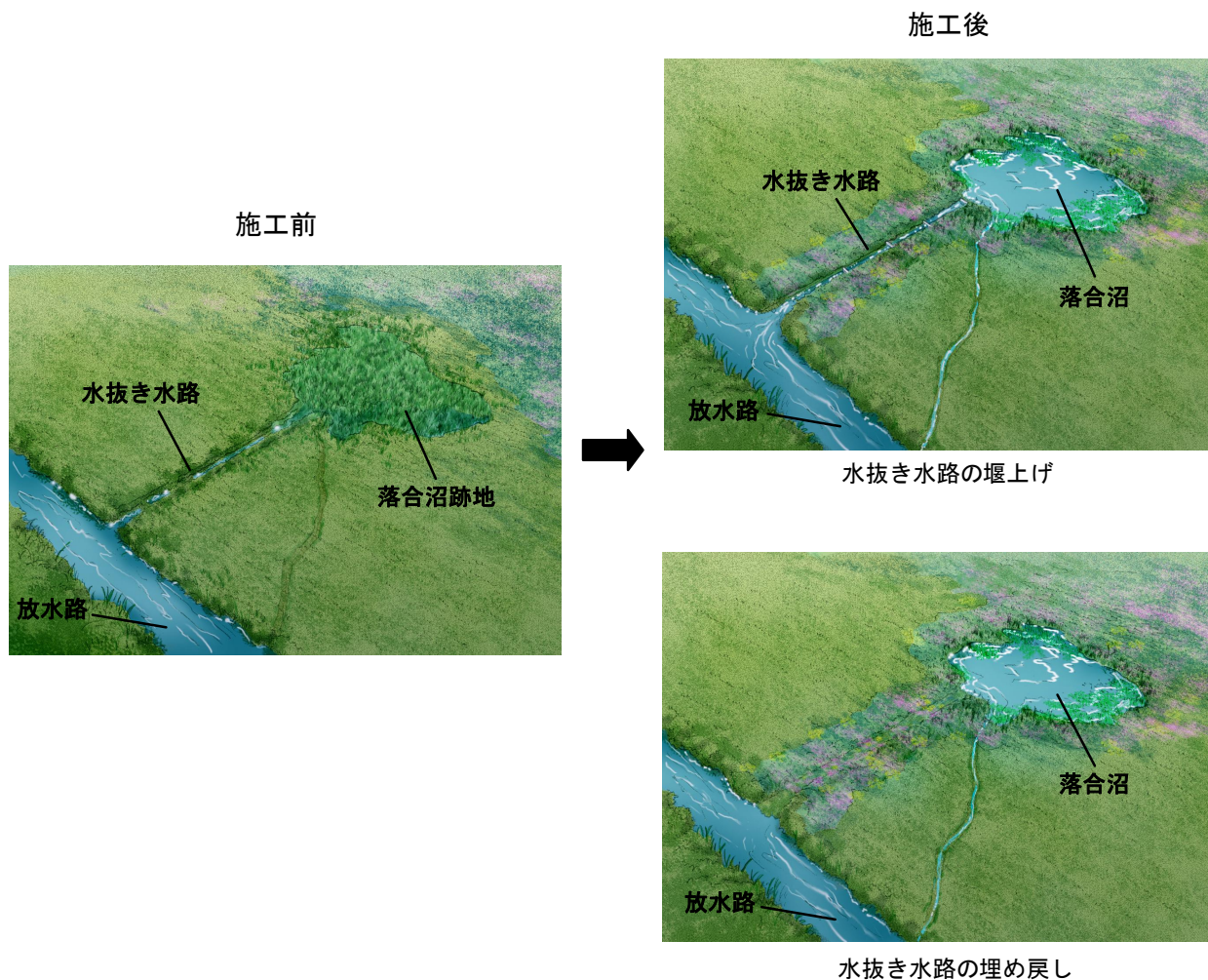


図 2.2.6 事業の実施イメージ（落合沼水抜き水路）

なお、堰上げについては、学識者から以下のアドバイスをいただいた。

- ・ 水抜き水路は、堰上げも良いが、埋め立ての方が効果的である。
- ・ 落合沼は、接続する水抜き水路を埋め立てて、一定の水位以上になった場合は、溢水路跡から水が流出する構造にするのが自然である。
- ・ 水抜き水路の埋め立ては、材料の確保が課題である。
- ・ 落合沼脚部の堰は、背面が板でその前面は水圧を支えるために土堤にするという構造が良い。土堤に玉石などを使用すれば強度的には安心できる。

- ・ 堰の越流部はショロマットのようなものを使用し、堰の基部にふとんかごなど積んで補強するというのも効果的である。
- ・ 水抜き水路には、堰を階段状に入れば段差が少なくて良い。堰周辺が冠水しても、堰上げによって後背の高層湿原域の劣化を抑制するという目的の達成ためにやむを得ないことなので、問題はないと考えられる。
- ・ このような工事は、現場合合わせにならざるを得ない。
- ・ 放水路に浮き橋を設置すれば、施工後の維持管理が容易になるであろう。

水抜き水路の埋め立ては、湿原に異物を持ち込むのを避けるため、近隣の湿原の泥炭を埋め立て材料とすることが条件となる。また、埋め立て材料を採取するために良好な湿原を損傷させるのは自然再生事業として適切ではない。したがって、供給源とするのは、人為的に改変を受けた箇所あるいはこれから改変を受ける予定の箇所の泥炭となる。

このような条件を考慮すると、落合沼の堰上げによって水没する範囲にある泥炭を供給源とするのが適切であると考えられる。なお、埋め立てに必要な土砂量と掘削によって得られる土量を比較し、掘削前の沼の深さ（最大水深 **1.5m**、平均水深 **70cm**）を参考にしつつ、工法を選択を進める必要がある。

② 標準的な水抜き水路（放水路に沿って多数存在する水抜き水路）

落合沼以外の水抜き水路（以下、「標準的な水抜き水路」と言う。）においても止水堰の設置や埋め戻しを行うことにより、水抜き水路及び連結する仮排水路に湛水面を形成し、周囲の地下水位低下を抑制する。なお、落合沼水抜き水路と同様に、予備的試験からは堰き止めによる好適な効果が確認されている。水抜き水路周辺を湿潤に保つことによって背後の高層湿原植生を維持し、乾燥化により変質している周辺の植生を本来の高層湿原植生に近づけるため、水抜き水路の堰き止めを順次展開していく。

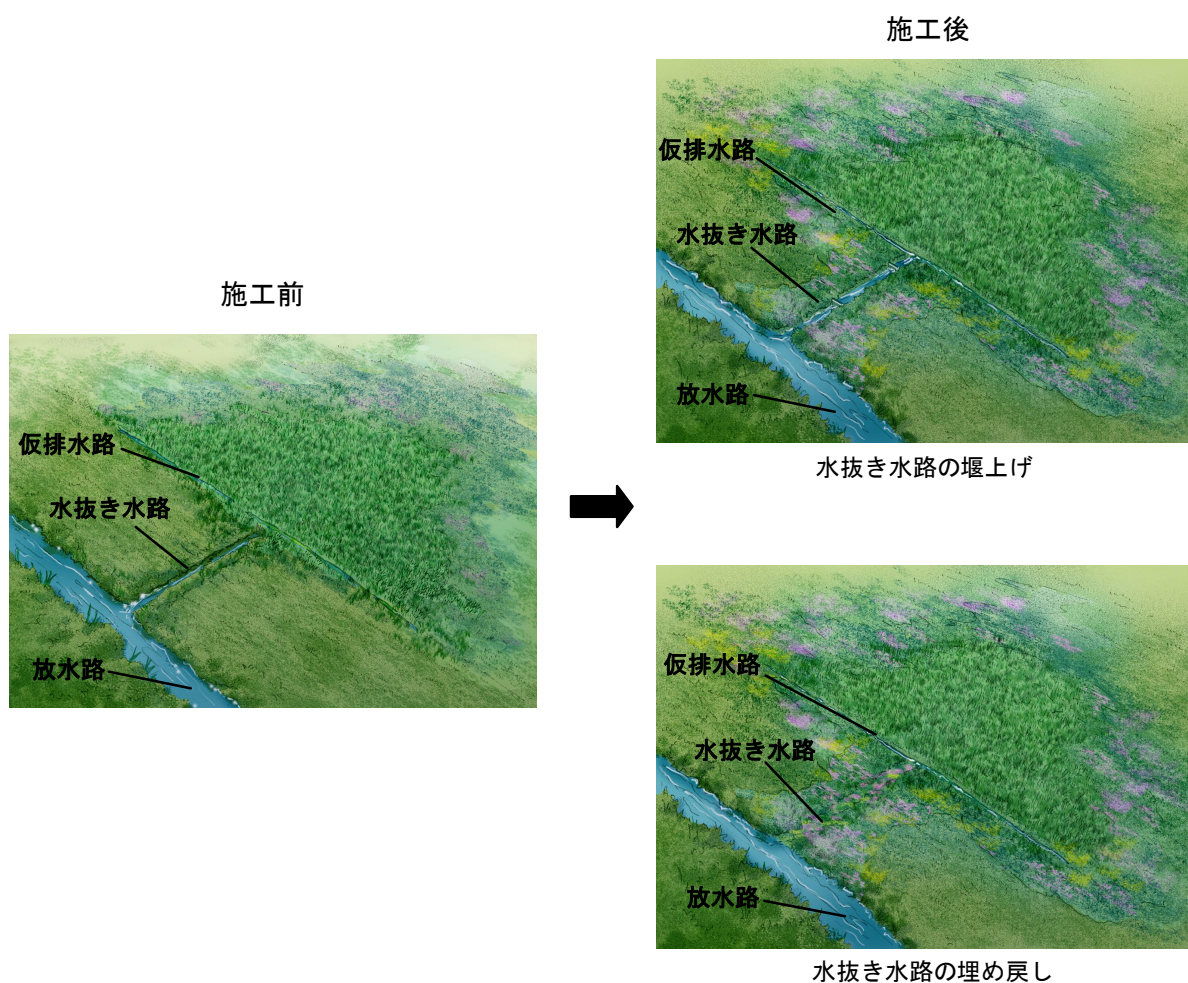


図 2.2.7 事業の実施イメージ（水抜き水路）

(3) 事業の実施で期待される効果と予測

事業の実施によって期待される効果と予測は以下の通りである。

① 落合沼水抜き水路

- 旧落合沼の流出部付近への堰の設置によって、沼跡の窪地に湛水面が形成される。
- 窪地の水位が上がるのに連動して、周囲の湿原地下水位が上昇する。
- 堰上げ第1段階（堰高 50cm）では、現在沼内に生育するヨシは残存するが、湛水によって生じる開水面の一部ではミツガシワ・コウホネ・フトイなどの抽水植物、ヒメタヌキモなどの沈水植物が新たに出現する。
- 堰上げ第2段階（堰高 70cm）では、ヨシが減少し、抽水植物、沈水植物が増加する。
- 落合沼の周囲では、地下水位が高くなることによって、後背の高層湿原植生が安全に維持される。また、乾燥によって劣化した植生が本来の高層湿原植生に近づく。
- 落合沼東側の湿原と農地の境界に北海道開発局によって緩衝帯が設置される。水抜き水路堰上げと緩衝帯の設置によって放水路側と農地側の2方向の湿原辺縁部の湿潤度を向上させることで、効果的に背後の良好な高層湿原域に乾燥化が及ばないようにさせることが期待できる。

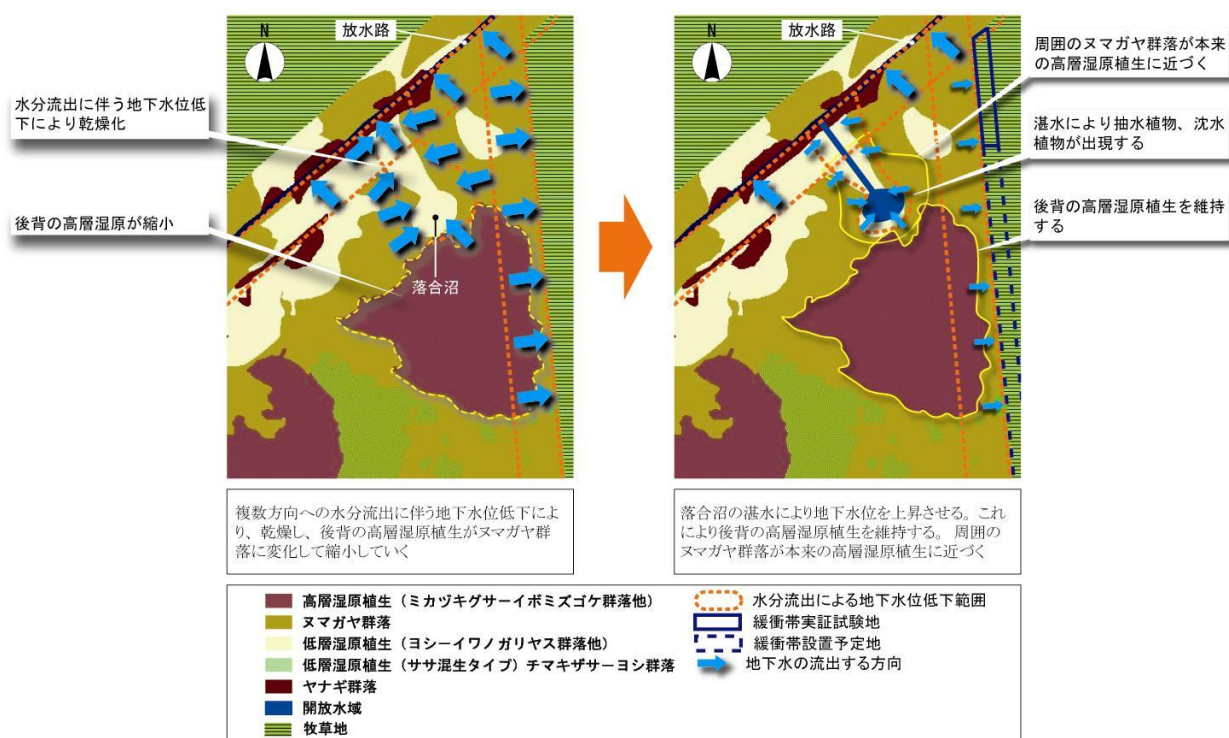


図 2.2.8 現況の地下水の状況と事業による効果のイメージ（落合沼水抜き水路）

なお、落合沼水抜き水路の堰上げは、沼を湛水させて周囲を湿潤に保つことによって、背後の高層湿原を維持することを主目的としており、落合沼が消失する前の姿を復元することをねらいとはしておらず、水面や水生植物の復元はあくまで副次的な効果として期待している。参考までに落合沼消失前の写真を図 2.2.9 に示す。



図 2.2.9 1963 年の落合沼

撮影：高橋英紀氏

また、過年度に施工した水抜き水路の堰上げ後の地下水位のモニタリング結果から、試験地周辺の地下水位予測モデルを作成し、堰高をさらに上げた場合の地下水位の変化予測を行なった。その結果、沼周囲の水位が上昇することが予測されている。

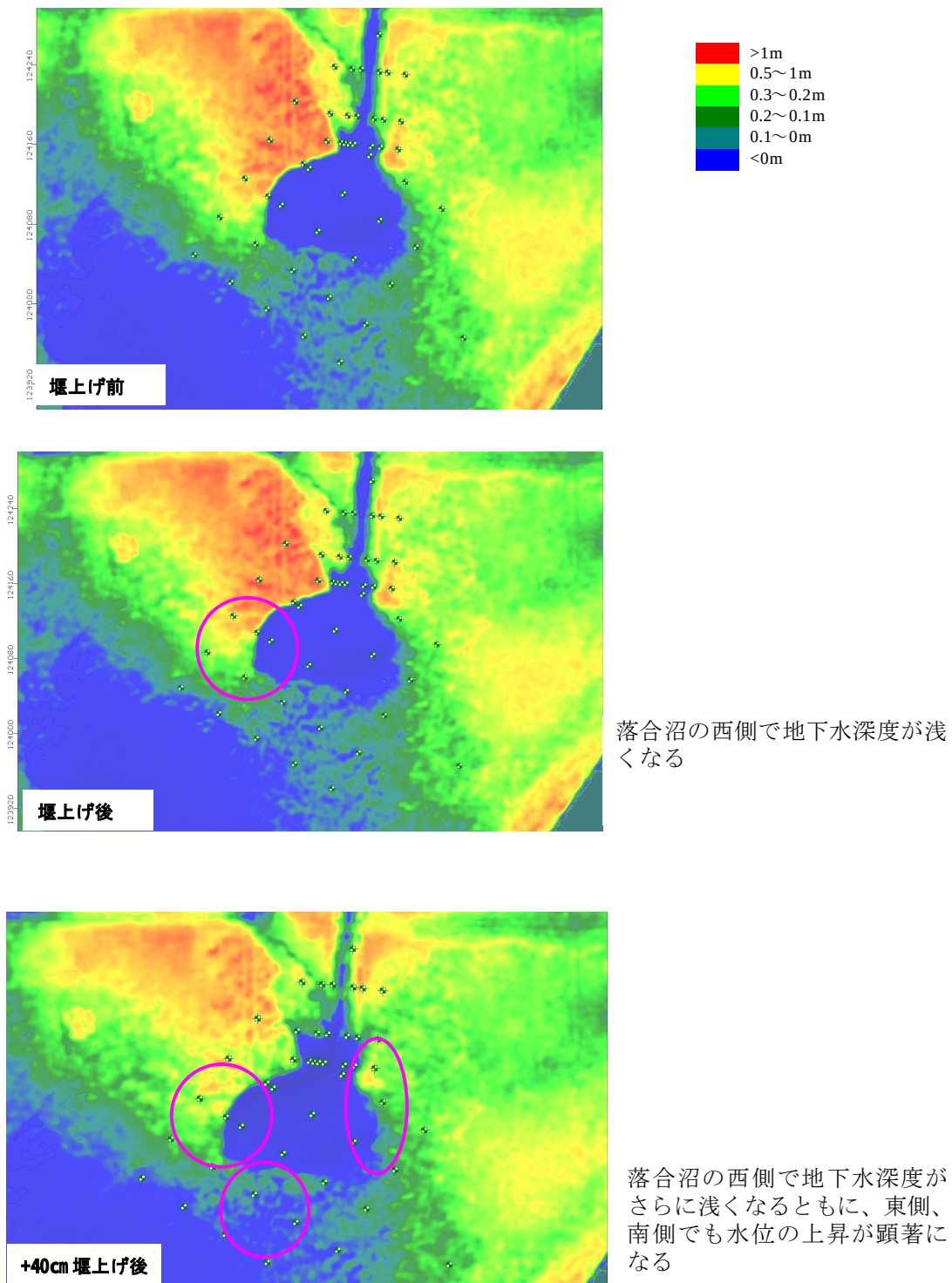


図 2.2.10 数値計算による地下水位深度の予測分布図

② 水抜き水路

- 堰を複数設置することによって、水路内に階段状の湛水面が形成される。
- 水抜き水路への地下水流出が抑制され、水路周辺の湿原地下水位が上昇する。
- 湿原内の乾燥化が緩和され、現況の中間湿原植生が本来の高層湿原植生に近づく。なお、土砂堆積地のヨシ・イワノガリヤス群落は、浚渫土砂に混入していた鉾質土壌に結びついて成立したと思われる、地下水位が上昇しても高層湿原植生に変化するとは考えられない。

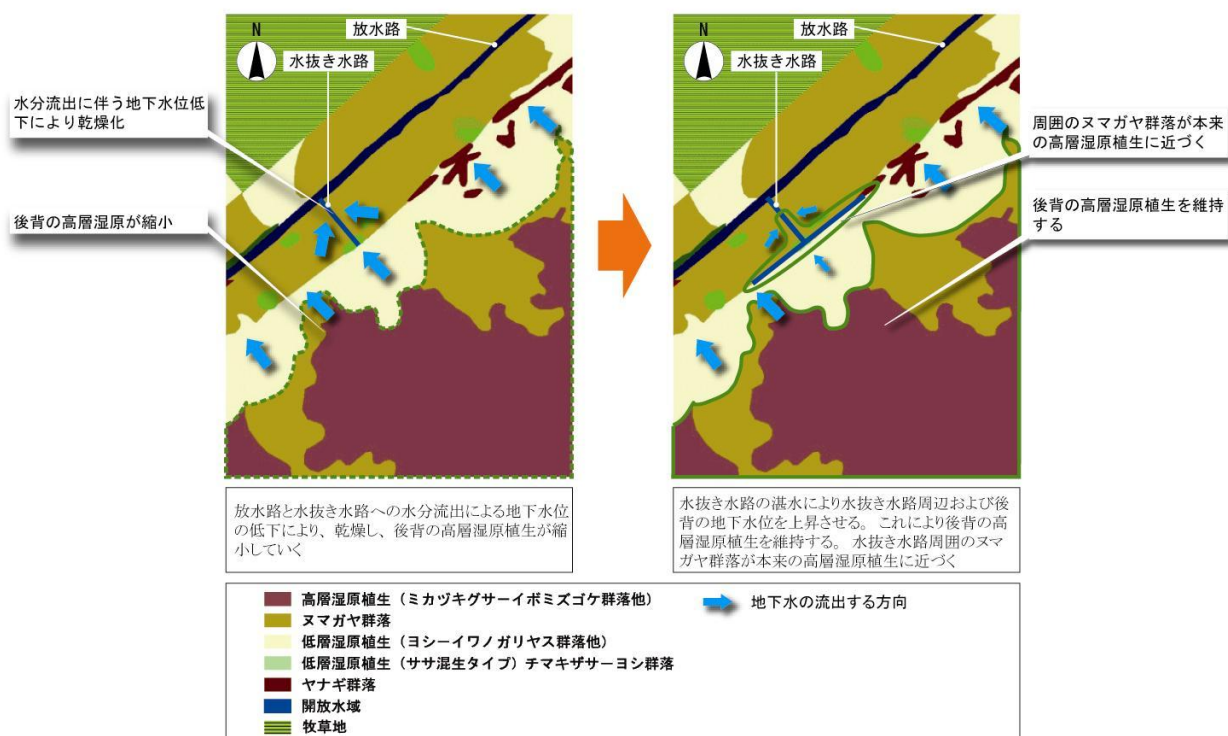


図 2.2.11 現況の地下水の状況と堰上げによる効果のイメージ(水抜き水路)

2.1.4 モニタリング

(1) 調査手法

堰き止め箇所周辺の地下水位分布の変化を捉えられるように調査地点を格子状に配置する。また、施工地における地下水位や植生の変化を典型的な高層湿原植生のものと比較検討できるように、対照区として高層湿原植生域にも調査地点を設ける。これらの地点で以下の調査を実施する。

① 地下水位

堰の前後を横断するライン及び落合沼を横断する代表的なライン上に位置する調査地点には地下水位計を設置し、地下水位を連続観測する。その他の調査地点には地下水位観測孔を設置し、毎月1回計測して補完する。調査結果から、対策実施前後の水位標高分布の変化を解析する。

② 植物

堰の前後を横断するライン及び落合沼を横断する代表的なライン上に位置する調査地点において、2m×2mのコドラートを設置する。調査は植物の生育が旺盛である7月に実施し、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、定点写真撮影を行う。また、初夏と秋の植生概況も記録するため6月及び9月にも定点写真撮影を行う。これらの調査結果から、水位の変化と種組成の変化の対応を解析する。

③ 水質

調査ライン上の水面、水際、水際から離れた位置にある調査地点及び対照区において水質を分析し、水位の変化と水質の対応を解析する。調査は春、夏、秋、冬に実施する。

④ 施設の破損状況等

堰や埋め立て箇所の破損の有無を地下水位または植物の調査時に観察し、記録する。

(2) 評価手法

地下水位調査は平均値と変動幅を指標として、施工前と比較した地下水位の上昇傾向と、対照区の高層湿原植生域の地下水位にどの程度近づいたのかを把握する。植物調査は、種組成の変化を解析することでより湿潤な立地を好む植物の生育が可能になったのかを把握する。このような視点から表2.2.1のように評価を行い、必要に応じて事業内容の見直しを行う。

表 2.2.1 調査結果の評価イメージ

項 目	調査結果例①	調査結果例②	調査結果例③
地下水位	施工前と比較して高い位置で安定	施工前から変化なし	施工前から変化なし
植物	水域では水生・抽水植物、陸域では湿原植物が生育	施工前から変化なし	施工前から変化なし
施設の破損状況等	なし	なし	あり
評価	施工効果が認められるので現況のまま推移を見守る	堰の嵩上げ、埋め立てに用いる泥炭の見直しを行う	堰の構造の見直しを行う

これまで実施された予備的試験および、今後の事業のスケジュールを図 2.2.4 に示す。

落合沼水抜き水路では、予備的試験結果を踏まえた堰上げ等の設計を行って施工する。モニタリングは、環境改変後の植物の変化が激しい3年程度は毎年実施するべきであると考えられる。標準的な水抜き水路では、現在の試験地の堰上げとモニタリングに加えて、他の水抜き水路にも堰上げとモニタリングを同様に実施することが望ましい。

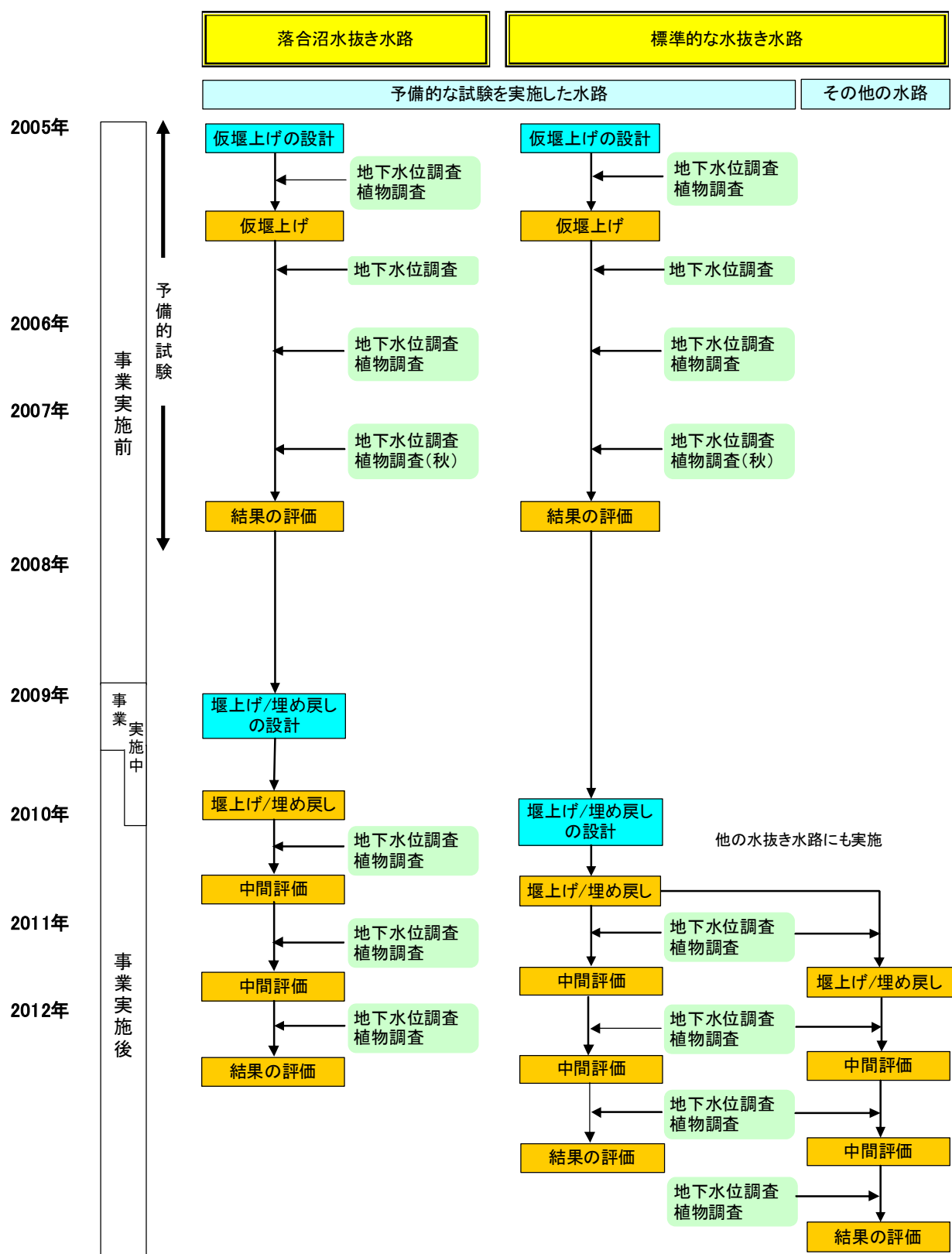


図 2.2.12 モニタリングと評価のスケジュール

3. ササの侵入抑制対策

3.1 丸山周辺

3.1.1 調査・検討の経緯及び事業の方向性丸山周辺における自然再生の課題と目標

(1) 調査・検討の経緯

丸山周辺では以下のような調査・検討が行われている。

■環境劣化について

過去の航空写真の判読から、丸山周辺はササ生育域の増加が著しいことがわかった。このエリアは、放水路、排水路、丸山道路側溝という水路に3方を囲まれており、これらへの排水によって乾燥化が進行し、この影響でササが増加したと考えられた。

■対策について

湿地の乾燥化を防ぎ、ササ生育域の拡大を抑止する恒久的対策としては、周囲を囲む人工の水路への水の流出を抑制することが求められる。しかし、恒久的対策が本格的に実施されるには時間を要すが、その間にもササは増加する。恒久的対策が実施されるまでの応急的対策として、ササの刈り取りを検討した。効果的な刈り取り手法を検討するために、ササの刈り取り試験を実施した。モニタリングにより以下のような結果が得られた。

- ・ ササの刈り取りによって、ササの平均高が抑制され、葉面積は抑制されないか逆に増加していた（図 2.3.1、図 2.3.2）。

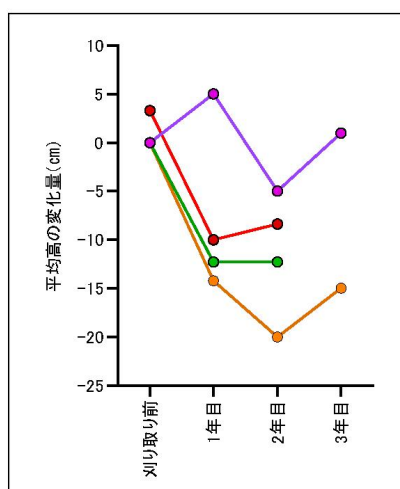


図 2.3.1 平均高の推移

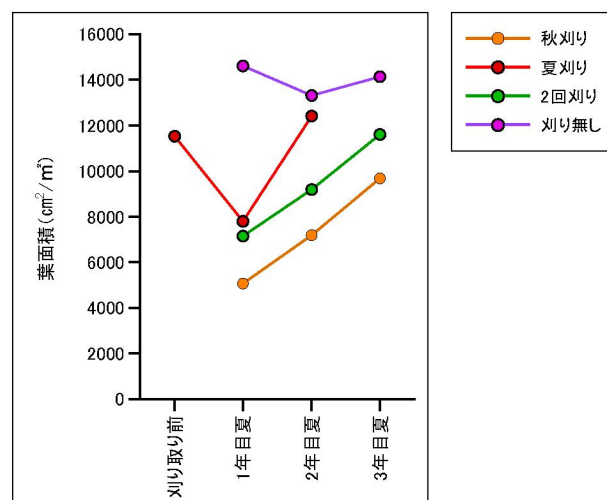


図 2.3.2 葉面積の推移

- ・ 刈り無し区のみで開花・結実していた種はほとんどなく、むしろ刈り取りを行った試験区で、特に秋刈り区で多くの植物が開花・結実していた（図 2.3.3）。

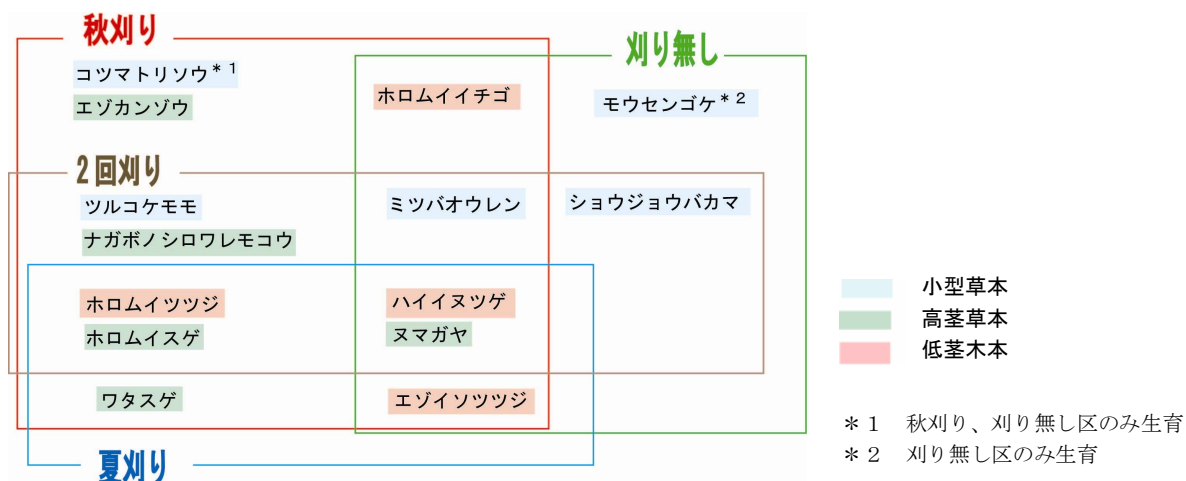


図 2.3.3 刈り取り条件別開花・結実の状況

- 開花・結実種数及び全出現種数に対する開花・結実種数の割合は全ての試験区で増加したが、特に秋刈り区で多く増加していた（図 2.3.4、図 2.3.5）。

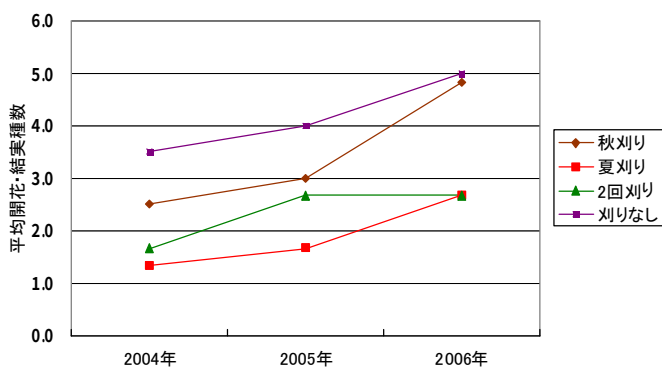


図 2.3.4 刈り取り条件別開花・結実種数の推移

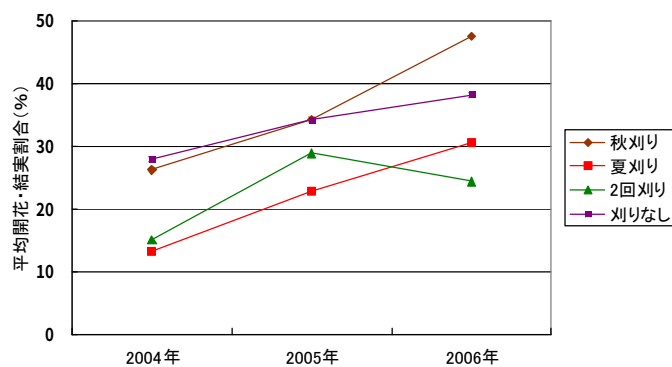


図 2.3.5 刈り取り条件別開花・結実割合の推移

- また、エゾカンゾウの開花株数を刈り取り条件別に比較すると、秋刈り区での開花株数が刈り無し区を上回り、夏刈り区と2回刈り区は刈り無し区より開花株数が少なくなっていた。すなわち、秋刈りはエゾカンゾウの開花を促進し、夏刈り、2回刈りは抑制すると考えられた。

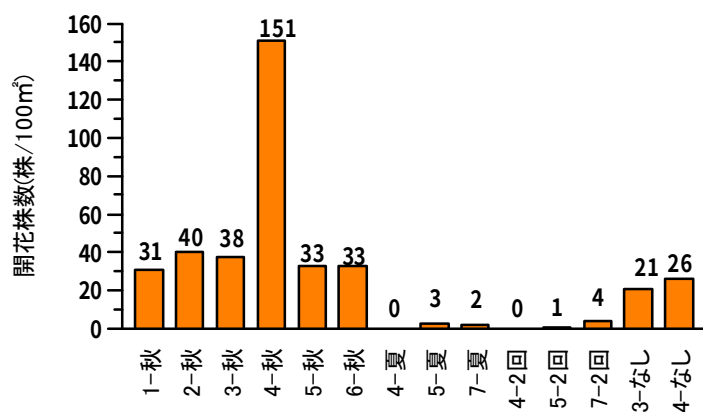


図 2.3.6 丸山周辺試験地におけるエゾカンゾウの開花株数

以上の結果から、ササの生育を抑制しつつ他の植物の生育を有利にするには、秋刈りを継続することが望ましいと考えられた。

(2) 事業の方向性

上記の検討結果を踏まえると、事業の方向性は以下のように考えられる。

- ・ 予備試験実施箇所を中心にササ刈り取りを順次展開する。
- ・ 刈り取りは、秋刈りを中心に立地によって適宜適切な時期に実施する。サロベツ湿原を代表する花であり観光客が最も注目するエゾカンゾウをはじめとする高茎草本の開花を促進することを目標とする場合は秋刈りを行うことが適している。夏季に繁茂するササの葉を排除し、低茎草本類が露出する景観を維持するためには夏刈りあるいは2回刈りを行うことが適していると考えられる。

これらの検討を踏まえて、次節に自然再生の課題と目標、目標を達成するための手法等について記述する。

3.1.2 丸山周辺における自然再生の課題と目標

(1) ササ生育域拡大のメカニズム

丸山周辺におけるササ生育域拡大のメカニズムは以下のように考えられる。

丸山周辺のササ生育拡大域は、放水路、排水路、丸山道路側溝という水路に3方を囲まれており、これらへの排水によって乾燥化が進行しており、この影響でササが増加したと考えられる。

ササは、従来の生育域の周囲に根茎を伸ばしながらも、地下水位が高く維持されている間は生長を阻害されていたが、地下水位の低下とともに地上茎を伸ばすことができるようになったと推定される。

また、ササ群落はミズゴケ群落より蒸発散量が多く、ササの侵入は水分消費量の増大にもつながり、サロベツ湿原の乾燥化につながる（高橋ら、2002）とされており、ササの生育自体がさらなるササの生育域の拡大を促進すると考えられる。

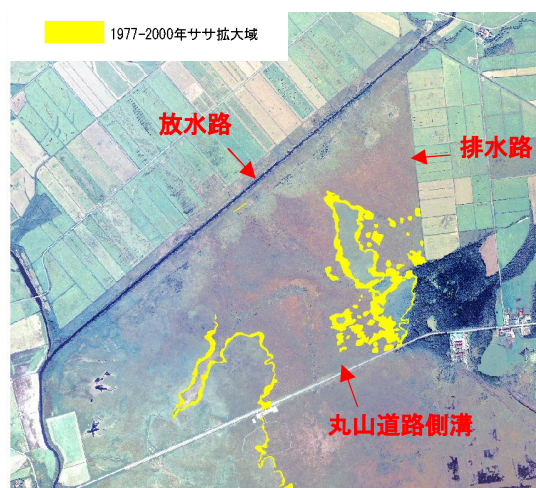


図 2.3.7 ササ拡大域と排水要因

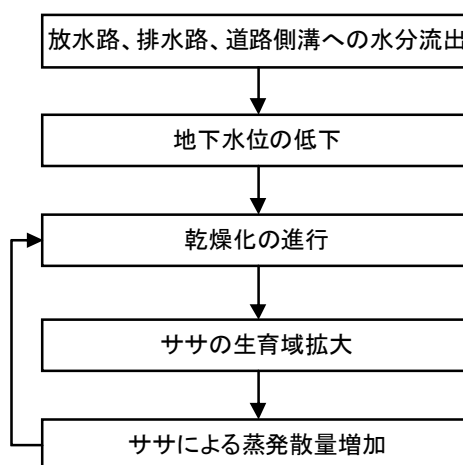


図 2.3.8 ササ生育域拡大のメカニズム

(2) 丸山周辺における自然再生の課題と目標

湿地の乾燥化を防ぎ、ササ生育域の拡大を抑止する恒久的対策としては、周囲を囲む人工の水路への水の流出を抑制することが求められる。放水路周辺の水抜き水路堰上げ、農地との境界部の湿原の地下水位を上げるための緩衝帯や丸山道路側溝の堰上げなどの対策が必要であると考えられる。

水抜き水路の堰上げは、実証試験結果を受けて直近に施工予定であり、緩衝帯は、北海道開発局によって整備が予定されている。なお、丸山道路側溝の堰上げは、関係者間で調査のうえで、丸山台地方向からの栄養塩流入対策を実施後に行うことになる。

しかし、対象エリアが広大であることと、すべての排水系への地下水の流出を阻止すること対策は困難であり、その効果についても現状の知見では予想することが難しい。このため、応急的な対策として、ササの生育域の拡大を阻止するため、「ササの刈り取り」を進める。

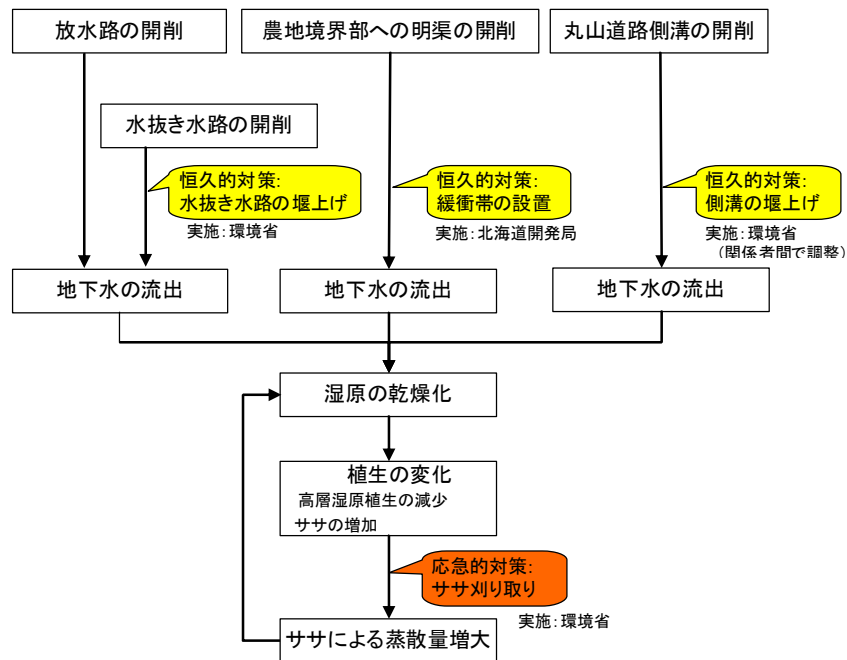


図 2.3.9 放水路南側湿原における対策の位置づけ

ここでの自然再生の目標は、ササの刈り取りによって、ササに被陰されていた湿原植物の開花を促進すること、これ以上ササの生育域を拡大させないこととする。

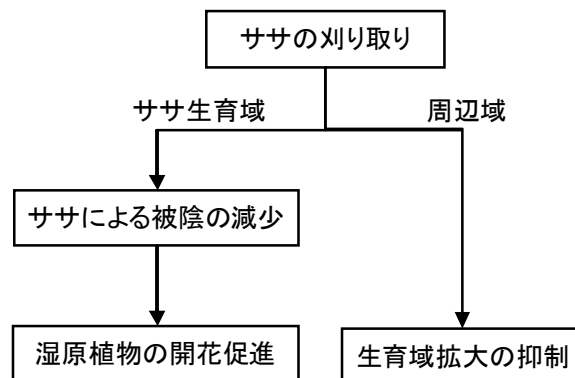


図 2.3.10 ササ刈り取りにより予測される効果

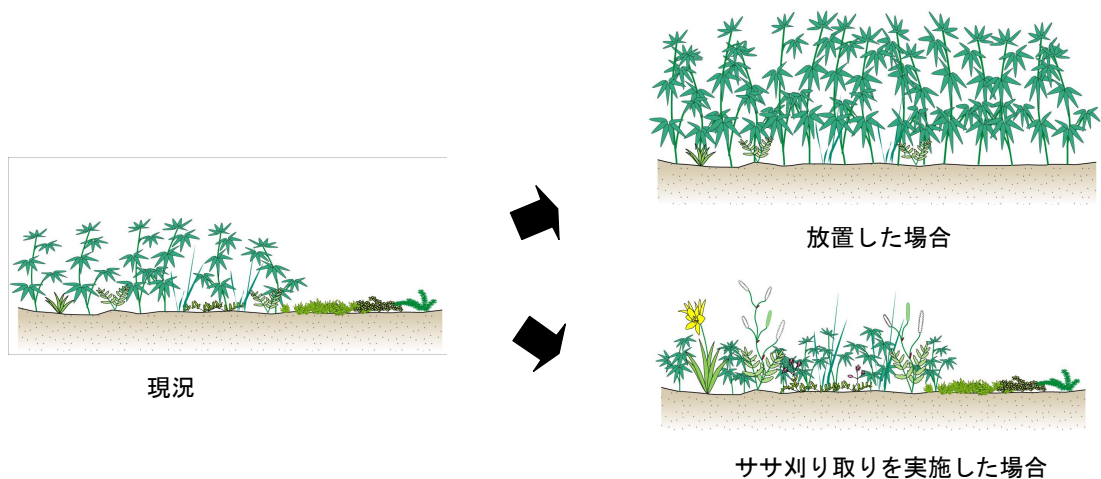


図 2.3.11 ササ刈り取りにより予測される効果のイメージ

なお、既往の試験研究や美唄湿原での事例では、表土を剥ぎ取ることにより地表の相対地下水位が高くなり、ササの生育が抑制され湿原植物が回復することが示されている。右の写真にも見られるとおり、サロベツ園地周辺には戦時中に泥炭を帯状に剥ぎ取った跡が残っており、剥ぎ取り跡地は湿潤で高層湿原を特徴づける植物が生育している一方、剥ぎ取られていない箇所はササに覆われている。

実施計画書案では、記載していないが、ササの生育を抑制する一手法として表土の剥ぎ取りも考えられる。



図 2.3.12 表土剥ぎ取り跡地の状況

表土剥ぎ取りによるササの生育抑制イメージを図 2.3.13 に示す。現在ササが繁茂している箇所は地表面から地下水位が深い。それに対して地表面から地下水位までの深さが 5cm 程度になるように表土を剥ぎ取れば、ササの生育が抑制され、湿原植物が生育すると考えられる。表土の剥ぎ取りによってササの根茎も除去されれば、さらに効果が高いと予想される。なお、表土の剥ぎ取りを大面積で実施した場合は、新たな地表面に沿って地下水位も下がり、相対的地下水位は剥ぎ取り前と変わらない可能性もある。効果を発揮するのに適正な実施面積を検討する必要がある。

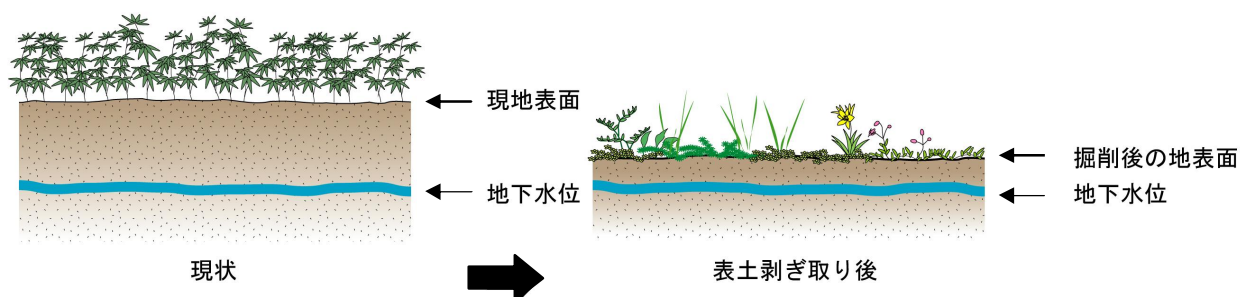


図 2.3.13 表土剥ぎ取りによるササの生育抑制のイメージ

3.1.2 目標を達成するための取り組み

ササの刈り取りは、予備的試験により、ササの生育を抑制しつつ他の植物の生育を有利にするには秋刈りの継続が有効であることが示されたことから、秋刈りを主に予備的試験実施箇所を中心に刈り取りを実施する。

① 刈り取り手法

刈り取りによる他の植物への損傷を抑えるために、予備的試験と同様にササの先端部を刈り取る手法とする。

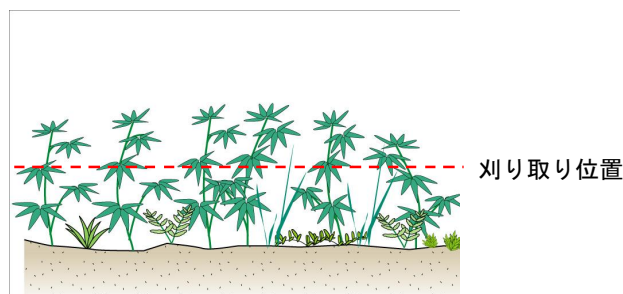


図 2.3.14 ササ刈り取り位置

② 刈り取り時期

秋刈りを中心に立地によって適宜適切な時期に実施する。当初は毎年実施するが、モニタリング結果を受けて適宜、実施間隔の延長を検討する。

③ 刈り取り実施箇所

ササ刈り取り予備的試験を実施した箇所及びササ生育域の拡大が顕著な箇所を中心に実施する。

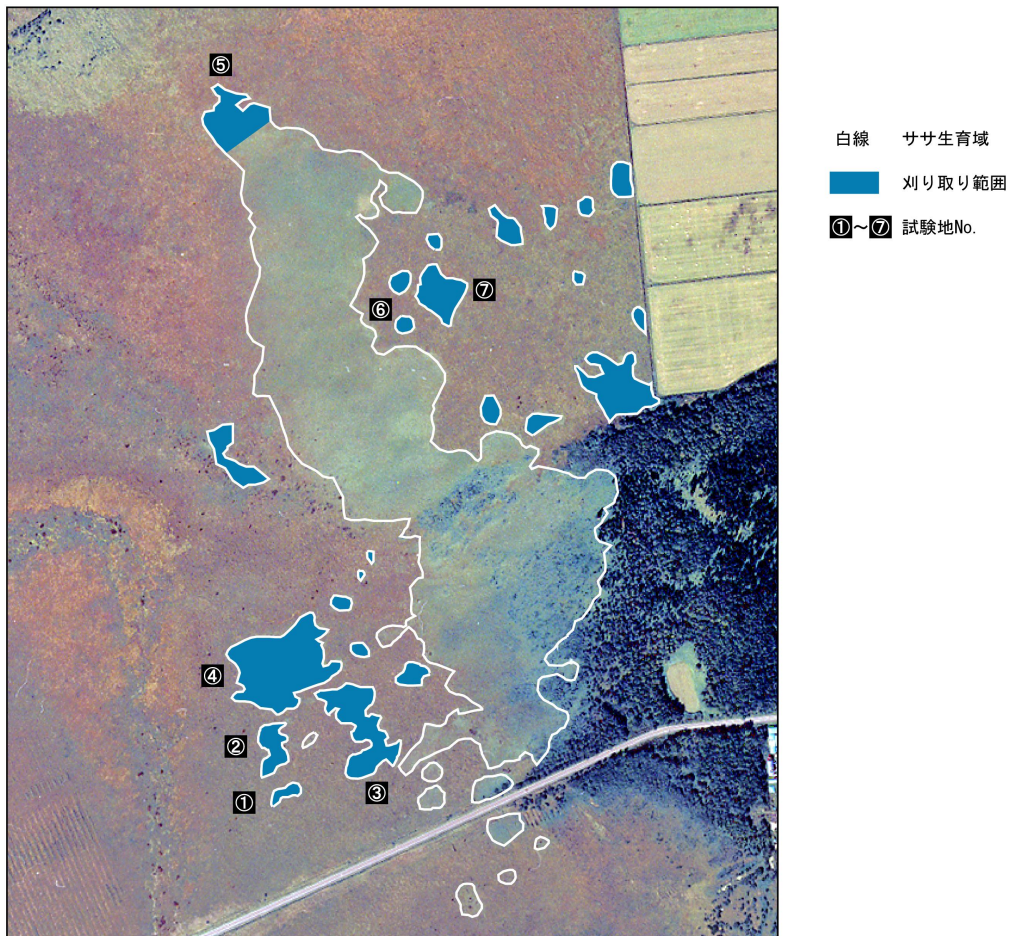


図 2.3.15 ササ刈り取り実証試験地

3.1.3 モニタリング

(1) 調査手法

毎年刈り取り区、隔年刈り取り区、2年間隔刈り取り区にモニタリング調査区を設け、以下の調査を実施する。調査は、毎年7月に実施する。

表 2.3.1 モニタリング手法

調査項目	調査内容
ササ生育状況調査	ササの平均高、植被率、1 m ² あたり稈数を記録する。また、生育するササのうち 10 稈を選定し、1 稈ごとの葉枚数、調査時に展開している全ての葉について長径と短径を計測し、葉面積を算出する。
植生調査	7月の夏季調査時に、群落の平均高・植被率、全生育種の草丈・植被率・開花結実状況を記録する。
地下水位	地下水位観測孔を設置し、地下水位を観測する。

(2) 評価手法

ササの高さと葉量の抑制効果および他の植物の開花率向上効果の発揮の有無を把握するために、毎年刈り取り区と、隔年刈り取り区・2年間隔刈り取り区におけるササと他の植物の生育状況を比較する。ササの生育抑制効果に相違がない場合は、隔年刈りあるいは2年間隔刈りの実施エリアを拡大する。

表 2.3.2 調査結果の評価イメージ

項 目	調査結果例①	調査結果例②	調査結果例③
ササ平均高	毎年<隔年<2年	毎年=隔年<2年	毎年=隔年=2年
葉面積	毎年<隔年<2年	毎年=隔年<2年	毎年=隔年=2年
出現種数及び 開花種数	毎年>隔年>2年	毎年=隔年>2年	毎年=隔年=2年
評価	毎年の刈り取りを実施	隔年の刈り取りを実施	2年間隔の刈り取りを実施

毎年：刈り取りを毎年実施 隔年：刈り取りを1年おきに実施 2年：刈り取りを2年おきに実施

これまで実施された予備的試験および、今後の事業のスケジュールを図 2.3.8 に示す。

これまでの予備試験の結果を踏まえて秋刈りを中心に実施することになるが、植物の変動にある程度の傾向がみられるようになる3年程度は、毎年モニタリングを実施してその結果を踏まえて評価を行うことになる。モニタリングにあたっては、調査マニュアルを作成し、適切な時期・手法でデータを蓄積できるように留意する必要がある。

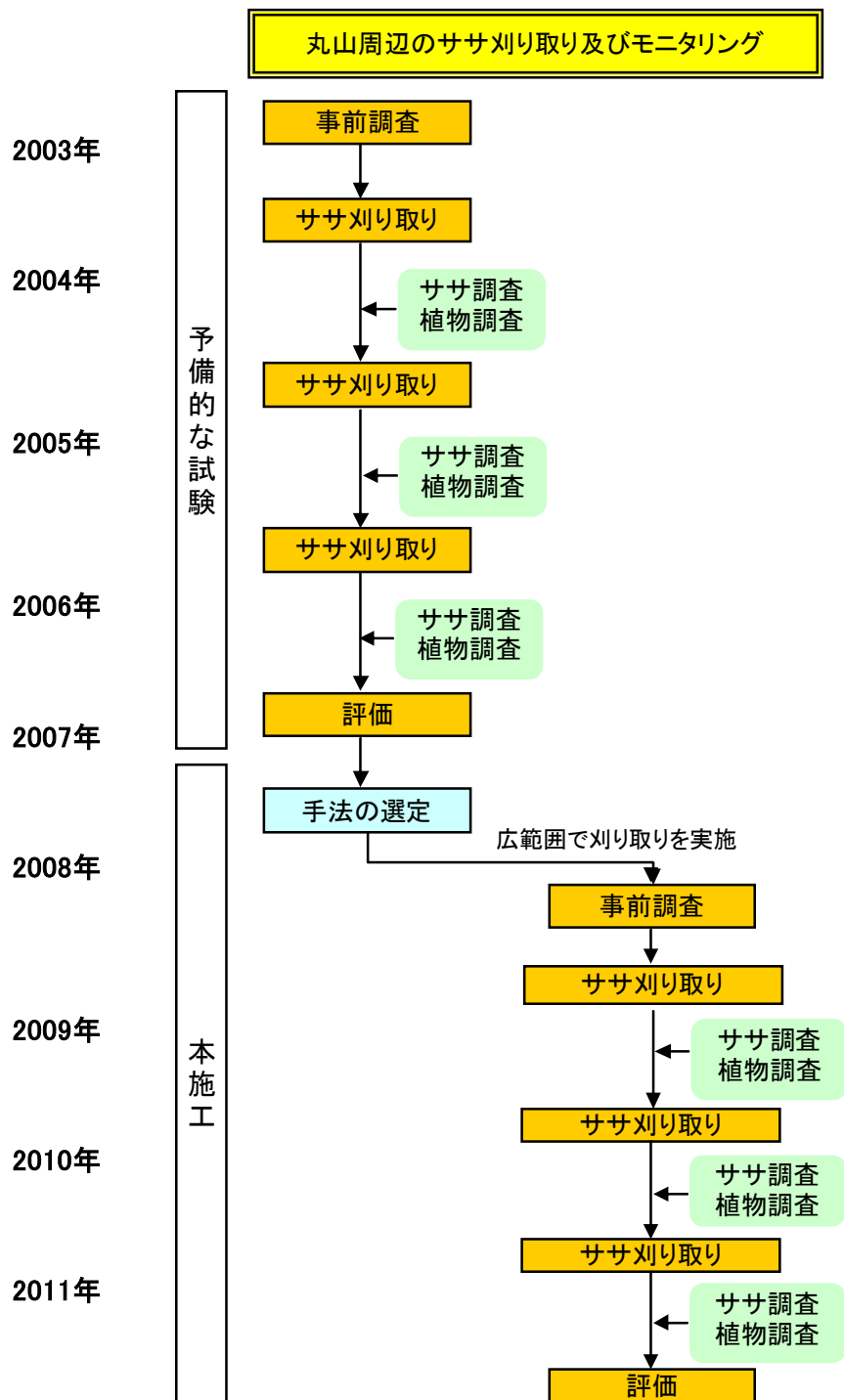


図 2.3.16 モニタリングと評価のスケジュール

3.2 丸山道路南側湿原

3.2.1 調査・検討の経緯及び事業の方向性

(1) 調査・検討の経緯

丸山道路南側湿原では以下のような調査・検討が行われている。

■環境劣化について

過去の航空写真の判読から、ササ前線の進行速度が加速していることが把握された。この間、サロベツ川では拡幅工事等が行われ、河川水位が低下傾向にあることが確認された。

■対策について

湿地溝の源頭部において、「湿地溝の堰上げ」と「ササ刈り取り」に組み合わせによる手法を検討するために、試験計画を作成した。なお、湿地溝の堰上げは「サロベツ原野保全対策検討会」において検討委員から効果に疑問があるとされたので、試験の実施は見送ることにした。また、環境省サロベツ原野保全対策事業では、1991年にサロベツ原生花園地区において遮水シート（厚さ 0.3mm、深さ 120cm）の設置による地下水位の回復試験が行われた。施工直後の春・秋の多雨期には水位がやや高く維持されるようになったが、蒸発散の盛んな夏季には地下水位の低下が認められた。水位の低下幅は遮水シート設置前よりもやや小さくなったものの、ミズゴケ泥炭地と比べると低下幅は大きく、水文環境の劇的な回復・改善をもたらすまでには至らなかった。また、2003年に遮水シートの両側を部分的に掘削し、現況を観察したところ、シートに穴が開いている様子はなく、シート両側の水位はほぼ同等であった。

(2) 事業の方向性

このエリアは、自然の排水系（湿地溝、サロベツ川）が本来存在している。それにサロベツ川水位の低下、サロベツ川のショートカットなどの人為的影響が加わって、排水を助長した可能性がある。しかし、自然と人為の影響の境界の線引きが難しい。また、エリアが広大であり、全ての排水系への水の流出を阻止するような対策は難しい。事業の方向性は以下のように考えられる

- ・ モニタリングを継続してササ生育域の動向を監視し、中長期的にみて高層湿原の存亡が危ぶまれる状況が予想される場合は対策を実施する。
- ・ 対策は、広大なエリア全体の排水を抑制するような根本的対応は困難なので、これ以上のササの高層湿原植生域への侵入を阻止する対策（ササ前線部での土砂剥ぎ取りやササの根切り等）を想定する。これらの対策については、必要時に実用化できるように小規模な予備試験を行って知見を蓄積しておく。また、ササ生育地周辺の水と栄養塩の動態を調査し、ササの拡大と環境要因との関係を解明することも必要である。

3.2.2 丸山道路南側湿原における自然再生の課題と目標

(1) ササ生育域拡大のメカニズム

丸山道路南側湿原におけるササ生育域拡大のメカニズムは以下のように推定される。

湿地溝を介した水の流出が湿原の乾燥化を招きササ生育域の拡大を促進すると考えられる。湿地溝自体は自然のものであるが、サロベツ川拡幅工事などによる河川水位の低下が湿原からの流

出量を増加させていると考えられ、自然の要因と人為的な要因が混在している。ササ生育域の拡大は自然の遷移によるものとも考えられるが、その一方で写真判読の結果では1977年以降はそれ以前より拡大ペースが速まっており、直接的な因果関係を示すデータはないものの、排水事業等の人為的影響によってササ前線の進行が促進されている可能性は否定できない。

高層湿原化の乾燥化によって生育域を拡大させたササ群落は、ササ葉体からの蒸散によって地表の水分を吸収し放出する。これによって基盤土壌はさらに乾燥化を促進する結果となり、高層湿原はササの生育に適した環境に変化していくこととなる。

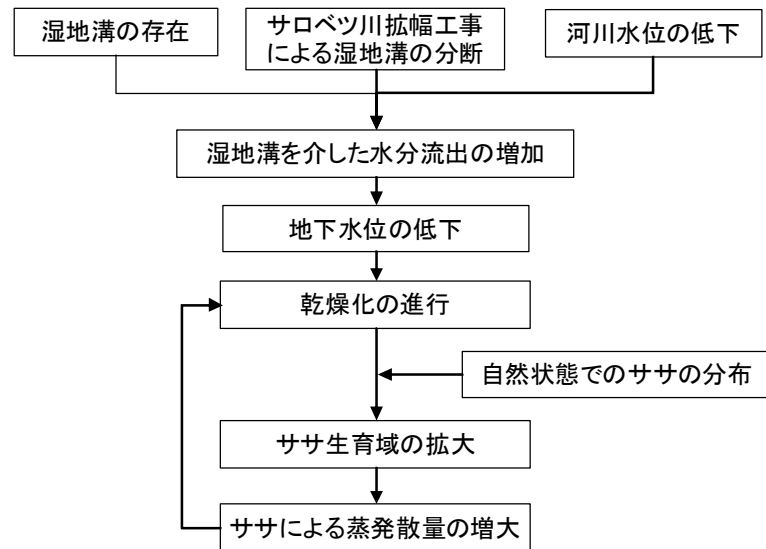


図 2.3.17 ササ生育域拡大のメカニズム

(2) ササ拡大域における自然再生の課題と目標

このエリアは、自然の排水系（湿地溝、サロベツ川）が本来存在している。それにサロベツ川水位の低下、サロベツ川のショートカットなどの人為影響が加わって、排水を助長した可能性がある。しかし、自然と人為の影響の境界の線引きが難しい。また、エリアが広大であり、全ての排水系への水の流出を阻止するような対策は難しい。

したがって、まずは、対策は実施せずに、モニタリングを継続してササ生育域の動向を監視する。中長期的にみて高層湿原の存亡が危ぶまれる状況が予想される場合は対策を実施する。

モニタリングは、ササ前線付近のササの生育状況とササ前線からサロベツ川にかけての地下水位の挙動を把握するものとする。モニタリングにあたっては、調査マニュアルを作成し、適切な時期・手法でデータを蓄積できるように留意する。

対策は、広大なエリア全体の排水を抑制するような根本的対応は不可能なので、これ以上のササの高層湿原植生域への侵入を阻止する対策（ササ前線部での土砂剥ぎ取りやササの根切り等）を想定する。これらの対策については、必要時に実用化できるように小規模な予備試験を行い知見を蓄積しておく。

3.2.2 モニタリング

(1) ササ生育地の動向調査

ササ生育地の動向の調査では、ササ生育地境界の確認、境界部のササの密度及び他の植物の生育状況の記録を行う。調査は3年に1回実施し、この調査を2サイクル重ね、対策実施の必要性を評価する。ササ前線の進行が持続もしくは加速化し、境界付近のササ密度の増加と湿原植物の減少が著しい場合は、対策を実施する。

① 調査手法

表 2.2.3 に示す手法でササの生育状況を追跡する。なお、長期的には衛星画像や航空写真などの解析により、広域的なササ生育量の変化の把握も検討する。

表 2.3.3 モニタリング手法

項目	調査内容
ササ前線	ササの最前線に 20～50m 間隔で杭を設置し、杭の位置を G P S で記録する。調査は、3 年おきに 1 回、秋期に実施する。
ササ前線付近のササ生育量	ササ前線付近に 1m×1m のコドラートを数箇所設置し、コドラート内のササの本数、全生育植物の草丈と植被率を記録する。調査は、3 年おきに 1 回、秋期に実施する。

② 評価

ササ前線の進行およびササ生育量の増加の加速化および生育条件となる地下水位の低下の有無を把握するため、ササ前線の位置とササの生育密度の経年変化を比較する。

ササ前線の進行が湿地溝源頭部付近に限られ、他のエリアでは進行がみられないあるいは非常に少ない場合は、人為的な措置は施さずに推移を見守る。

湿地溝源頭部に限らず、全域においてササ前線の進行が継続している場合、あるいは年を経るに従って、ササ前線の進行速度が加速している場合は、生育抑制対策を講じる。

(2) 水文・水質等の調査

① 調査方法

ササの生育地拡大に関する基礎的情報を得るために、水文・水質等のモニタリングを行う。丸山周辺のササ生育地とその周縁を横断し、互いに交差する調査測線を複数設置する。各測線上の調査地点において、地下水位の観測と水質の分析を行う。

1) 地下水位調査

調査地点及びその周辺において地下水位を連続観測するとともに、ササ生育地と湿原間での地下水の動態について把握するための調査を行う。

2) 水質調査

調査地点及びその周辺で水質を分析し、地下水位の連続観測結果をもとに地下水の水収支と栄養塩類の動態について把握する。

3) 生育環境調査

地下水位以外のササ生育地の拡大要因を把握するため、地表面勾配とササの生育地の関係等について試験的に調査する。

②解析

ササ生育地周辺の水と栄養塩の動態を整理し、ササの拡大と環境要因との関係を解析する。

(3)ササ生育抑制対策

ササ生育地の動向調査によりササの侵入抑制対策の実施が必要と評価された場合に、早急に対策を実施できるよう試験施工により地下水位を上昇させる手法を確立しておく必要がある。試験施工の工法については、遮水壁の設置、丸山道路側溝堰上げ、表土剥ぎ取り等のこれまでも調査が行われた工法の他、他地域での取り組みを参考に新たな工法を検討する。各種手法の試験施工はササ生育拡大地付近において行い、以下の調査及び評価を行う。なお、道路側溝の堰上げの試験施工にあたっては、新たに整備される丸山園地敷地内で水質浄化を目的とした人工湿地を造成する等、道路側溝への栄養塩類の流入を防止する方法を併せて検討する。

① 調査手法

以下の調査を試験施工の前年及び施工後3年間程度の毎年実施し、試験施工による地下水位・水質の変化と植生の変化の対応を把握する。

1)地下水位・水質調査

試験施工地を挟んでササ生育拡大地から湿原植生域に伸びる調査測線を設け、10m間隔で調査地点を測線上に配置する。地下水位並びに地下水及び地表水の栄養塩類濃度等を連続計測する。試験施工地からの距離と施工前後の地下水位・水質の変化の関係を整理する。

2)植物調査

測線上の調査地点において、1m×1mのコドラート内に生育する植物の種別の植被率を記録し、定点における写真撮影を行う。調査は植物の生育が旺盛な夏季に1回実施する。また、初夏と秋の植生概況も記録するために6月及び9月にも定点写真撮影を行う。生育植物種を湿潤地に生育する種、やや乾燥した立地に生育する種、ササに分類し、試験施工地からの距離と植被率の関係を整理する。

② 評価

調査結果から、次例のように試験施工の効果を評価する。

- 1)試験施工地周辺で地下水位が上昇し(または表土剥ぎ取り等にあつては同様の効果が得られ、ササの減少と湿原植物の増加がみられた場合、効果的な手法として評価する。
- 2)試験施工地周辺で地下水位の変化、植生の変化が共にみられない場合、効果がないものと評価し、必要に応じて工法の改善を検討する。
- 3)道路側溝の堰上げの試験施工地周辺において、地下水位が上昇するが富栄養化を示唆する植物種が繁茂した場合、堰を撤去し、側溝への栄養塩類の流入防止手法の改善を検討する。

モニタリングと評価のスケジュールを図2.3.18に示す。

ササ前線の動向については1年間では大きく変化しないことから、3年程度の間隔をあけた調査を2サイクル実施することによって、進行の傾向が判断できると考えられる。

ササ生育抑制策は、試験地の設定後3年間の調査を継続して手法の正否について判断を行う。

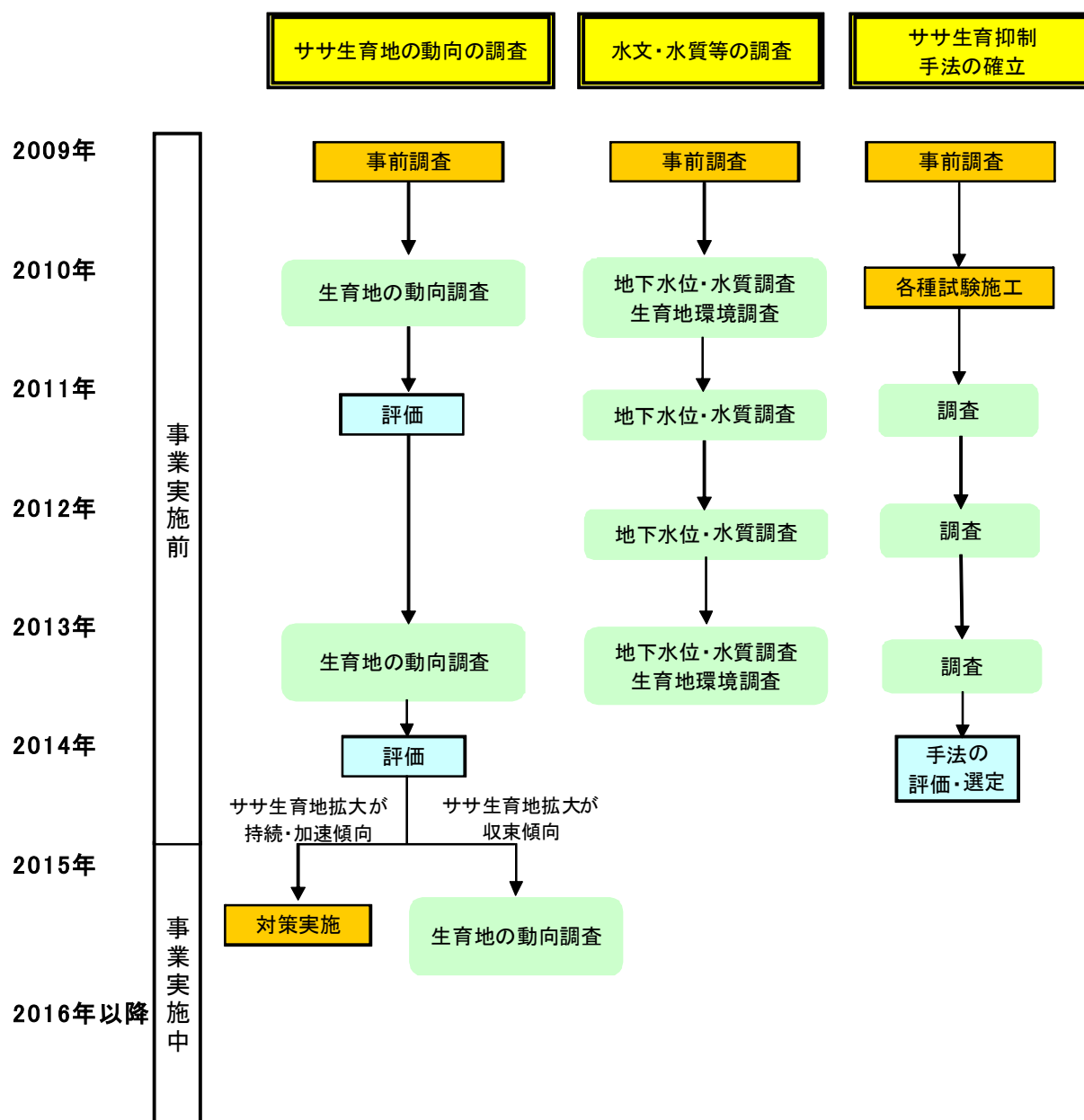


図 2.3.18 モニタリングと評価のスケジュール

3章 サロベツ園地の自然再生工事計画の策定

1. 調査・検討の経緯及び事業の方向性

1.1 調査・検討の経緯

サロベツ原生花園園地周辺では以下のような調査・検討が行われている。

■盛土の影響について

- ・ ビジターセンターの駐車場内とその周辺でのボーリングの結果によると、ビジターセンター周辺の盛土は2～4m程度の深度まで分布しており、盛土の透水係数は 10^{-3} ～ 10^{-4} であり、泥炭の透水係数 10^{-4} ～ 10^{-5} より二桁ほど高い値である。
- ・ 丸山道路南側湿原の地下水位は、道路側溝に向かって大きく下がっており、湿原地下水は道路側溝に向かって流動していると考えられる。盛土部の透水性が大きい場合は盛土部が排水ドレインのような効果を発揮して周囲の地下水位低下をもたらす可能性もあるが、盛土材の透水係数は周囲の湿原より透水係数が高いとはいえ中位～低い透水性であることから、盛土材を介した排水の効果は大きくはないものと考えられる。
- ・ 盛土の水質分析結果では、カリウムおよびナトリウムの濃度はサロベツ湿原で行われた既往の地下水分析結果のばらつきの範囲を若干超えている地点があったが、盛土に隣接する湿原の水質はばらつきの範囲内にあり、周囲の水質に大きな影響は与えていないと考えられた。また、レストハウスからはカルシウムが流出している可能性が示唆された。しかし、地下水は湿原側から丸山道路側方向へ流動しているため、これらの成分は盛土から側溝側と下流側に影響し、湿原内へは流出していないと考えられた。

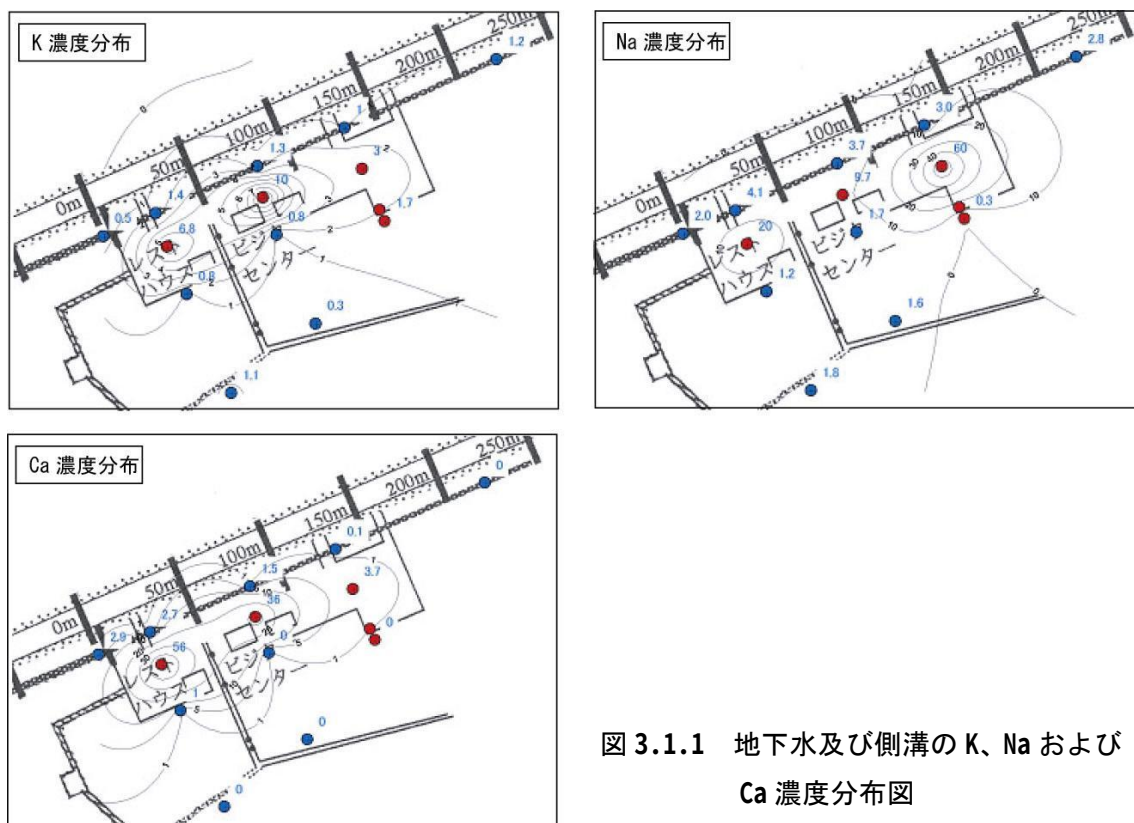


図 3.1.1 地下水及び側溝の K、Na および Ca 濃度分布図

■盛土を取り除いた場合の影響について

- ・ ビジターセンター移転後に盛土を撤去した場合の地下水位流動解析を行った。水位低下が生じるのは盛土部分周辺 14.8mの範囲であり、低下幅は最大約 12 cmと予測された。

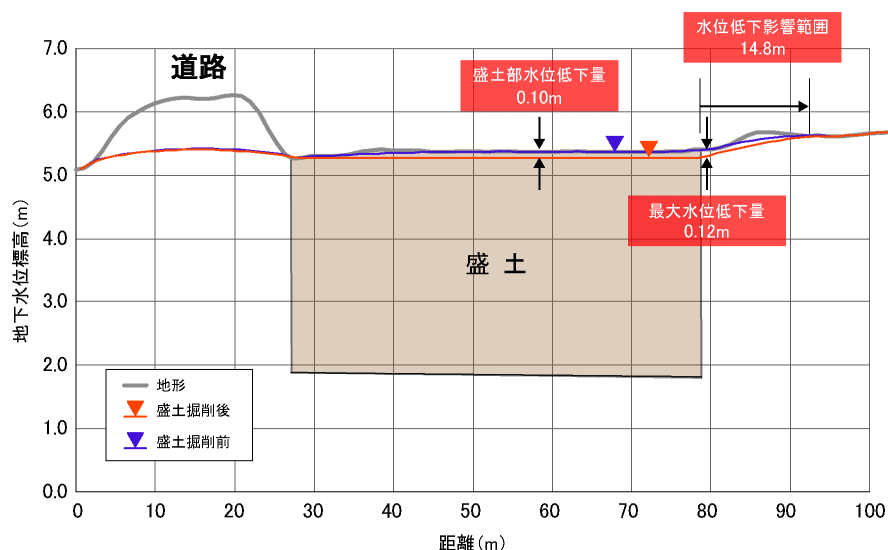


図 3.1.2 地下水位流動解析による掘削前後の地下水位

■道路側溝の影響について

- ・ 丸山道路側溝から 40～60m程度の範囲は、道路側溝への排水による地下水位の低下により植生への影響が生じているものと考えられた。
- ・ 丸山道路の側溝の上流部に当たる丸山台地には、8地点の人家や農地からの流入箇所が存在する。これらの流入箇所付近の側溝水から栄養塩類や大腸菌が検出されており、現状のままでは農家の堆肥置き場や牛舎等が汚濁負荷源となり、湿原内の富栄養化の原因となりうる。

■対策について

- ・ 土砂剥ぎ取り試験の結果、残置すれば帰化種や路傍の植物が繁茂するが、表層のみを掘削して土壌を撒き出すと在来の湿性植物が繁茂できる可能性が示唆された。

1.2 事業の方向性

上記の検討結果を踏まえると、事業の方向性は以下のように考えられる。

(1) ビジターセンター跡地

盛土の扱いについては、全てを取り除くという案と、表層のみを取り除くという案が考えられるが、以下の理由から、表層のみを取り除く案が望ましいと考えられる。

- ・ 現状で盛土中に含まれる栄養塩が周囲の湿原の水質に及ぼす影響は小さい。
- ・ 盛土を全て取り除くと、湿原側の地下水位が低下する可能性がある。
- ・ 盛土を全て取り除くと開水面が現れ、周囲の湿原の中で異質な景観となる。
- ・ 盛土を全て取り除くには大掛かりな工事となり、周辺の湿原を損傷する可能性が高い。

- ・ 盛土中に外来植物の種子が混入し、盛土を全て取り除かないとこれらが湿原内に流出して繁茂するという可能性の一つとして考えられるが、湿原内には外来植物はほとんど生育していない。仮に外来植物の種子が飛来しても水分条件が適さないため成長できないためと考えられ、盛土を全て取り除かなくても、ここを発生源として湿原内に外来植物が繁茂する可能性は低い。
- ・ 盛土を残置すれば帰化種や路傍の植物が繁茂するが、表層のみを掘削して土壌を撒き出すと在来の湿性植物が繁茂できる可能性がある。

(2) 道路側溝

道路側溝の堰上げによる水位の上昇によって、ササの生育の抑制と湿原植物の回復が期待される。ただし、側溝の堰上げを実施するに先立ち、上流からの栄養塩の流入防止策を実施することが必要となり、関係者間で調整した上で随時実施していく必要がある。

これらの検討を踏まえて、次節に自然再生の課題と目標、目標を達成するための手法等について記述する。

2. 原生花園ビジターセンター周辺における自然再生の課題と目標

2.1 湿原劣化のメカニズム

原生花園ビジターセンターの敷地は盛土及び施設の建設によって湿原が消失しており、踏圧が少ない箇所では路傍雑草等の本来湿原にみられない植物が生育している。また、ビジターセンター周辺は、盛土による地盤沈下と隣接する丸山道路側溝への排水により周囲の地下水位が低下し、湿原の乾燥化と植生の変化が生じている。これらが複合することによって本来の高層湿原植生の面積が減少している。

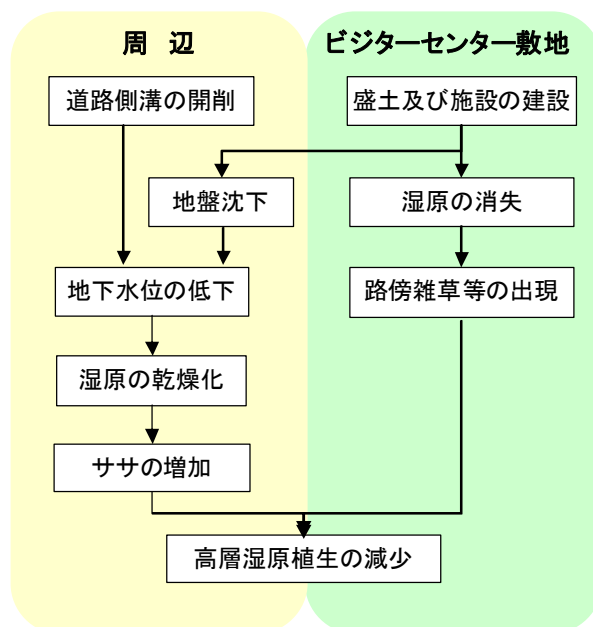


図 3.2.1 原生花園ビジターセンター周辺における湿原劣化のメカニズム

2.2 原生花園ビジターセンター周辺における自然再生の課題と目標

原生花園ビジターセンター周辺では、同一の箇所において、ビジターセンターの存在による湿原植生の消失、丸山道路側溝への排水による植生の変化という2つの別個の影響要因があり、それぞれに対する対策が必要である。

(1) ビジターセンター跡地

ビジターセンター跡地については、まず、移転後の敷地に植生を回復させることが課題となる。回復させる植生は外来種や路傍の種など湿原に本来生育しない種からなる植物群落ではなく、在来の湿性植物で構成される植物群落とすることを目標とする。実証試験の結果から造成敷地（盛土）を放置すると帰化植物や路傍の植物などが生育し、浅く剥ぎ取ると在来の湿性植物が生育することが示唆されたことから、造成敷地全体の表土剥ぎ取りを検討する。

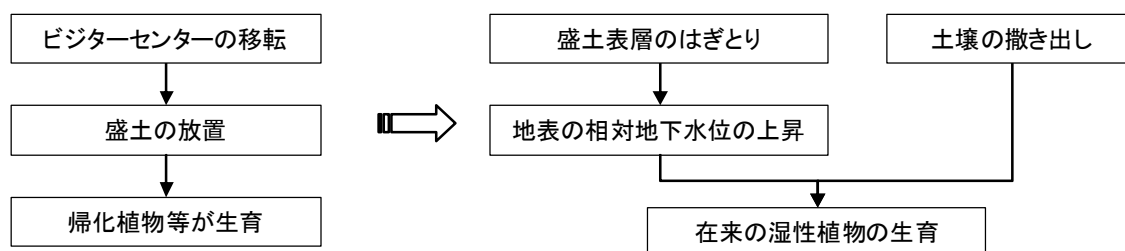


図 3.2.2 原生花園ビジターセンター跡地における対策実施の有無による出現植物の予測

(2) 道路側溝

道路側溝については、道路側溝の堰上げによる水位の上昇によって、ササの生育の抑制と湿原植物の回復が期待される。ただし、側溝の堰上げを実施するに先立ち、上流からの栄養塩の流入防止策を実施することが必要となり、関係者間で調整した上で随時実施していく必要がある。

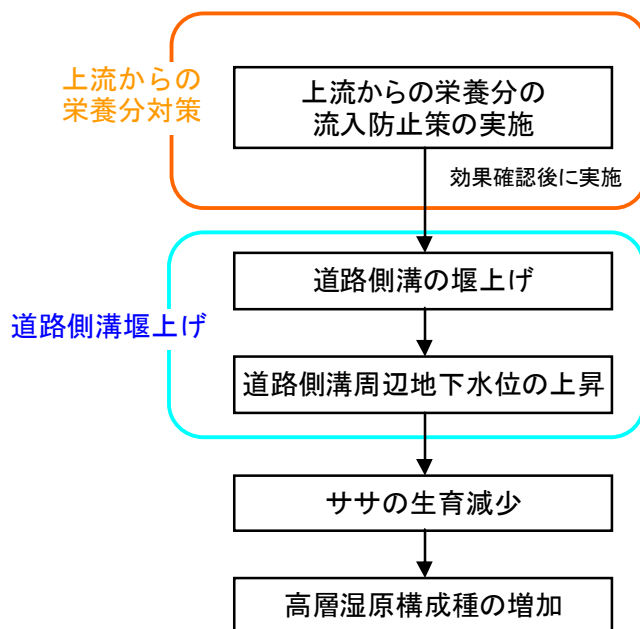


図 3.2.3 ビジターセンター周辺における対策による回復のメカニズム

3. 目標を達成するための取り組み

3.1 計画の概要

予備的試験の結果から造成敷地（盛土）を放置すると外来植物や路傍雑草等が生育し、表層を10cm程度掘削すると在来の湿性植物が生育すること、さらに泥炭を撒き出す（層状に敷きならす）と生育種が多くなることが示唆された。この結果を踏まえ、造成敷地全体の表土剥ぎ取りと泥炭撒きだしを実施し、在来の湿性植物や抽水植物を回復させる。道路側溝については、堰上げを行なう。

3.2 事業の実施内容

(1) 盛土表層の剥ぎ取り

盛土表層を浅く掘削する。掘削深さは、10cm程度の範囲を広くとり、渇水年に備えて50cm程度の掘削箇所も設ける。掘削範囲の一部に泥炭を移植し、そこを核にした植物の増加を期待する。

掘削によって発生する土砂は、丸山にて新設されるビジターセンターでの盛土材としての活用を検討する。発生土量は、平均で10cm掘削したと想定した場合約1200 m³である。

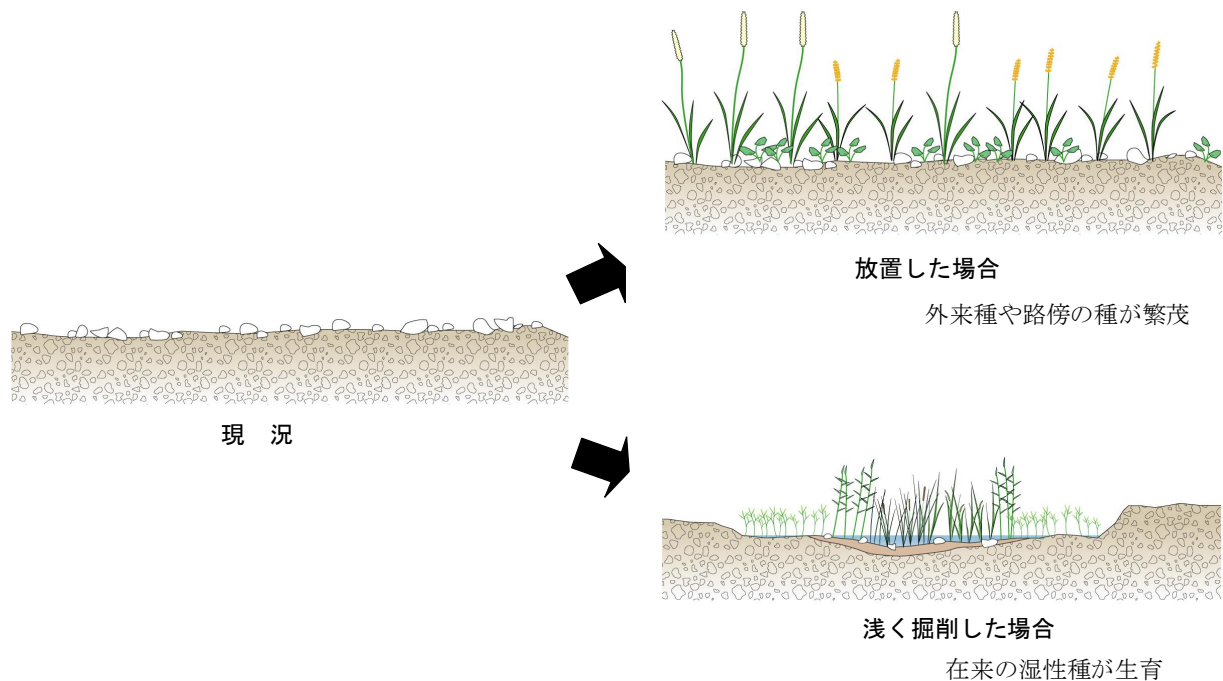


図 3.3.1 盛土表層剥ぎ取りの実施イメージ

(2) 道路側溝の堰上げ

道路側溝を堰上げて、側溝付近の水位を上昇させることにより、ササの生育を抑制し、湿原植物の生育を促す。

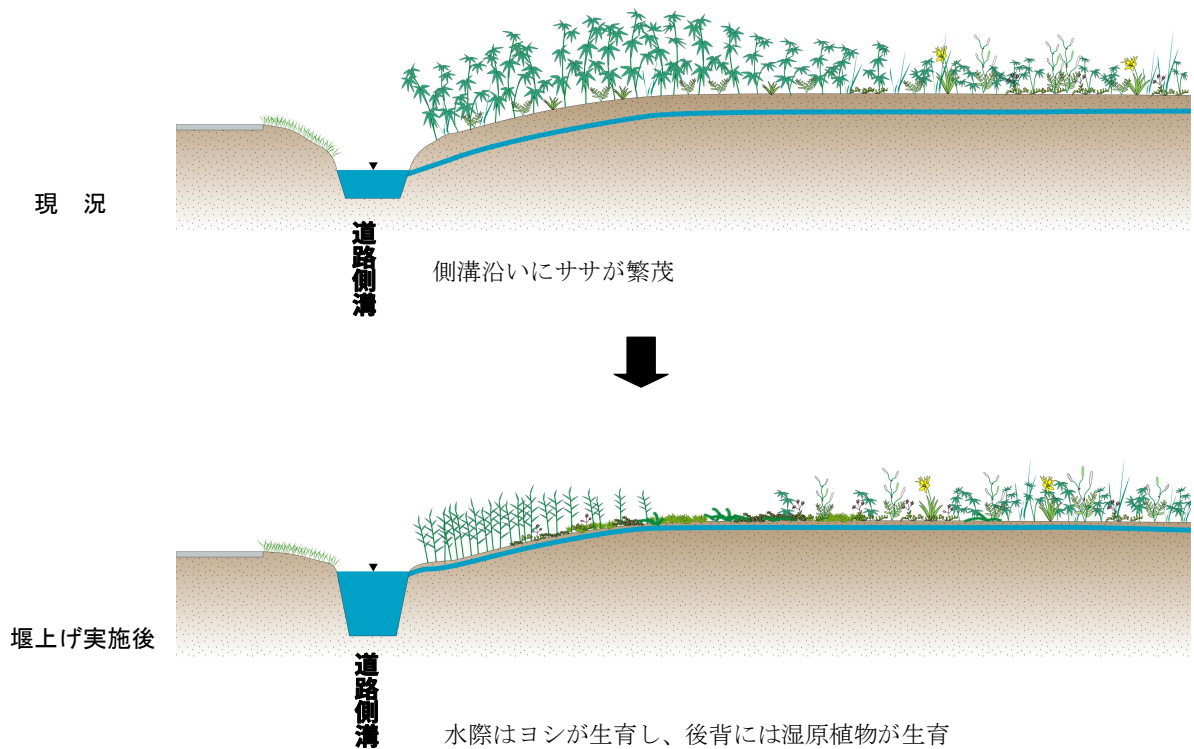


図 3.3.2 道路側溝堰上げの実施イメージ

4. モニタリング

4.1 盛土表層剥ぎ取りにおけるモニタリング

(1) 調査手法

目標どおりに在来の湿性植物が生育できているのかを評価するために、植物の分布状況、生育条件となる水位と植物の種組成を把握する。跡地における盛土表層剥ぎ取り箇所において、以下の調査を毎年7月に実施する。

① 植生図の作成

植物の面的な分布状況を把握するために、植物群落の分布状況を平面図上に表示した現存植生図を作成する。

② 植物相

出現する植物種を把握するために、全出現種の種名をリストアップする。また、出現種中の外来種及び在来種の区別、生育立地別の種数等を整理する。

③ ベルトトランセクト調査

造成された掘削深さ（水深）と、そこに生育する植物の対応を把握するために、ベルトトランセクト調査を実施する。対象地を横断する測線を設け、測線上に $1\text{m} \times 1\text{m}$ のコドラートを連続して配置する。コドラート内の生育植物の種別の植被率を記録し、コドラート中心部の標高と水深を計測する。調査結果を解析し、標高と植物種の出現状況を整理する。

③ 地下水位及び水質

地下水位観測孔を設置し、地下水位を観測する。また地下水に含まれる栄養塩等を分析する。

(2) 評価

調査結果から、以下のように対策実施の効果を評価し、対応を検討する。

① 在来の湿性種が繁茂した場合

順調に植生が回復しているので、推移を見守る。

② 外来植物や路傍の種が繁茂した場合

外来植物や路傍の種が生育している場合は、水分条件がこれらの種の生育に適した状態にあり、放置しておくとし湿性植物の繁茂は期待できない。そのため、在来の湿性種が生育しやすい地下水位面まで掘り下げる。

(3) モニタリング期間

環境改変後の種組成の変動は概ね3年間程度で安定してくると思われる。事業実施後3年間程度はモニタリングを継続し、結果を評価する。その後も種組成の変動が続く場合は必要に応じて適宜調査を実施する。

4.2 道路側溝堰上げにおけるモニタリング

(1) 調査手法

表 3.4.1 に示す調査を実施する。

表 3.4.1 調査手法

項 目	内 容
河川水位	堰設置位置の河川水位を連続計測する
地下水位	堰の前後に側溝に直交する調査測線を設け、測線上に 10m 間隔で調査地点を配置し、地下水位を計測する。
植物	測線上の調査地点において、1m×1m のコドラート内に生育する植物の種別の植被率を記録する。

(2) 評価

堰上げによって地下水位が安定し、湿性植物が主体の種組成に変化することができたのか把握するために、側溝からの距離と植物の生育状況を整理する。この結果から、以下のように対策実施の効果を評価し、対応を検討する。

- ① 堰の上流側で側溝周辺の地下水位が上昇し、ササの減少と湿原植物の増加がみられた場合堰上げの効果が得られているので、堰の設置箇所を増やす。
- ② 地下水位の変化、植生の変化がともにみられない場合堰高の嵩上げを検討する。
- ③ 側溝周辺の地下水位が上昇するが、富栄養化を指標する植物が繁茂した場合
側溝の堰を撤去し、上流からの栄養塩対策を見直す。

これまで実施された予備的試験および、今後の事業のスケジュールを図 3.4.1 に示す。

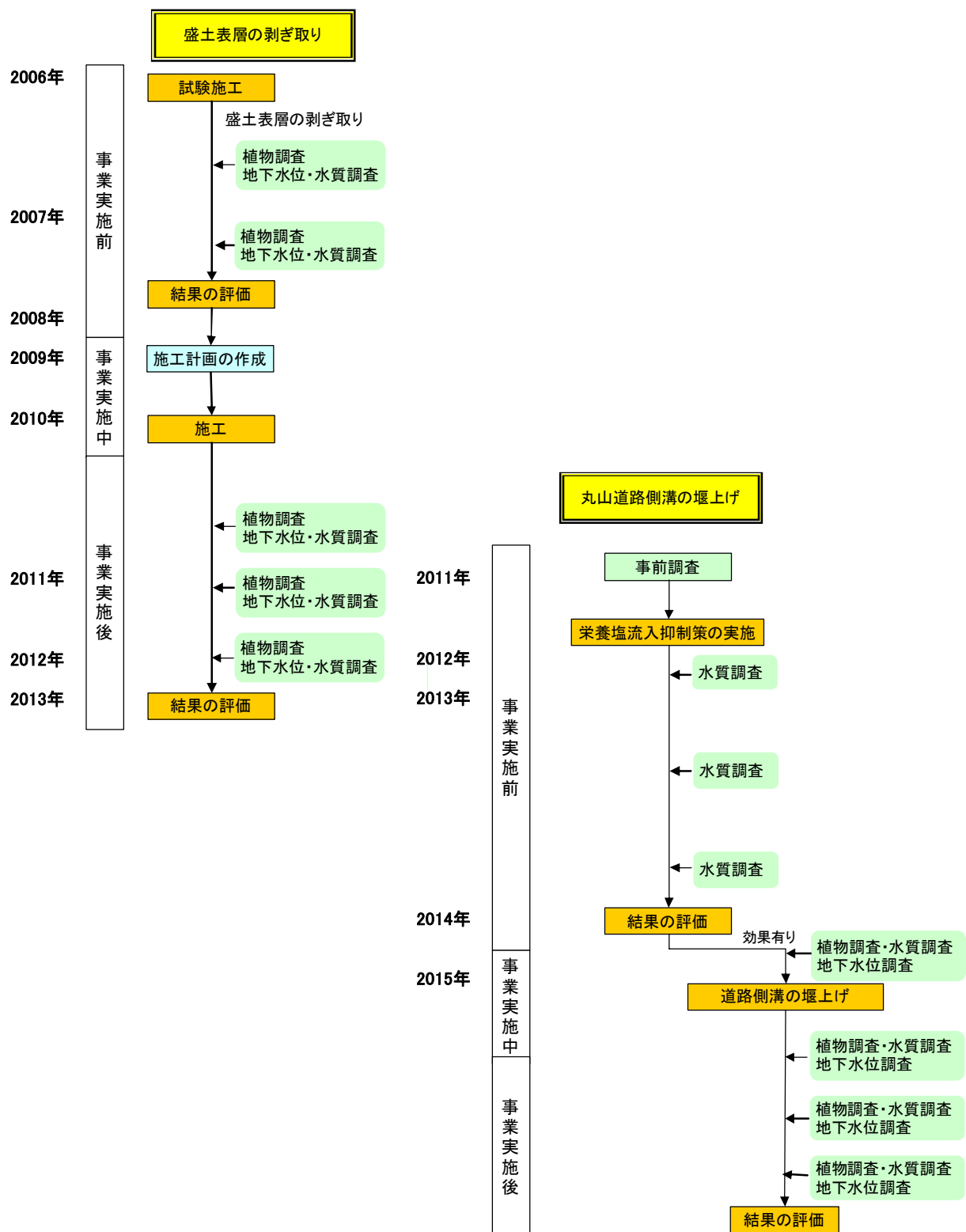


図 3.4.1 モニタリングと評価のスケジュール

4 章 泥炭採掘跡地の修復対策計画の策定

1. 調査検討の経緯及び事業の方向性

1.1 調査・検討の経緯

採掘跡地では以下のような調査・検討が行われている。

■泥炭の採掘と採掘後の採面の状況

- ・ 採掘時に掘削された泥炭は工場に圧送され、粉碎された後、ろ過フィルターから漏れたものは、排水とともに明渠で採掘跡地に戻された。工場から戻された泥炭残渣はペースト状になっており（ペースト状泥炭）、排水明渠流入口に近い採面は主にこれらによって閉塞した。排水明渠は採掘の進行に対応して何度か付け替えられた。そのため、閉塞年代は採面によって異なっていた。
- ・ 採面には、次の3つの基盤タイプが形成されていた。
 - ① 工場でろ過フィルターから漏れて排水とともに戻された泥炭（ペースト状泥炭）が厚く堆積している箇所
 - ② 掘削時に切り残されたブロック状の泥炭（ブロック状泥炭）や凝集したペースト状泥炭が浮島状になっている箇所
 - ③ 開水面になっている箇所

■植物生育状況と基盤条件

① ペースト状泥炭が厚く堆積している採面

生育種が少ない遷移の初期状態と思われる群落やミズゴケが発達した群落、その中間的な群落までみられた。また、裸地が広く分布していた。

なお、ペースト状泥炭分布域でも、図 4.1.1 のように採面によって植生の定着速度が異なっていた。

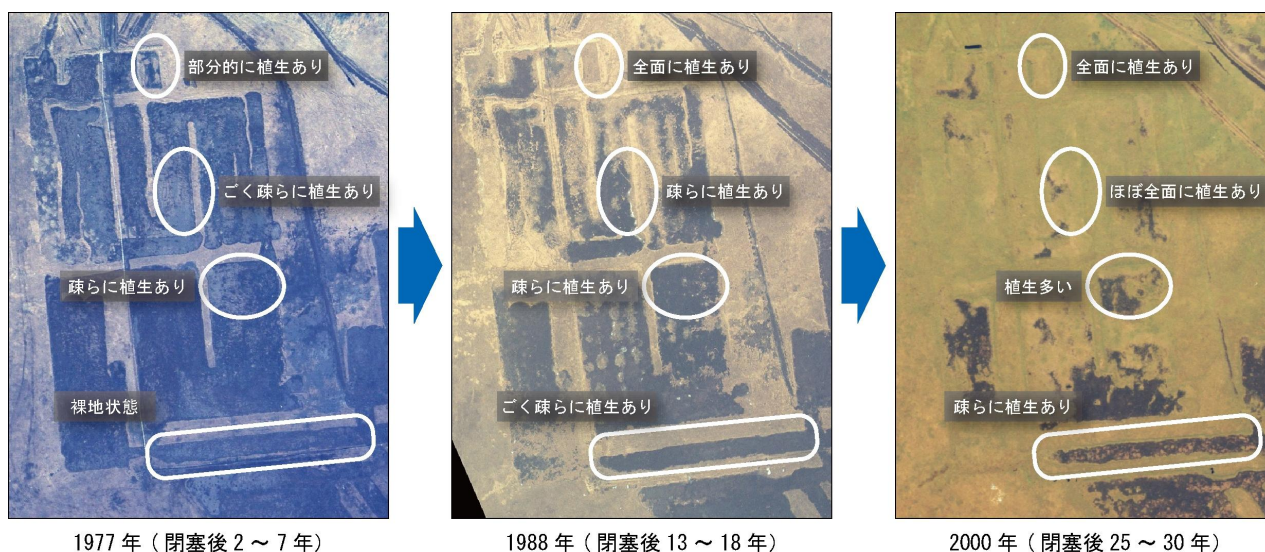


図 4.1.1 泥炭採掘跡地における植生の遷移

図 4.1.2 に、上図の採面別の閉塞後の年数と植生面積割合の推移を示す。No.1,6,9 は閉塞後 2～7 年と早い段階から植生面積が 30%を超えている。特にNo.1 は植物の定着が早く、18 年で 100%に達している。それに対して、No.12 は閉塞後 13 年を経ても植生面積は 2%と少なく、植生の定着に長い時間を要していることから、植物の生育を阻害する要因が強く効いている可能性がある。ただし、閉塞後 25 年の 2000 年には 37%に達していることから、今後は増加する可能性もある。

なお、泥炭採掘工場は 1969 年 4 月に試験工場が建設され、試験期間を終えた 1972 年 4 月より営業運転に入っている。出島長朔氏（元三井東圧科学株式会社）へのヒアリングによると、工場に運ばれた泥炭から繊維質を効率良く漉し取れるようになるまでは試行錯誤の連続であり、創業開始から 10 年後にロータリースクリーンが導入される以前は歩留まりが悪く、多くの繊維質が残ったままで泥炭採掘跡地に戻されたとのことである。

最も植生の定着が早かった採面No.1 は、試験期間中である 1969 年に掘削された採面であり、採面の中でも特に繊維質が多く含まれた水が戻された可能性が高い。したがって、採面No.1 のペースト状泥炭は、他の採面と比べて繊維質が豊富で植物の生育に適した条件にあるため、現在裸地あるいは植生の被覆が少ない採面が将来的に採面No.1 と同様の種組成・量までに植生が回復するのは困難な可能性もある。

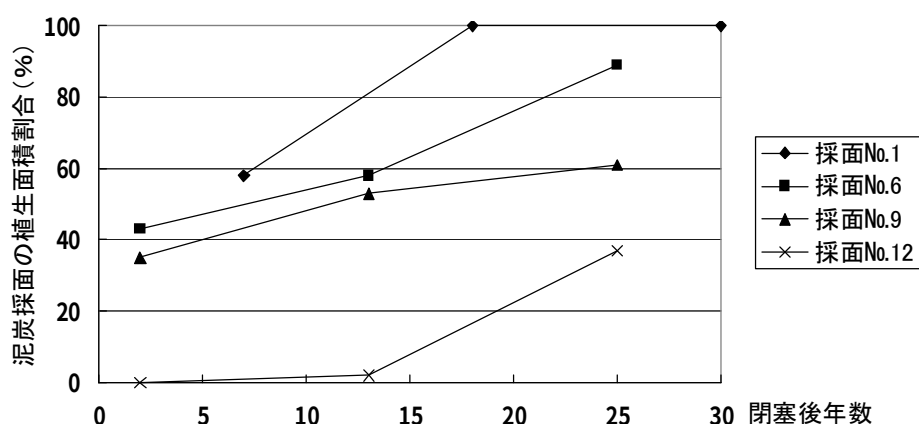


図 4.1.2 採面における閉塞後年数と植生面積の推移

また、裸地では、表層が降雨後の水の流れによって頻繁に攪乱を受ける、乾燥すると表層の物理構造が変化して水分が枯渇するといった阻害要因があるため、植物の生育が難しいと考えられた。調査結果と現地観察から、ペースト状泥炭地における植物定着のメカニズムは、以下のように推定された。

ペースト状泥炭が厚く堆積した採面では、植物の生育は基盤の厚さに関係なく地表の条件に影響される。地表には、「表層が恒常的に攪乱を受け不安定である」「乾燥すると物理構造が劣化して幼植物が利用する表層数 cm の土壌の水分が枯渇する」という大きな阻害要因がある。なお、泥炭は黒褐色なので、晴天時には地表温度がかなり高くなり、阻害要因の一つになる可能性もある。

植物は、このような阻害要因を緩和させる条件を持っている場所で生育する。採面の縁

(周囲からの水の浸出、降雨後の水が残りやすい)、亀裂(水面が現れ周囲が湿潤になる)、窪地(降雨後の水が残りやすい)などがこのような条件を持つと考えられる。

一度植物が定着すると、蒸発が抑えられ湿潤状態が保たれ、根茎によって表層の流出が抑制されて安定するなど環境改善の好循環が生まれ、そこを拠点に分布域の拡大、植生遷移が進行する。

なお、常時冠水～過湿状態の立地条件では、気温・水分環境に恵まれているので、とくに人為的な措置を行わなくても植生遷移が進行していくと推察される。

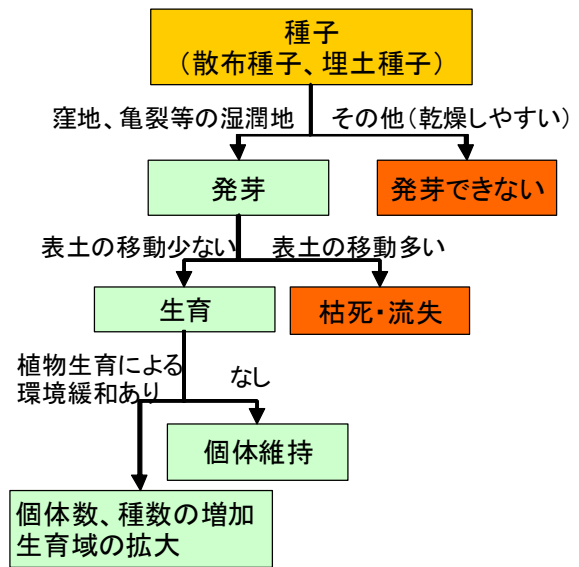


図 4.1.3 ペースト状泥炭地における植物定着のメカニズム

② 浮島状になっている採面

ブロック状泥炭や凝集したペースト状泥炭が浮島状になっている採面では、過湿状態にあるので抽水～湿性の植物群落が分布していた。裸地は少なかった。

1.2 事業の方向性

泥炭採掘跡地については、その修復技術に関する知見が乏しいことから、基盤タイプ毎に以下の方向性に沿い、予備的試験により知見を得た上で具体的に検討していくことが適切であると考えられる。また、実施箇所については、採面や周囲の植生状況等からゾーニングを行った上で選定する必要がある。

① ペースト状泥炭が厚く堆積している箇所

裸地の状態が長く続いている箇所については植物の生育阻害要因を緩和する。

② 基盤が薄い浮島状の箇所

水分条件に恵まれているので、人的な措置を行わず自然の遷移に委ねる

③ 開水面

一部において、水底に沈殿しているブロック状泥炭を埋め立てて基盤を造成する。

これらの検討を踏まえて、次節に自然再生の課題と目標、目標を達成するための手法等について記述する。

2. 泥炭採掘地における自然再生の課題と目標

泥炭採掘跡地には3つの基盤タイプがあり、各々について対策を検討する必要がある。また、泥炭採掘以前と現在では生育基盤の構造が異質のものになっていることから、修復目標を単に採掘開始前の高層湿原植生とするのには無理があり、現状の環境ポテンシャルに見合った目標を定める必要がある。これらについて、以下に記述する。

【3つの基盤タイプ】

泥炭採掘跡地は、採掘前には高層湿原植生が広がっていた。採掘後は、工場から戻された泥炭の堆積状況によって、植物の生育基盤の状況は大きく3つのタイプに分かれ、それぞれ異なる植生遷移が進んできたものと推定される。3つのタイプとは、「工場から戻された泥炭が厚く堆積して陸化した箇所」、「基盤が薄い浮島状の箇所」、「開水面」である。

これらは、植物の生育環境としての条件が異なり、遷移の方向性も異なる。それぞれ、現状を維持した場合の植物の定着可能性を予測し、定着可能なら手をつけずに様子を見守り、植物の定着が困難と予想される場合は、生育環境を整えて植物の定着を促すことが望まれる。

【修復目標】

修復目標は、可能な限り掘削前の高層湿原植生に戻すことが望ましい。しかし、生育基盤の構造は掘削前とは異質なものになっている。本来の高層湿原植生は、長い年月をかけて植物遺体が堆積した厚い泥炭層の上に成立している。これに対して、「工場から戻された泥炭が厚く堆積して陸化した箇所」は、本来の泥炭とは異なるペースト状泥炭が凝集して陸域が形成されている。

「基盤が薄い浮島状の箇所」は、基盤が水面に漂い冠水～過湿状態になっている。「開水面」は、基盤自体が存在しない。そのため、泥炭採掘地の掘削前の高層湿原植生と完全に同質の種組成と構造を持った植物群落を形成するのは困難な可能性がある。

一方、湿原内には、高層湿原植生が広く分布しているが、やや乾いた立地にはヌマガヤが優占する中間湿原植生、池塘や水路沿いには抽水・沈水植物群落もみられる。3つの基盤タイプの環境条件がこれらのいずれかに近ければ、そこにみられる植物が生育する可能性が高い。即ち、泥炭採掘地という狭い範囲に限定した場合の本来の植生とは異なるが、広く見た湿原自体としては自然な植物による修復となり、生態的な問題は少ないと思われる。ただし、外来種や湿原には本来生育しない植物の侵入は防ぐ必要がある。

以上から修復目標は、まず、周囲の湿原にみられる植物の定着によって裸地をなくすこと、次に周囲の湿原でその基盤タイプに類似した環境でみられる群落に近づけていくことを目標とすることが妥当と考えられる。

3. 目標を達成するための取り組み

3.1 計画の概要

(1) 基盤タイプ別の対策の方向性

3つの基盤タイプにおける現況と対策の方向性を図4.3.1に示した。これらは、予備的試験により知見を得た上で、具体的に検討していく。

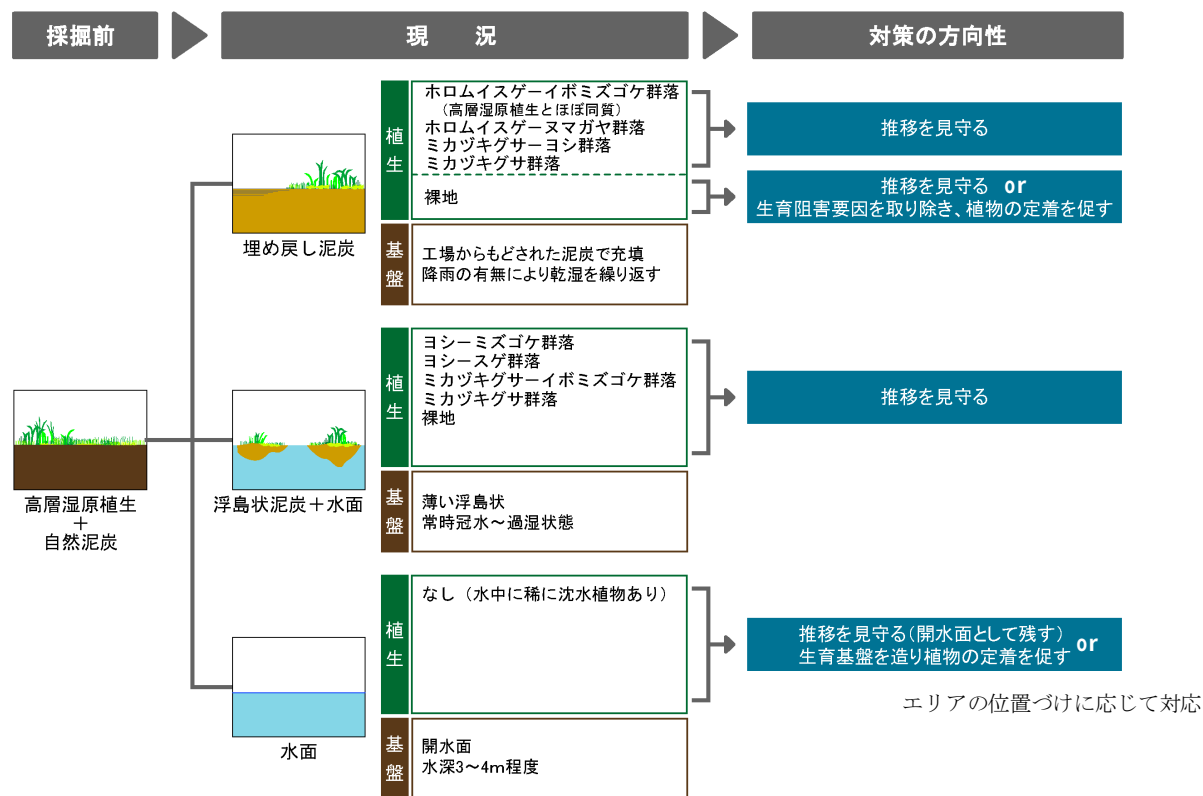


図4.3.1 基盤・植生の変化と対策の方向性

以下に基盤タイプ毎の対策の概要を述べる。

① 工場から戻された泥炭が厚く堆積して陸化した箇所

工場から戻った泥炭で充填されている採面では、表層は降雨の有無により乾湿を繰り返す。このような立地環境では、植物が既に生育している部分では、自然に遷移が進行していくと思われることから手をつけずに推移を見守ることが適当である。

裸地の部分は、植物の生育阻害要因（乾燥、表土の移動）が強いとも考えられ、今後も植生の定着に時間を要する可能性が高い。このため、生育阻害要因を緩和させ、植物の定着を促す対策を施すことが望ましい。この場合の植生修復目標は、10年程度の直近として、まずは初期の植物群落であるミカヅキグサ群落を成立させ、植生遷移の進行によって30年程度の長期的にはホロムイスゲイボミズゴケ群落に移行していくことを期待する。

なお、裸地が広く占める採面でも、辺縁部などから植生が徐々に拡大している。自然状態でもここからさらに植生が拡大していく可能性もあることから、すべての裸地に対して対策

を施すのではなく、手を加えずに推移を見守る箇所も設定する必要がある（ゾーニングの設定）。

② 基盤が薄い浮島状の箇所

浮島状の箇所は、水分条件に恵まれており植生の回復が期待できるので、人為的な措置を行わずに自然の遷移にゆだねる。

③ 開水面

植生基盤が存在しない開水面は、人為的に植生基盤を造成しない限り、今後も植生は形成されない。しかし、開水面は、それ自体が鳥類の休息場所等の価値があることや、人為的な生育基盤の造成は労力がかかり不確実性も伴うことなどから、手を加えずに現状を維持するという考え方もある。採面に占める開水面の面積が小さい採面においては、基盤を拡大させるような手立てして植生を復元することを検討しても良いと思われる。

(2) ゾーニング

泥炭跡地は立地や周囲の植生の状況から、以下のエリアに区分できる。

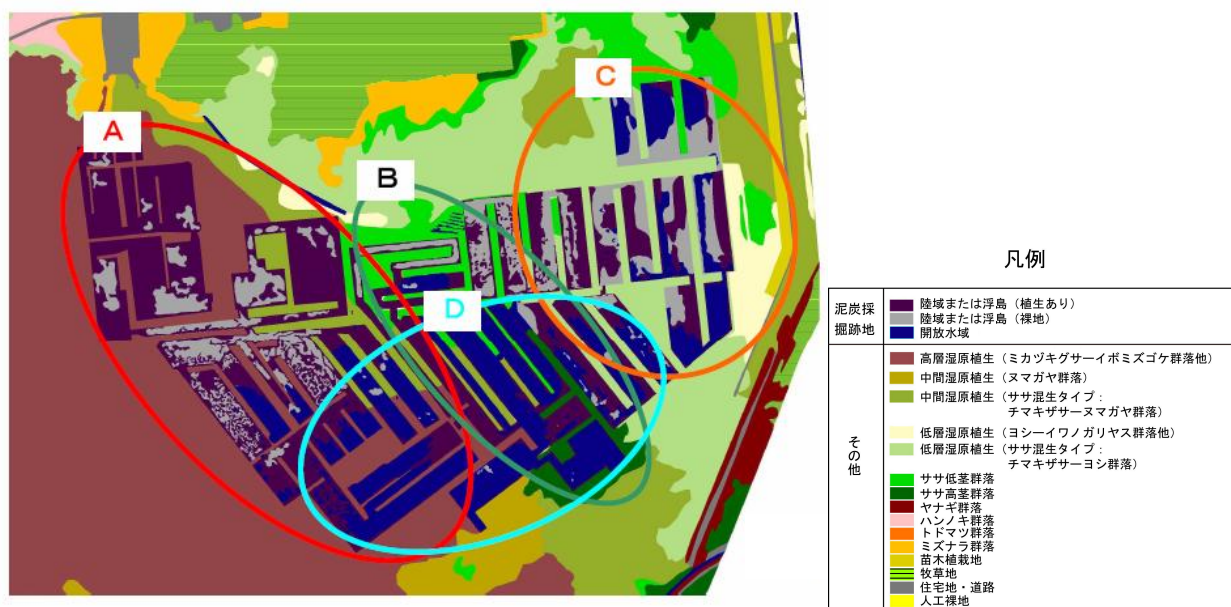


図 4.3.2 環境特性区分

表 4.3.1 各エリアの概況

	A	B	C	D
周囲の植生	高層湿原植生	ササ	低層湿原植生（ササ混生）	西側：高層湿原 東側：ササ
採掘跡地の状況	北側：草本侵入 中央部：裸地 南側：開水面	北側：裸地 南側：開水面	開水面又は裸地（一部草本侵入）	大半が開水面
現地へのアクセス	北側の一部を除きアクセスルートは無い	北側は既存の作業道に近接	既存の作業道に近接	東側の一部を除きアクセスルートは無い
その他	国立公園の特別保護地区に隣接	泥炭採掘前からササが生育	もっとも新しい採掘跡地	秋季に多数のオオヒシクイが寄留地として利用

これらのエリアの特徴を踏まえると、泥炭採掘跡地の修復に向けては、表 4.3.2、図 4.3.3 に示すようなゾーニングが考えられる。

表 4.3.2 ゾーニングによる修復の方向性

区分	周囲の植生	修復の優先度	修復の方向性	
①	高層湿原植生	大	推移を見守る	陸化した採面に分布している植生の遷移を見守る
②			修復	裸地状態が続いている箇所の植物の定着を促す
③			修復	開水面に泥炭ブロック等を活用して生育基盤を形成し、植物の定着を促す
④			推移を見守る	陸化した採面は、植生の遷移を見守る 開水面は、オオヒシクイの利用を考慮して人為的な操作は行わずに自然の推移を見守る
⑤	湿原植生 (ササ混生タイプ)	小	修復	裸地状態が続いている箇所の植物の定着を促す
⑥			推移を見守る	陸化した採面では、植生の遷移を見守る 開水面は、オオヒシクイの利用を考慮して現況を維持する

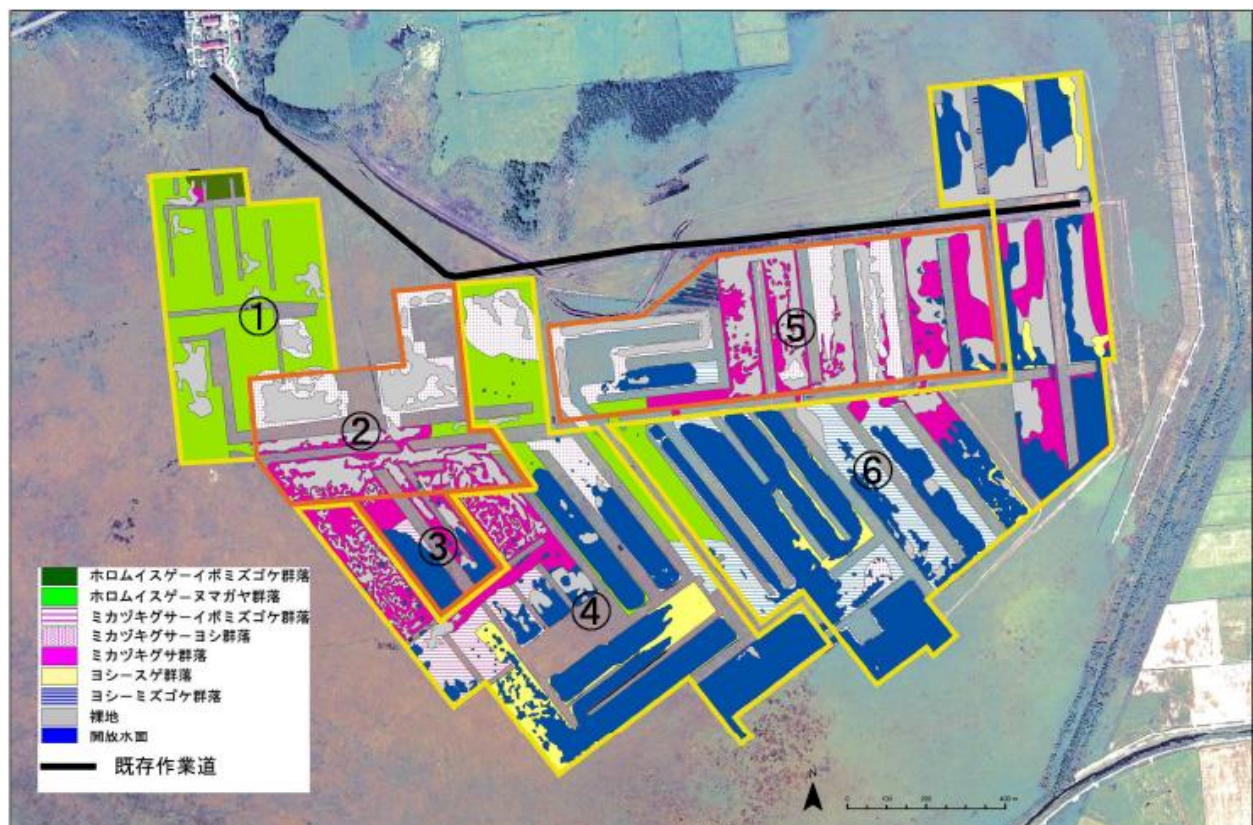


図 4.3.3 ゾーニング

ゾーン①～④は、周囲に高層湿原植生が分布しており、周辺環境との調和の面からみると、高層湿原植生を修復する優先度が高い。ただし、現状の植物生育状況や鳥類の利用状況を考慮し、

以下の方向性が望ましいと考えられる。

ゾーン①は、採面は陸化しており、既に植生に覆われているので、人為的な操作は行わずに今後の遷移を見守る。

ゾーン②は、裸地状態が続いている箇所が多い。これらの箇所は、植物の定着に長時間を要す可能性があるため、人為的に環境改善することにより、植物の定着を促す。

ゾーン③は、陸化した部分と開水面が接していることから、開水面に泥炭ブロック等を活用して生育基盤を形成してそこに植物の定着を促すことにより、植物の生育範囲を拡大する。

ゾーン④は、陸化している箇所は既に植生に覆われているので、今後の遷移を見守る。開水面は、オオヒシクイの寄留地となっているので、人為的な陸域の拡大は行わずに自然の推移を見守る。なお、オオヒシクイについては、糞による水質の富栄養化が懸念される。平成 17 年度に実施した水質調査では、オオヒシクイの飛来する採掘箇所における水質は、サロベツの高層湿原域で行われた既往の水質調査結果のばらつきの範囲内であり、オオヒシクイの糞による採掘箇所の水質への影響は大きくないと推察された。しかし、サンプルが一時期かつ少数の地点に限られていたので、サンプルを採水する深さやオオヒシクイの飛来数による相違等も把握した上で、寄留の影響をさらに検討していく必要がある。

ゾーン⑤と⑥は、周囲にササが生育しており、ゾーン①～④と比べると高層湿原植生を修復する優先度は低い。ゾーン⑤は、裸地状態が続いている箇所が多いため、人為的に環境改善することにより、植物の定着を促す。ゾーン⑥は、陸化している箇所は既に植生に覆われているので、今後の遷移を見守る。開水面は、オオヒシクイの寄留地となっているので、人為的な陸域の拡大は行わずに自然の推移を見守る。

3.2 事業の実施内容

(1) 泥炭および浮島状の基盤

人為的に植物の定着を促すとされたゾーンの裸地における対策の方向性と検討課題は以下のとおりである。事業の実施にあたっては、各手法について小規模な試験区を施工しモニタリングによって効果的な手法を絞り込む。選定した手法については施工範囲を拡大させる。

① マルチによる表土の保護

マルチングによって、表層の攪乱と乾燥を抑制する。材料は周辺の環境に悪影響を及ぼさないようにヌマガヤやヨシなどを用いる。なお、この材料採取のために本来の湿原植生を改変することがないように注意が必要。また、マルチで全面を覆うと植物の発芽が難しくなる。マルチに隙間を空け、マルチ上に葉体が出るように植物個体を植えるなどの工夫も必要である。

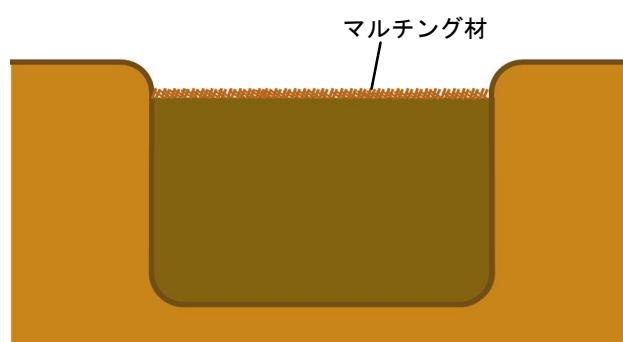


図 4.3.4 マルチによる表土の保護イメージ

② 表土移動抑制材の設置

木板などを挿して地表に数 cm の突起をつくることによって、表土の移動を抑制する。使用する板の素材、埋め込み間隔・深さ・規模などについては実証試験、モニタリングなどによって決定する。

なお、学識者からはこの手法は板沿いに水が流れて浸食されたり、風の向きによって効果が変わるなどの課題があるとのこと指摘をいただいている。

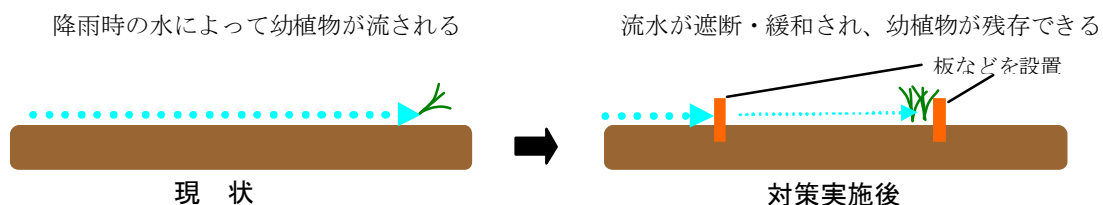


図 4.3.5 表土移動抑制対策イメージ

③ 土壌改良

土壌構造を改良することによって、表層の攪乱と乾燥を抑制する。採掘跡地の水底に堆積している泥炭ブロックを鋤きこみ、土壌に植物繊維を混入させる。なお泥炭ブロックを混入させる量、深さなどについては実証試験、モニタリング調査などで決定する。

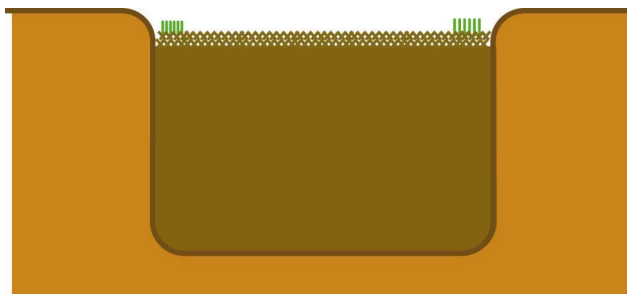


図 4.3.6 土壌改良イメージ

④ 亀裂の造成

亀裂をつくることによって、水分を多く含んだ場所が出現することによる周縁効果（水供給、地温の安定）を図る。亀裂の幅、亀裂を入れる密度などを検討する。

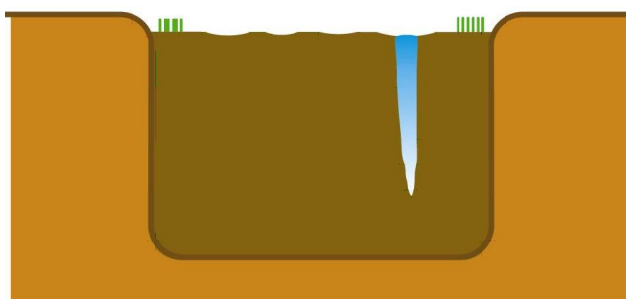


図 4.3.7 亀裂の造成イメージ

⑤ 溝・窪地の造成

溝や窪地を作ることによって水がたまる箇所を創出し、乾燥を抑制する。効果的な規模、位置などを検討する。

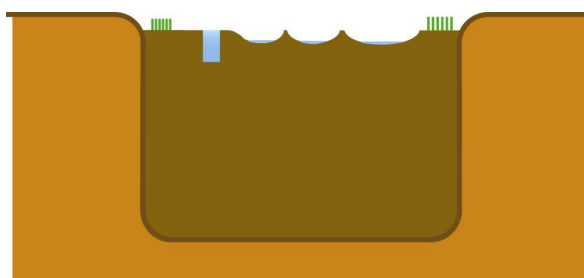


図 4.3.8 窪地の造成イメージ

(2) 開水面

採面に占める開水面の面積が小さい採面においては、基盤を拡大させるような手立てして植生を復元することを検討しても良いと思われる。その場合は、以下の方法が考えられる。

① 水底に堆積している泥炭を利用した基盤を拡張

開水面として残す採面に沈殿するブロック状泥炭を運搬し、浮島と連結させるように埋め立てる。基盤を拡張する箇所、泥炭ブロックを採集する箇所、施工方法などを検討する。

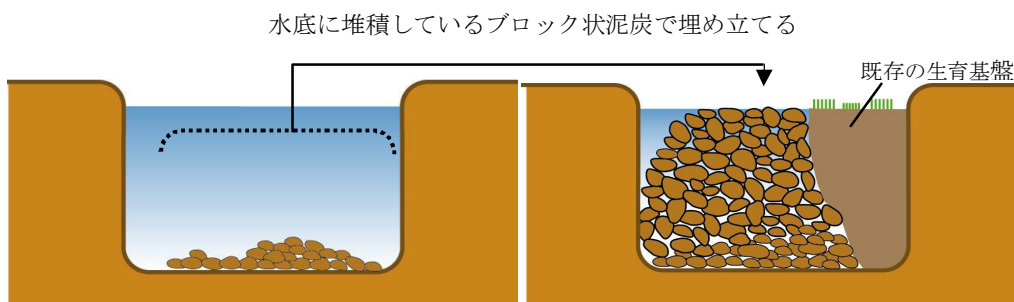


図 4.3.9 泥炭ブロックを活用した生育基盤の拡大イメージ

② 人工浮島の造成

人工浮島を造成し、上部に泥炭ブロックなどを配置して、植物の定着を期待する。自力で浮揚し、かつ湿原に異質でない素材や、構造などを検討する。

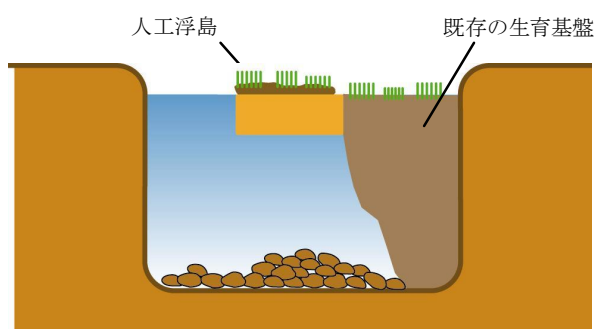


図 4.3.10 人工浮島設置イメージ

なお、水中に沈んでいる泥炭ブロックは、裸地では土壌改良剤として、開水面では埋め立て材料かつ植物の生育基盤として活用することを想定している。長期間水没していた泥炭ブロックから植物が発芽する可能性は低く、植物の供給源としては期待できないと考えられる。一方、泥炭ブロックは繊維質が豊富であり、これを裸地の表層にすき込むことによって表層土壌の移動の抑制、保湿効果が発揮され、これまで定着できていなかった植物が定着できるようになることを期待している。

したがって、泥炭ブロックによって植物の生育基盤を改善した箇所においては、種子が漂着した場合は発芽して植物が定着する可能性がある。種子の供給が期待できない場所では、植物の移植が必要となる。その参考として、泥炭をブロック状にして移植した事例を整理した。

参照した事例は以下のとおりである。

- a) 尾瀬湿原における泥炭移植
- b) 巻機山における泥炭移植
- c) 南ドイツのウィーニンガーフィルツにおける「切り取り法」泥炭採掘跡地

a) 尾瀬湿原における泥炭移植

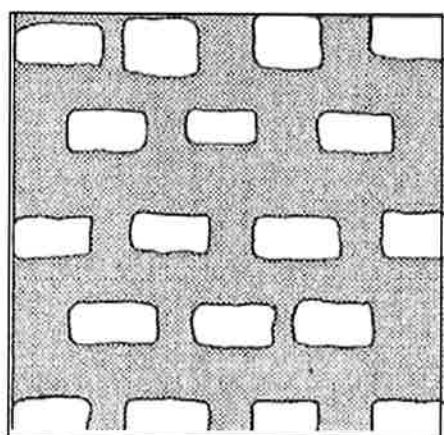
尾瀬アヤメ平では、ハイカーの踏圧などにより裸地が目立ち、昭和 42 年から徐々にその復元が行われた。縦 40 センチ、横 20 センチ、深さ 20 センチのレンガ状に切り取った泥炭の表層が島状に移植され、その後モニタリングが継続された。移植した泥炭に主に生育していたのはミタケスゲ、ワタスゲ、ヤチスゲなどである。移植した泥炭から植生が周囲に拡大し、移植後 16 年目で優占するヌマガヤのほか、チングルマ・イヌノハナヒゲ・キンコウカなどが生育し、島と島がほとんど接合する程に回復した。



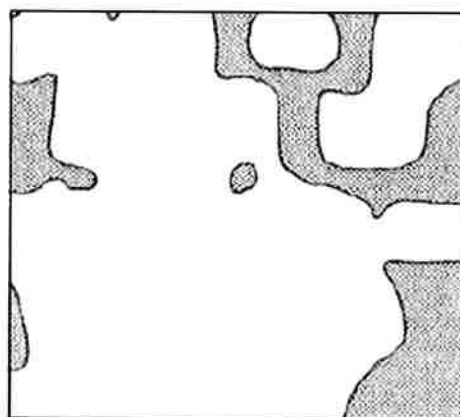
移植時（1966 年）の近景



移植後 20 年目（1986 年）の近景



移植時（1966 年）の植生の被覆状況



移植後 17 年目（1983 年）の植生の被覆状況

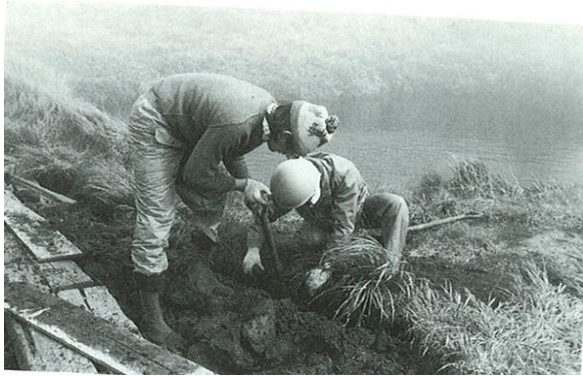


図 4.3.11 尾瀬の植生回復の様子

引用文献・・・菊池慶四郎・須藤志成幸 1991 永遠の尾瀬, 上毛新聞社

b) 巻機山における泥炭移植

新潟県と群馬県の県境に位置する巻機山（標高 1967m）山頂付近の破壊された雪田草原や池塘を対象としてボランティアと行政が連携して 20 数年間にわたって植生回復事業が行われてきた。そのなかでヤチカワズスゲ、エゾホソイの植生ブロックの移植も行われた。モニタリングデータはないが、地点に差があるもののおおむねよい成果が得られ、特にヌマガヤが良好に再生したとされている。



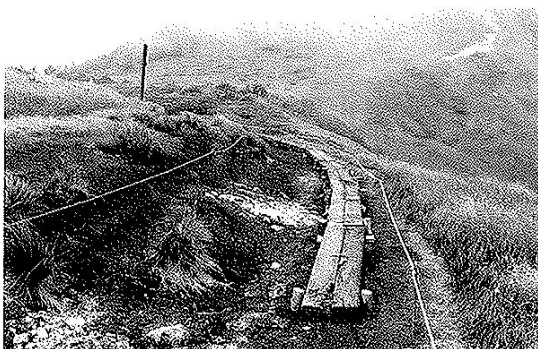
植生ブロックによる池塘底部の補強



1976 年当時の荒廃した竜王の滝付近



木道設置+植生復元 13 年後



竜王平の木道敷設時の状況（1976）



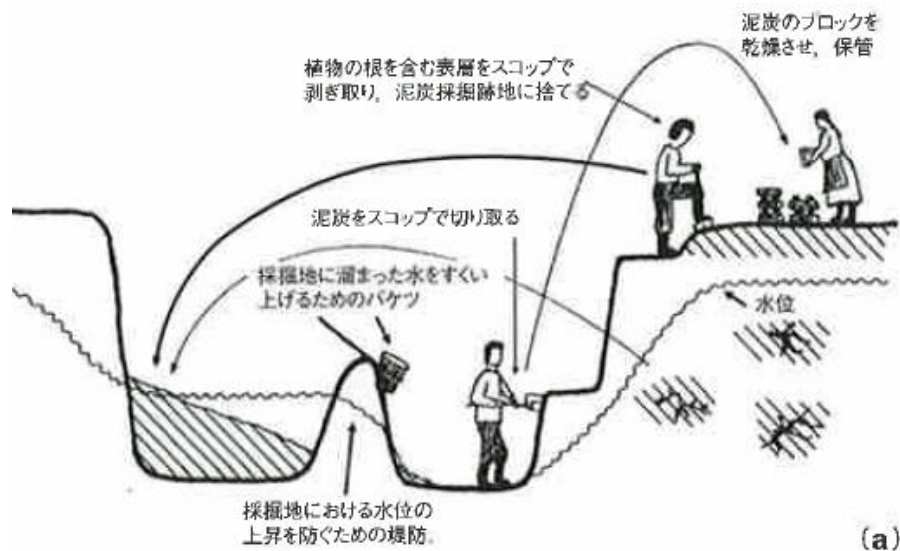
1993 年木道が隠れるほど回復

図 4.3.12 巻機山の植生回復の様子

引用文献・・・財団法人日本ナショナルトラスト 1994 よみがえれ！！巻機山の自然—景観保全ボランティア 17 年の軌跡—

c) 南ドイツのウィーニンガーフィルツにおける「切り取り法」泥炭採掘跡地

この地域の泥炭採掘は、20 世紀の初め頃から泥炭が手作業でブロックに切られて採掘され、醸造所で利用された。泥炭を手作業で採掘する際、まず新しく泥炭が採掘される区域の表層をはがし、それを以前採掘されたところに移す。このような手法がとられた場合には、放棄された泥炭採掘跡地にも高層湿原の典型的な植物のほとんどが残存し、根・地下茎など無性の部分、もしくは種子・孢子として生き残った。



切り取り法による泥炭採掘跡地の断面図



泥炭採掘後地における植生の現況
(ミズゴケ・ワタスゲ等が生育)

図 4.3.13 南ドイツのウィーニンガーフィルツにおける植生回復の様子

引用文献・・・ポシュロド ペータラ 2007 南ドイツの排水および泥炭採掘が行われた高層湿原における植生の自然遷移と自然再生ー4つの長期的モニタリング調査で得られた結果の比較解析, 地球環境 vol.12, No.1

4. モニタリング

4.1 裸地部

(1) 調査手法

マルチ、表土移動抑制材設置、土壌改良、亀裂・窪地の造成の各手法について試験的に実施し、乾燥化の防止及び表土移動の抑制がどの程度機能し、植物がどの程度定着できるのかを確認する。調査結果から各手法の中で、高い効果が認められる手法を広域的に実施する手法として選定する。試験区と対照区（植物生育箇所及び対策を実施しない裸地）を設け、以下の調査を実施する。

① 土壌水分及び地下水の水位・水質

試験区に土壌水分センサーを設置し、地表部の土壌水分を計測する。計測結果から年間を通じた土壌水分の変動を整理し、特に夏季の土壌水分の値及び乾燥状態の連続日数を明らかにする。また、地下水の水位・水質を分析し、植物の生育状況と地下水の水位・水質の対応を把握する。

② 表層の攪乱状況

試験区の地表にピンを設置し、ピンの先端から地表までの長さを計測する。春期～秋期にかけて毎月1回実施する。計測結果から、調査期間中の地表面の高さの変動を整理する。

③ 植物

試験区における植物群落の平均高、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う。調査は植物の生育が旺盛な夏季に1回実施する。また、初夏と秋の植生概況も記録するために6月及び9月にも定点写真撮影を行う。調査結果から、植物の生育の有無、生育種の種類等から今後の群落の発達の可能性を整理する。

(2) 評価手法

試験を実施した各手法について、施工上の課題の有無や今後の広域への施工範囲の拡大の可否について判断するために、土壌水分、地表面の変動量、植被率等について試験区における値を対照区と比較する。調査結果を踏まえて下表のように評価する。

表 4.4.1 調査結果の評価イメージ

項 目	調査結果例①	調査結果例②	調査結果例③
乾燥時の土壌水分	変わらない・多い	少ない	変わらない・多い
表層の攪乱状況	攪乱少ない	攪乱多い	攪乱少ない
植物	生育あり	生育無し	生育無し
評価	効果が認められるので、広域に展開する	環境条件の緩和効果がないので施工内容、材料を見直す必要がある	環境条件の緩和効果があるが植物の種子や繁殖体の供給源がない可能性があるため、播種・移植を行う必要がある

(3) モニタリング期間

試験区の設置は、植物の休眠期間中である秋季～春季に実施する。モニタリングは、1サイクルの季節変動を捉えることによって対策実施後の環境条件を概ね把握できると考えられる設置

翌年まで実施する。事業のスケジュールを図 4.4.14 に示す。

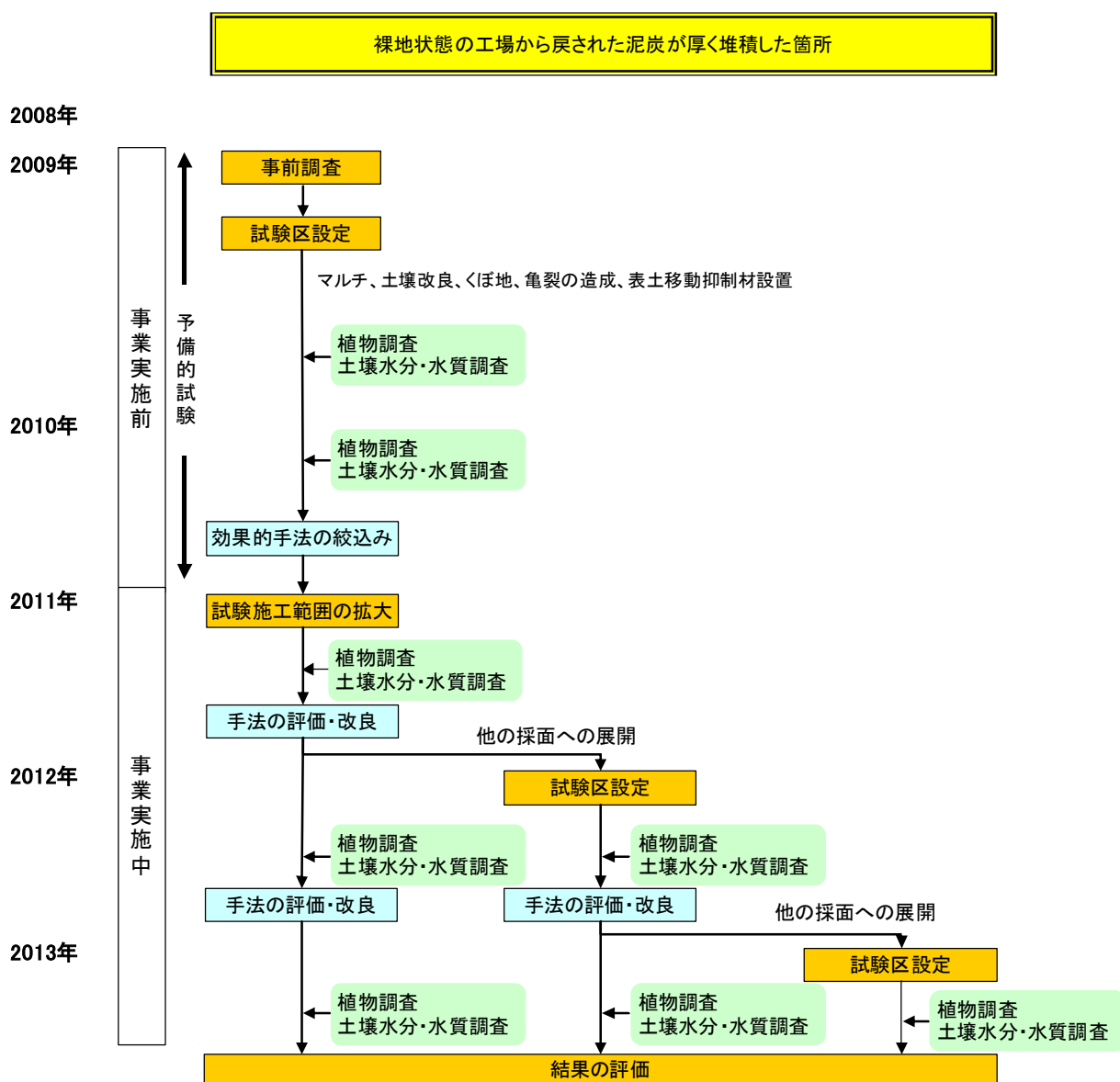


図 4.4.1 モニタリングと評価のスケジュール

4.2 開水面

(1) 調査手法

生育基盤の形成を試験的に実施し、埋め立てたブロック状泥炭が植物の生育基盤として機能し、植物がどの程度定着できるのかを確認する。また、施工効果が認められてもオオヒシクイが頻繁に利用する場合は、開水面を人為的に閉塞させるのは問題となるため、オオヒシクイの利用状況も把握する。試験区において以下の調査を行う。

① 生育基盤

埋め立てたブロック状泥炭が植物の生育基盤として機能しているのかを把握するために、

以下の調査を行う。調査は、毎月1回実施する。

- ・生育基盤の面積

植物が生育可能なのは、積み上げたブロック状泥炭のうち水上に露出している部分である。形成できた植物の生育基盤の面積を把握するために、このブロック状泥炭の面積を記録する。

- ・生育基盤表面と水面の比高差

生育する植物の種類は、生育基盤の水分条件によって異なると考えられる。そのため、水分条件を左右する生育基盤表面と水面との比高差を把握する。

② 植物

生育基盤上に生育する植物の種名及び植被率を記録し、定点における写真撮影を行う。調査は植物の生育が旺盛な夏季に1回実施する。また、初夏と秋の植生概況も記録するために6月及び9月にも定点写真撮影を行う。

③ オオヒシクイの利用状況

試験地及び今後生育基盤を形成する候補となる採掘箇所において、オオヒシクイの個体数、利用状況等を記録する。調査は、オオヒシクイが飛来する秋季に実施する。

④ 水質

オオヒシクイが飛来する採掘箇所と対照区となる湿原内の水面において、水中の全窒素、アンモニア態窒素、亜硝酸態窒素、硝酸態窒素、全リン、リン酸態リン、大腸菌等を分析し、オオヒシクイの利用による水質富栄養化の影響を把握する。調査は、春、夏、秋、冬に実施する。

(2) 評価手法

生育基盤の形成状況と植物の定着状況から、基盤形成手法の課題の有無を評価する。また、オオヒシクイの利用状況から今後の施工範囲の拡大の可否を検討する。調査結果を踏まえて表4.4.2のように評価する。

表 4.4.2 調査結果の評価イメージ

項 目	調査結果例①	調査結果例②	調査結果例③
生育基盤	生育基盤が広い面積で水上に露出する	生育基盤が広い面積で水上に露出する	生育基盤が水没する
植物	生育あり	生育あり	生育無し
オオヒシクイ	利用無し	頻繁に利用	利用無し
評価	効果が認められるので、広範囲で実施	効果が認められるものの、施工範囲の拡大は見送る	埋め立てに用いるブロック状泥炭の密度を再検討する

(3) モニタリング期間

試験施工後は、1サイクルの季節変動を捉えることによって対策実施後の環境条件を概ね把握できると考えられる施工の翌年まで実施する。この結果を踏まえて試験区における改良及び新たな箇所への施工を行う。本格的な施工後は、初期の植物の遷移が捉えられるように3年間調査を継続し、再度評価を行う。事業のスケジュールを図4.4.2に示す。

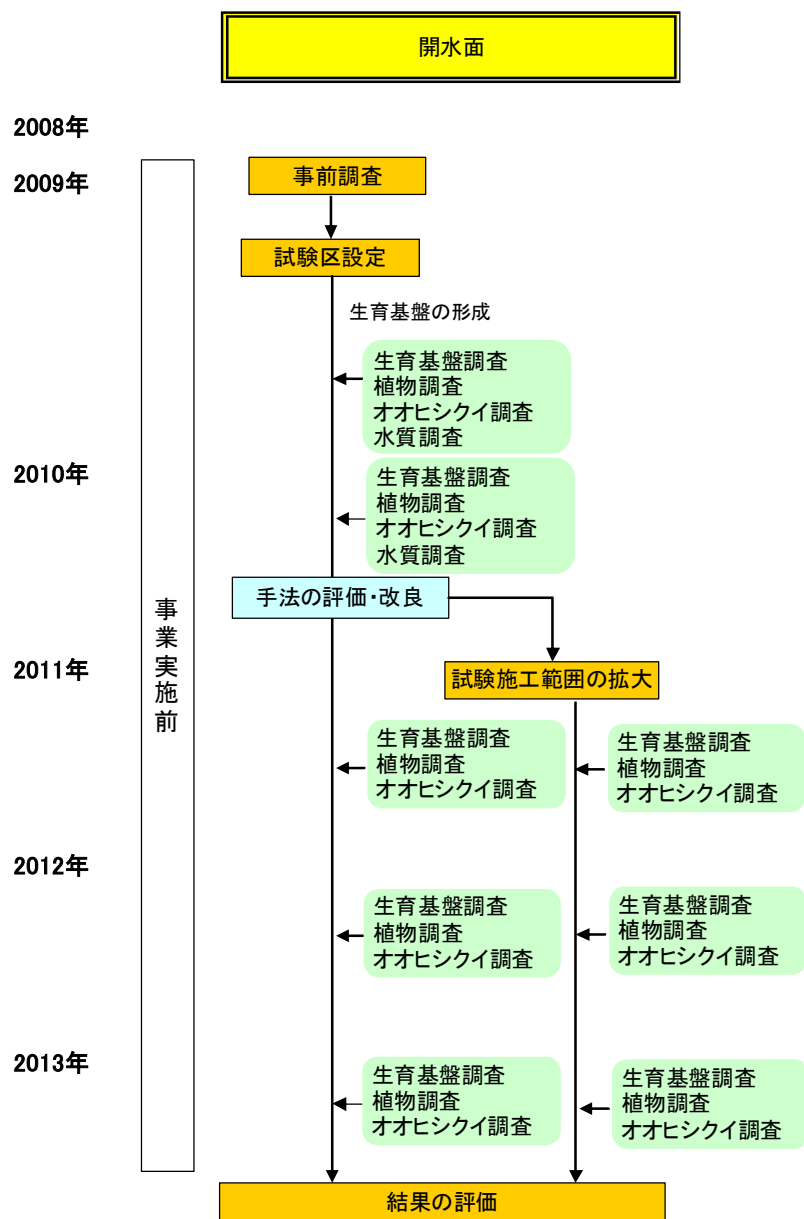


図 4.4.2 モニタリングと評価のスケジュール（開水面）

5章 「自然再生事業実施計画」案の検討

これまでの調査結果および前章までの検討結果を踏まえ、自然再生事業実施計画書案を作成した。また、上サロベツ自然再生協議会第8回再生技術部会（2008年2月19日）において実施計画の概要を説明する資料としてパワーポイントを作成した。実施計画書案とパワーポイントは、資料編に添付した。

6章 アドバイザー会議の開催等

1. 調査報告簡易とりまとめ版の作成

サロベツ湿原で環境省が実施してきた調査の概要をイラストと写真を中心として、小中学生で理解できる程度の内容を示したパンフレットを作成した。

A4サイズ8枚の観音開きとし、以下のような構成とした。

- ・ 1枚目（表紙）

サロベツの風景と自然再生の取り組みの概要を示した。

- ・ 2～3枚目

サロベツ原野の開拓の歴史と湿原の減少を紹介し、自然再生の必要性を示した。

- ・ 4～7枚目

環境省の自然再生で取り組んでいる「放水路南側湿原の乾燥化対策」、「ササの侵入抑制対策」、「原生花園園地跡地の修復」、「泥炭採掘跡地の修復対策」の4つの課題について、各課題1ページで概要を紹介した。

- ・ 8枚目（奥付）

自然再生推進法の基づいた「上サロベツ自然再生協議会」によって検討を進めていることの説明及びサロベツ自然再生に関する省庁の連絡先を示した。

パンフレットの原稿を次ページ以降に示す。

S A R O B E T S U



サロベツ

湿原

再生計画

サロベツ
自然再生事業
における
環境省の
取り組み

日本有数の高層湿原であるサロベツ湿原。
その自然再生に向けて、私たちは
1974年に国立公園に指定されたときの
植生や広がり状況をイメージしながら取り組みを進めます。
現在も当時の良好な状況を残している
湿原植生などを保全することを最優先し、
当時の姿に近づける対策を講じていきます。





サロベツ原野 開拓の歴史

日本有数の高層湿原

日本の代表的な高層湿原のひとつであるサロベツ湿原は、天塩川とその支流であるサロベツ川の下流域に、4,000～5,000年の歳月をかけて形成されました。サロベツ湿原の始まりは、沿岸部の砂丘と丘陵に囲まれた窪地に、氷河期の終わりとともに海水が入り込んだ湾がせき止められてできた湖（潟湖）にあるとされ、ここに流れ込む天塩川とその支流の相互作用を受けながら、泥炭が堆積してできあがったのです。

かつては南北約27km、東西の最大幅約8km、面積14,600haもの規模を誇り、石狩泥炭地、釧路泥炭地に次ぐ広大な泥炭湿原でした。しかしながら昭和40年代

以降の大規模開発の進展とともに、湿原面積は急速に減少。現在の面積は大小の湖沼を含めて約6,700haです。それでも低地における日本最大の高層湿原であり、3,320haが国立公園特別保護地区に指定されています。

サロベツ湿原には多種多様な植物や生き物を間近に見られるさまざまな環境があり、一部には湿原内を散策できる木道も整備されています。また湿原では利尻富士を遠景に添えた広大な景観を望むことができます。全国からの観光客も多く、サロベツ原生花園には年間30万人が訪れ、その自然景観を楽しんでいます。

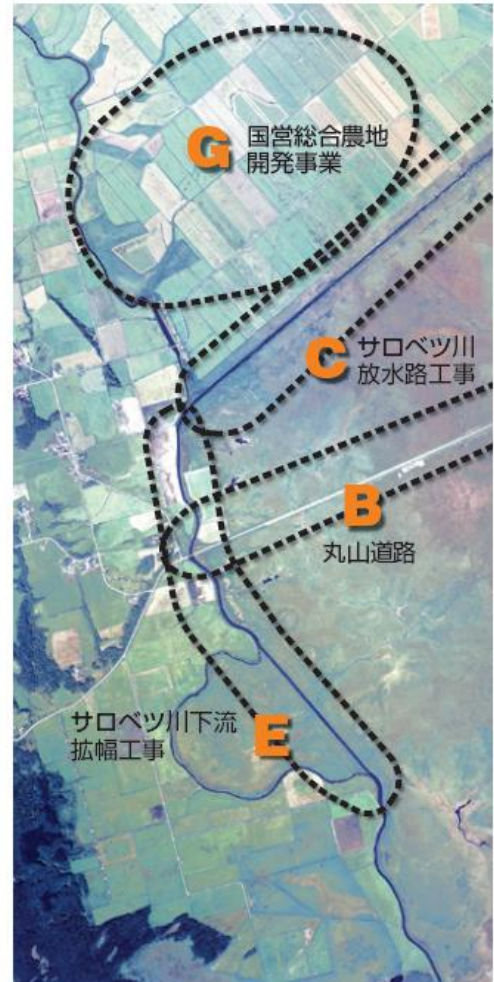
高層湿原＝枯れた植物が低温のため腐らず、大量の泥炭として蓄積し、周囲より高くなった湿原。雨水のみで涵養（かんよう）されており、栄養分は少ない。
低層湿原＝河川の下流や沼地周辺など水を受けやすい所に多く見られる湿原。比較的营养分が多く、ヨシやスゲ類が群落をつくる。
泥炭＝植物の遺骸が腐敗や分解せずに残ったもの。寒冷地の常に水がある湿地にできる。
国立公園特別保護地区＝国立公園の中で特に自然景観が優れており、これを維持するために指定された場所。



融雪時のサロベツ川



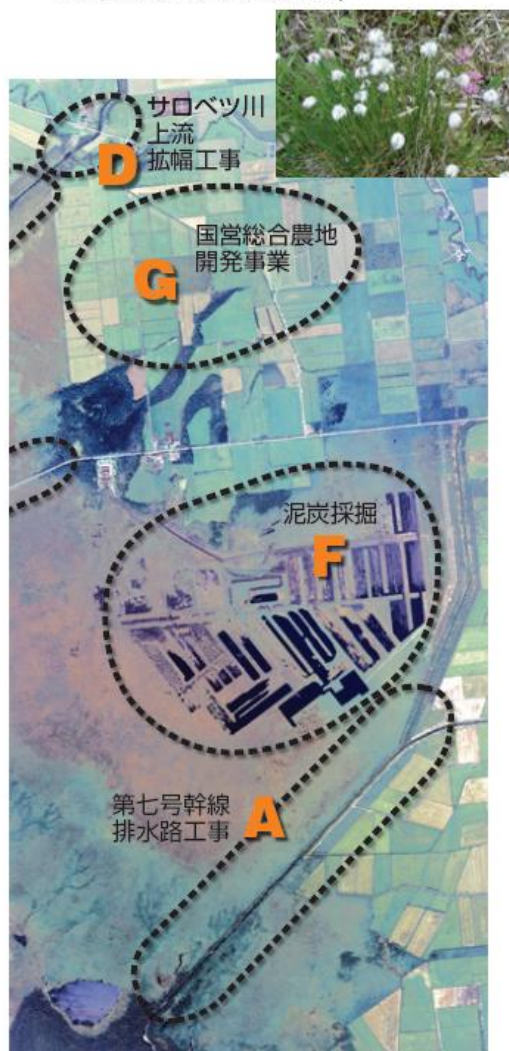
豊富～豊徳間道路開通



サロベツ原野の年表

	1900	1910	1920	1930	1940	1950
入植	●1899 幌延	●1902 豊富				
開拓事業と調査			第七号幹線排水路工事 A ● '26-'27 北海道第二期拓殖計画発足一終了 '27-'46	丸山道路開通 B ● '32 緊急開拓事業開始（緊急開拓5カ年計画）'45-'50		
				サロベツ放水路工事		泥炭採掘
国立公園						

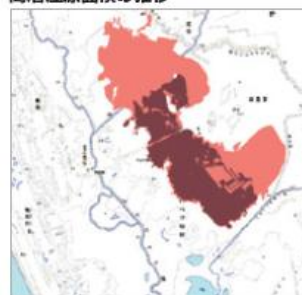
サロベツ湿原の中央部周辺では、これまで下の図表に示すような開拓事業が行われてきました。これらの事業は湿原の姿に少なからず影響を与え、工事の実施から数十年たった現在も、その痕跡を見ることができます。



自然再生の必要性

サロベツ湿原は、高層湿原を取り囲むように、低層湿原および両者の中間的な性質を持った湿原へと展開し、泥炭地の形成過程を見ることができる貴重な場所です。また、日本有数の高層湿原として、利尻礼文サロベツ国立公園の指定を受け、ラムサール条約湿地として登録されています。一方、この地域は日本でも屈指の酪農地帯であり、湿原と農業の共生が重要なテーマとなります。地域の持続的な発展のためには湿原の保全・再生が欠かせません。

高層湿原面積の推移



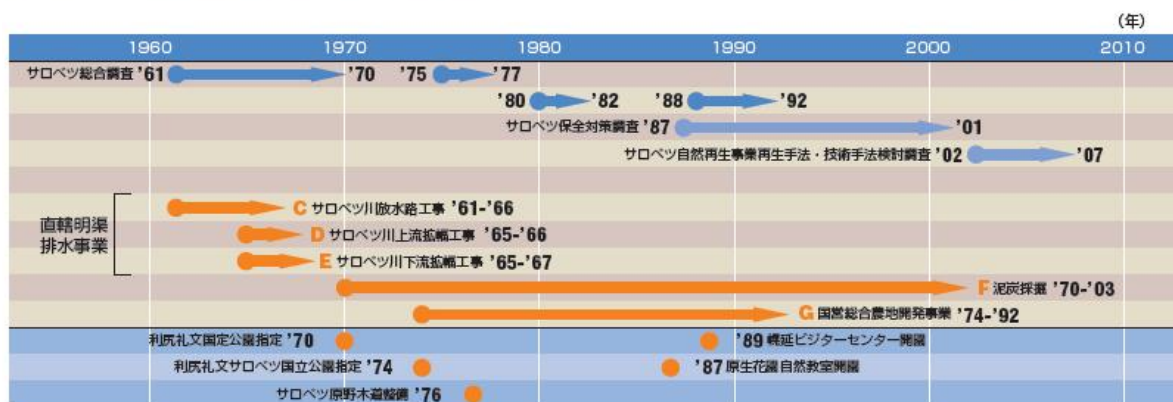
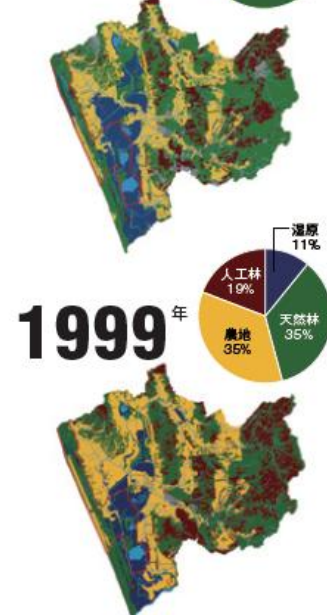
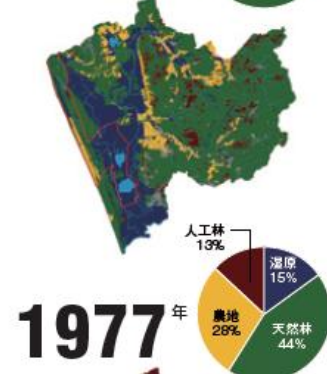
(もともとの高層湿原域)

北海道未開発泥炭地調査報告書（北海道開発庁/1963）における「サロベツ泥炭地土性及び試錐地点図」に示されている高位泥炭地の分布範囲および1964年航空写真より判読した高層湿原植生の分布範囲より作成

(高層湿原域)

2000年の航空写真判読および現地調査で確認した高層湿原植生の分布範囲より作成

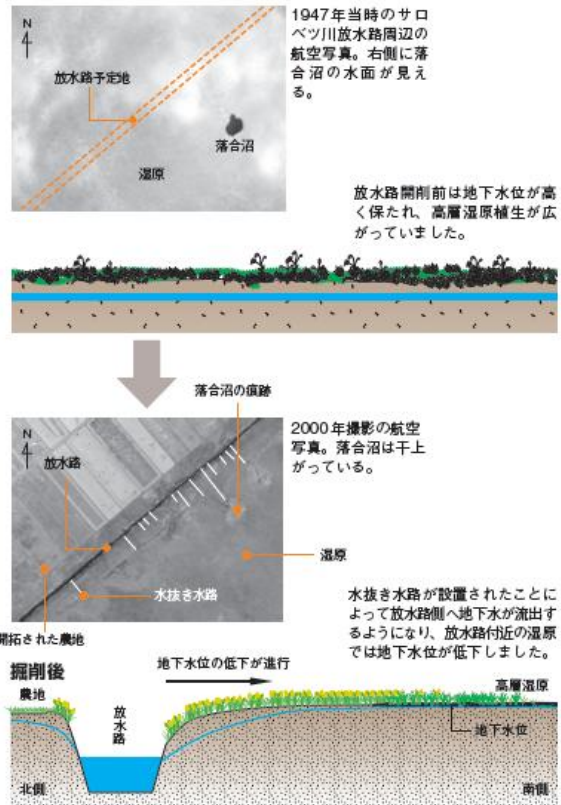
サロベツ湿原集水域（下エベコロベツ川流域）における土地利用の変遷



課題1 植生が変化した サロベツ川放水路南側湿原

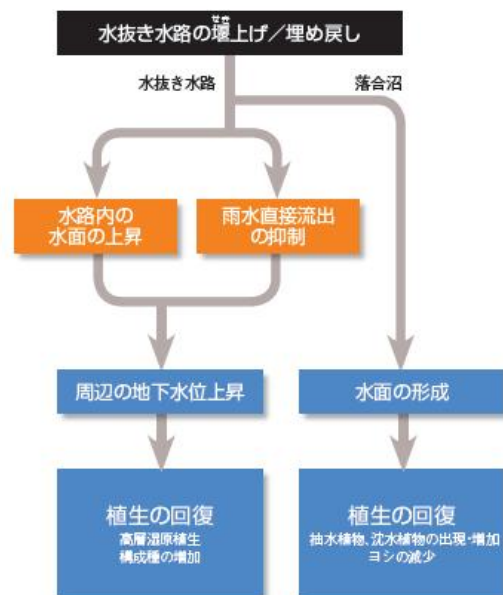
開拓が始まって以来、サロベツ川の氾濫は開発の大きな妨げとなっていました。そこで北海道開発庁（当時）はサロベツ湿原全体の開発計画のうち、緊急度の高いサロベツ川上流部の氾濫防止のため、1961年度からサロベツ川放水路掘削工事を行いました。

この工事では湿原に厚く堆積した泥炭を含む土砂を船の上からポンプで吸い出して水路の両側に放出しました。同時に放出した土砂から水分を抜くために、湿原内に放水路へ直交する水抜き水路が設けられました。その結果、放水路に向かって地下水が流出して、放水路南側に残された湿原植生が変化しました。また落合沼と呼ばれる沼地も干上がってしまいました。



高層湿原植生の再生へ

サロベツ川放水路への地下水の流出により、高層湿原の乾燥化が進んでいると考えられます。そこで、水抜き水路をせき止めることで周囲の地下水位低下を防ぎます。特に落合沼跡地では沼の水面を回復させることで、周囲のより広い範囲の地下水位低下を抑制し、高層湿原植生の劣化を防ぎます。



落合沼の水抜き水路をせき止めた場合の効果のイメージ
水抜き水路をせき止めることで落合沼の水面が回復し周囲の地下水位が上昇する。これによって高層湿原植生が維持される。また、周囲のヌマガヤ群落が高層湿原植生に近づく。

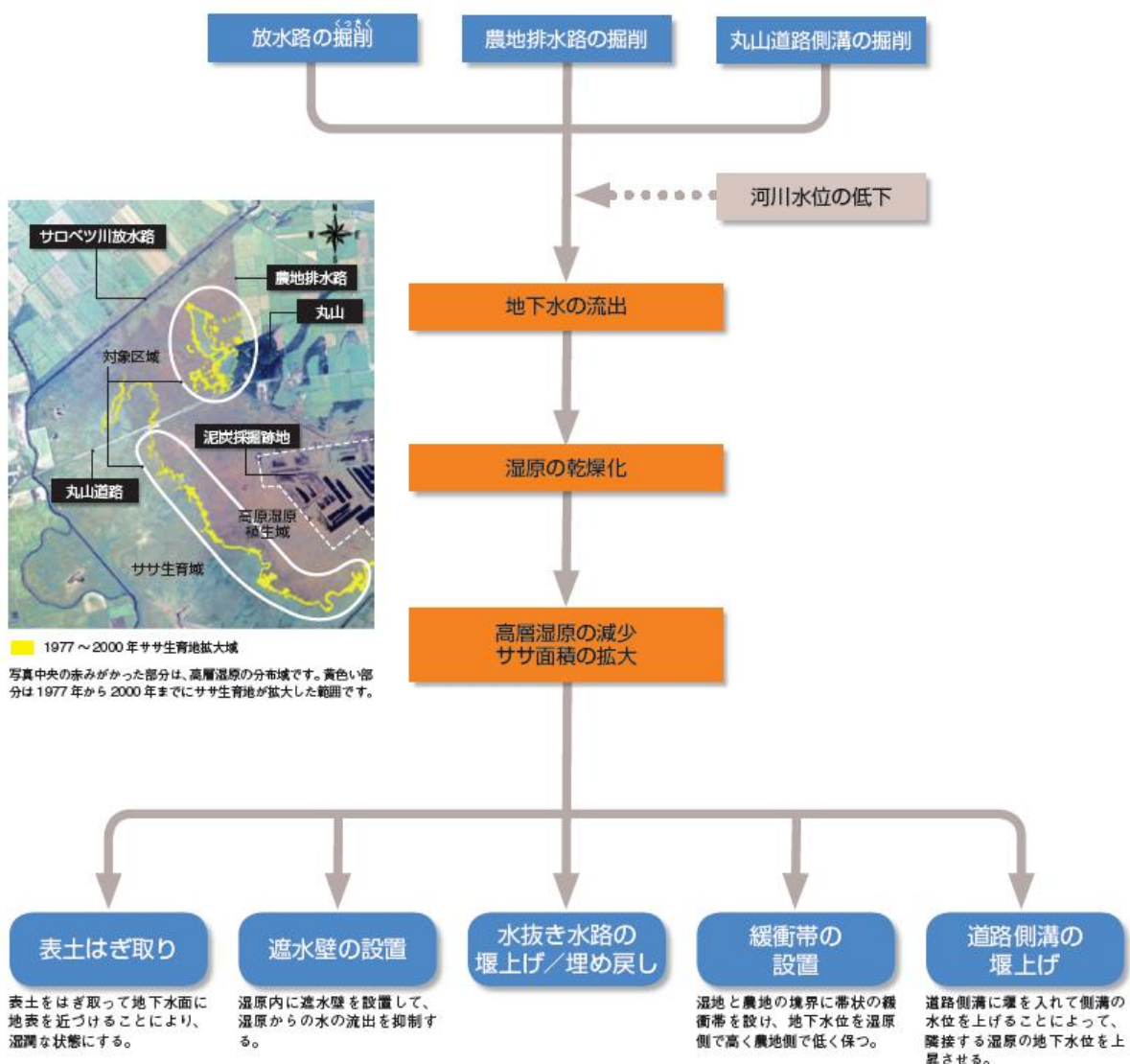
課題 2 ササの 生育地拡大

サロベツ湿原ではササ生育地が拡大しており、特に丸山から半島状にのびたササ生育域が著しく拡大しています。この場所は三方を放水路と農地排水路、丸山道路側溝という水路に囲まれています。これらへの排水によって地下水が流出して乾燥化が進行し、その影響でササが増加したと考えられています。

丸山道路の南側では、ササ生育地が東に拡大しています。高層湿原植生域の西側に広がる自然の湿地溝*とサロベツ川が水の流出経路になっているとみられますが、河川水位の低下、放水路によるショートカット等の人為影響が加わって排水を助長した可能性もあります。モニタリングを継続してササ生育地の動向と地下水位を監

視するとともに、これ以上のササ生育地の拡大を抑制する手法を検討するための試験施工を行います。緩衝帯の設置、丸山道路の側溝堰上げ、遮水壁の設置、表土のはぎ取り等のこれまでも調査が行われた工法の他、他地域での取り組みを参考に新たな工法を検討します。

*湿地溝 泥炭地の内部に自然に形成される小河川



課題 3

サロベツ原生花園 園地跡地の修復

丸山道路沿いにあるサロベツ原生花園園地は泥炭地上に盛土し整備しているため、地下水位の低下を招き周囲の湿原植生に影響を及ぼしています。また、施設の加重によって、地盤沈下や施設が水に浸かるなどの問題が生じています。このため、サロベツ原生花園園地の機能を、隣接した台地に位置する丸山地区に移転させる予定です。

移転後の園地跡地を放置すると、外来植物が生育する恐れがあります。一方で、大量の盛土を取り除くと大きな水たまりができ、この水たまりを介して湿原の地下水が流出したり、道路側溝の汚れた水が湿原内に広がる恐れがあります。

在来の湿性植物の 回復を目指す

よって、移転後の園地跡地では、周囲の高層湿原植生と調和する湿原植生を回復させることを目標として、事前の調査により在来の湿性植物が生育・増加することが確認された跡地表土のはぎ取りと泥炭の撒き出し（層状に敷きならす行為）を行います。



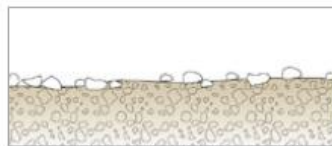
サロベツ原生花園園地付近



左 サロベツ原生花園自然教室とワタスゲ



左下 湿原に設置された木道
下 園地木道を散策する観光客



サロベツ原生花園園地の移転

盛土の放置

外来植物などが生育

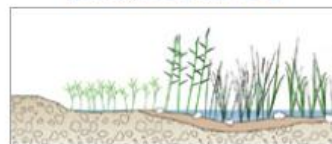


盛土表層のはぎ取り

泥炭の撒き出し

地表の相対地下水位の上昇

在来の湿性植物が生育



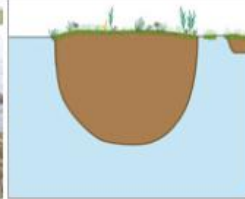
課題 4 泥炭採掘跡地等の再生

サロベツ湿原での泥炭採掘は、1970年から始まりました。ポンプ船を用いて泥炭を地下水ごと吸い取って工場に送り、泥炭をこし取ったのち、排水を再び採掘跡の窪地に戻す方法がとられました。

戻された状態によって、採掘跡地に水がたまり広い水面となつている場所と、ポンプで吸い残した泥炭のかたまりが浮いている場所があります。また、細かい粒子状の泥炭が堆積している場所もあり、ここでは植生が回復しているところと、まったくの裸地のところがあります。裸地となっている部分は地表面が乾燥しやすく、雨水によって表土がはがれて移動するため、植物が生育しにくい状況であることがわかりました。



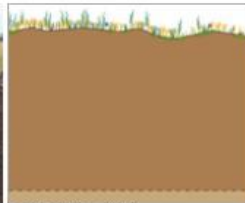
水面＋浮島状泥炭



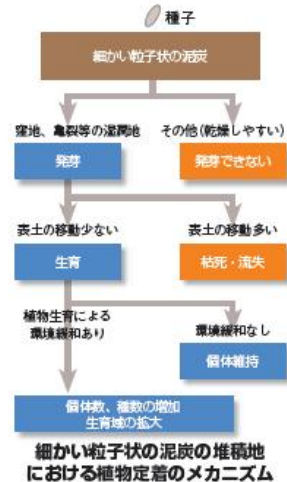
湿原の東側に広がる泥炭採掘跡地



細かい粒子状の泥炭で埋め戻された採掘跡地（植物が生育）



細かい粒子状の泥炭で埋め戻された採掘跡地（裸地のまま）

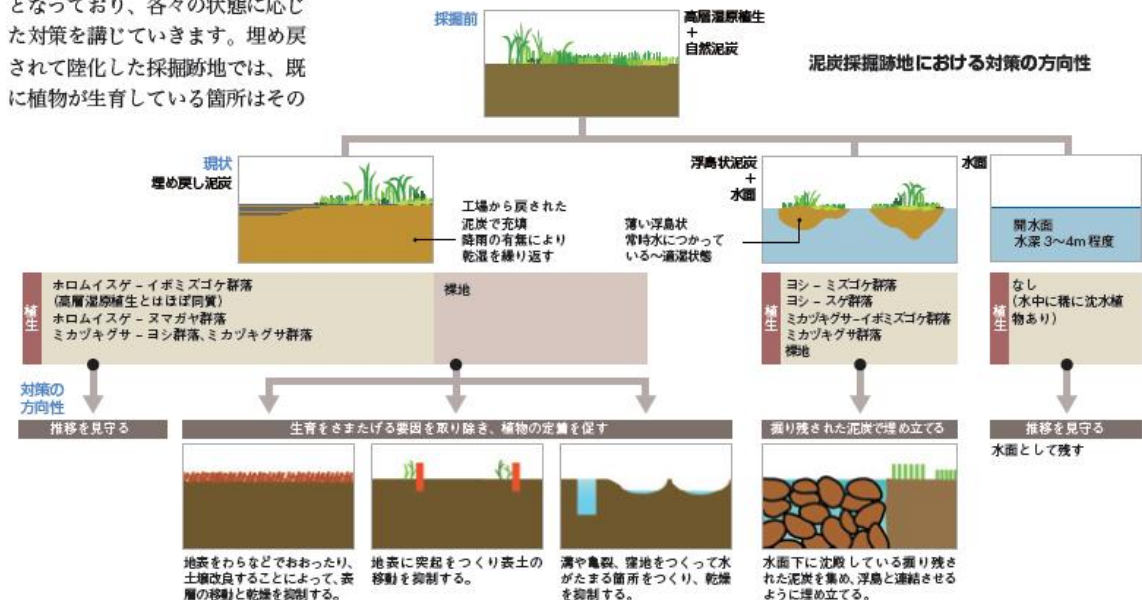


対策の方向性

泥炭の採掘跡地は、工場から戻された排水中の泥炭の濃度によって、①埋め戻されて陸化、②浮島状の泥炭が点在、③水面のまま、とそれぞれまったく異なった状態となっており、各々の状態に応じた対策を講じていきます。埋め戻されて陸化した採掘跡地では、既に植物が生育している箇所はその

まま推移を見守り、裸地のままの場所においては植物の生育を妨げる要因を取り除いて植物の定着を促します。浮島状の泥炭が点在する採掘跡地では、採掘時に吸い残されて水面下に沈殿している泥炭

のかたまりを集め、浮島と一体になるように埋め立てます。水面のままの採掘跡地は、水鳥のオオヒシクイ等が利用していることもあり、人手を加えないで推移を見守ります。





編集・発行

環境省北海道地方環境事務所

問い合わせ先

北海道地方環境事務所

tel.011-299-1950 fax.011-736-1234

稚内自然保護官事務所

tel.0162-33-1100 fax.0162-33-1101

サロベツ自然再生に関する情報掲載ページ

<http://sarobetsu.env.gr.jp/>

<http://www.town.toyotomi.hokkaido.jp/>



環境省は
自然再生推進法に基づき設置された、
「上サロベツ自然再生協議会」に参画し、
サロベツ湿原の再生に向けた事業を
推進しています。



ミックス品
FSC認証製品が使用された
森林からの間伐グループです
www.fsc.org Cert no. SA-COC-10112
© 1996 Forest Stewardship Council

2. 有識者等への効果的対応

表 6.2.1 に示す日程で専門分野別にアドバイザー会議およびヒアリングを開催し、環境省として実施する自然再生事業の素案を提示し助言を受けた。

表 6.2.1 ヒアリング対象者および実施日

分 野	氏 名	所 属 ・ 役 職	実 施 日
湿原・ 自然再生	井上 京	北海道大学農学研究院 准教授	2008.2.12
	富士田裕子	北海道大学北方生物圏フィールド科学センター植物園 准教授	
水文・気象	高橋英紀	NPO 法人北海道水文気候研究所 理事長	2008.2.8
	橘 治国	環境クリエイト株式会社 技術顧問	
水理	岡田 操	株式会社水工リサーチ 専務取締役	2008.2.8
リモートセ ンシング	高田雅之	北海道環境科学研究センター 環境 GIS 科長	2008.2.12
泥炭	出島長朔	豊富町情報アドバイザー	2008.2.13
環境教育	村元正己	サロベツ学び舎「天北塾」塾長	2008.2.18
湿原・ 自然再生	辻井達一	財団法人北海道環境財団 理事長	2008.2.25
	梅田安治	農村空間研究所 所長	2008.2.28

ヒアリングによっていただいた助言等を以下に示す。

■第1回

実施場所	株式会社水工リサーチ 会議室
時間	2008年2月8日 13:00～15:00
出席者	岡田操氏（株式会社水工リサーチ 専務取締役） 環境省：宇賀神知則課長、藤生浩史課長補佐 アジア航測：佐野滝雄、太田望洋、宮原智也
■ササ対策について （１）丸山道路南側湿原 ・ ササ前線の進行は自然の遷移だと思われる。ただし、湿原全体の水環境が変化しているのは事実である。 ・ ササ生育域は、これ以上のササ生育域の拡大を抑制するのは良い。ただし、本来、ササは湿原とセットで分布しているので、存在自体が悪いわけではない。 ・ 湿地溝を埋め立てるのも一つの考えである。ただし、湿地溝を埋め立てただけでは、高層湿原域と湿地溝周辺域の水位差をなくすことはできない。 ・ ササ前線に幅2mの溝を掘ってササの前進を阻止するというアイデアは、湿原が変質するリスクがあるので避けるべき。 （２）原生花園ビジターセンター周辺 ・ ビジターセンター周辺の櫛状に泥炭が剥ぎ取られた範囲で、剥ぎ取り残された部分のササが繁茂箇所では、表面を剥ぎ取るのも良いが、ササの根を刈り取るのも有効と思われる。 ・ 道路側溝の水の栄養塩が含まれていなければ、側溝を埋め立てるか堰上げすることによって地下水位を上昇させることが有効である。 ・ 遊歩道は、観測地点への移動に便利なので、途中からでも良いので撤去せずに残して欲しい。 ■泥炭採掘跡地について （１）裸地における対策 ・ 周囲が良好な高層湿原植生に囲まれているエリアでは、人の関与によって裸地部の植生を回復させるのが良い。一方で、自然に植生が回復する過程を観察するサイトも残しておくべきである。 ・ 実施計画書案における環境特性区分のうち、Aのエリアに一般の人を立ち入らせて、回復が遅れている箇所の現状を見せるのも良い。Cのエリアで植生回復の試みを行い、ここでできたノウハウをAのエリアで展開するのも有効だと思われる。 ・ 再生事業は、実証試験を繰り返しながら、実施箇所を拡大していく流れで進めていくべきである。 （２）開水面における対策 ・ ブロック状泥炭は、比重が不明なので、これを用いた埋め立てや浮島の整備は、一つのやり方では難しい。複数の手法を試してみる必要がある。 ・ ペースト状泥炭とブロック状泥炭を混ぜて工業的に加工するのも良いのではないか。 ・ 浮島をつくる場合は、現在みられる浮島が浮いている理由を解明して、自然素材を用いるべきである。 ■サロベツ川放水路南側湿原について ・ 水抜き水路は、堰上げも良いが、埋め立てた方が効果的である。 ・ 落合沼は、接続する水抜き水路を埋め立てて、一定の水位以上になった場合は、溢水路跡から水が流出する構造にするのが自然である。	

■第2回

実施場所	環境省北海道地方環境事務所 会議室
時間	2008年2月8日 15:30～18:00
出席者	高橋英紀氏（NPO 法人北海道水文気候研究所 理事長） 橘治国氏（環境クリエイト株式会社 技術顧問） 環境省：宇賀神知則課長、藤生浩史課長補佐 アジア航測：佐野滝雄、太田望洋、宮原智也
■取り組みについて ・ サロベツ湿原全体の変容からみれば、自然再生事業で対策を実施しているのは、ほんの一部に過ぎない。湿原全体をどのように再生するのかの視点が必要である。（高橋） ・ サロベツ湿原全体の保全を視野に入れると、下サロベツも対象にするべきである。（高橋、橘） ・ 自然再生でも環境アセスメントを行うべきである。（高橋） ・ 地元の農家から、「緩衝帯は意味がない。反対である。」という話を聞かされる。農家が豊かにならないと自然は守れない。（橘） ・ サロベツは、地元の人が集まらないので、教育からはじめる必要がある。（橘） ■泥炭採掘跡地について ・ ペースト状泥炭が堆積している採面は浮き沈みする為、30cm 程度の表層の変動がある。（高橋） ・ 基本的情報として、透水係数や土壌成分の分析を行うべきである。（橘） ・ 周囲からの養分の流入により、水質が変化している可能性があるので、周囲と採掘跡地の水質を分析することが望ましい。（橘） ・ 透水係数が低いので、表面に滞水できる条件を整備すれば、植物が定着する可能性が高い。（橘） ・ 試みとして植生回復を行うのは良いが、人為の痕跡を保存することも大事である。（高橋） ■ササ対策について ・ 丸山道路南側湿原のササ前線は、高層湿原植生側への進行が続いており、離れて分布していたササの生育するパッチがつながっている箇所もある。このまま見過ぐすと湿原の全域にササが広がってしまう可能性がある。（高橋） ・ 湿地溝に堰を入れたり、サロベツ川の湿原側に土堤を造成するといった対策により、湿原からの水の流出を抑制する対策が必要である。（橘） ・ 水抜き水路の堰上げより、放水路に沿って遮水壁を設置した方が、効果的ではないか。（高橋） ・ 湿原全体における対策無による地下水水位変動のシュミレーションを行うべきである。（高橋） ・ モニタリングは、湿地水の水位の調査と、地下水位流動解析を実施した方が良い。（高橋） ・ 原生花園付近の高層湿原植生域に設置しているE地点は、深度 2m でも窒素とリン酸の濃度が高い。過去はササが生育していた可能性がある。（橘） ・ ササ前線のモニタリングは、ササの最前線に杭を打って、その位置を GPS で記録しておくことで高い精度で追跡できる。（高橋） ・ ササ前線の進行を抑える手法として、環境省はササ刈りや表土の剥ぎ取りを提案されている。その他に、秋に重機によって転圧し、地盤を地下水位面に近づけるという方法も試してみる価値がある。（高橋） ・ 湿原内の地下水位が低くなったために、地下水が外部から流入してくるようになったと考えられる。湿原周辺一帯の排水システムを根本から把握して、対策を検討する必要がある。（橘）	

■第3回

実施場所	北海道大学農学部N216号室
日時	2008年2月12日 13:00~15:00
出席者	井上京氏（北海道大学准教授） 富士田裕子氏（北海道大学准教授） 環境省：宇賀神知則課長、藤生浩史課長補佐 アジア航測：佐野滝雄、太田望洋
■水抜き水路の堰上げについて ・ 刈り堰上げ実証試験のモニタリング結果から、堰上げの効果があるのは明らかである。今後は施工方法を具体化していく段階である。水抜き水路のモニタリング調査地点は、堰の横や湿原内部側の地点をもう少し増やしたほうが良い。（井上） ・ 水抜き水路を埋め戻すのも良い方法である。（井上） ・ 降雨量とそれに影響される流量や地下水位には年変動がある。モニタリングは、これらの年変動も把握できるようにすべきである。（富士田） ・ 落合沼水抜き水路の堰上げは、落合沼や周囲の植生変化も予想されるが、地下水位の安定化によって落合沼より内部の高層湿原植生域を維持するのが主目的である。（富士田） ・ 水抜き水路は、同時に数本ずつ堰上げして効果を確認しながら、徐々に全体に展開していくのが良い。（富士田） ■ビジターセンター周辺について ・ 道路側溝の堰上げが実現するまでは、表土剥ぎ取りやササ刈り取りなどの対策見送った方が良い。（井上） ・ 小プールの再生実験では、表土の剥ぎ取りによって水生植物が出現したが、あまり人為的な改変は行わないほうが無難である。（富士田） ・ 側溝上流の栄養塩対策が実施されてから、道路側溝の堰上げ実証試験を経て本施工に移るべきである。慎重にならざるを得ないので、ビジターセンターの跡地対策についてはまた公表しない方が良い。（井上） ■泥炭採掘跡地について ・ ゾーン⑤は、周囲が高層湿原植生ではないので、高層湿原植生を再生目標として実施するのは難しい。（富士田） ・ 裸地には、シバをはるような感じで、ミカヅキグサのマットのようなものを置いてみるのも良いかもしれない。（富士田） ・ ゾーニングに基づいて、実証試験を行うという流れで良い。（富士田） ・ 環境学習も視野にいれるのであれば、アプローチが容易なゾーン⑤で実証試験を実施するのが良い。（富士田） ■丸山道路南側湿原について ・ ササ前線については、しばらくは人為を加えないで推移を見守るべきである。（井上・富士田）	

■第4回

実施場所	北海道環境科学研究センター 会議室
時間	2008年2月12日 16:00～17:00
出席者	高田雅之（北海道環境科学研究センター 環境GIS科長） 環境省：宇賀神知則課長、藤生浩史課長補佐 アジア航測：佐野滝雄、太田望洋
■湿原の広域的な把握について ・ 人間による判読と、ピクセル単位の解析による被度などの網羅的な情報を組み合わせていくことで効果的に把握できる。 ・ レーザー計測データで DSM（植物等の地物表面の標高データ）と DEM（地表面の標高データ）の差分を算出してササの高さをみてみたが、実際と一致する所と一致しない所があった。 ・ 湿原は、平坦であり、植生・土壌・水が関連しているのでリモートセンシングの利点を活用できる。美唄で試みた植生指数、土壌指数、水指数を組み合わせた解析を行えば、効果的に植生を識別できると考えられ、現在その手法の開発に取り組んでいる。 ■広域のモニタリングについて ・ モニタリングは、全体の網羅的な把握と、エリアを絞った詳細な調査の2本立てでやるべきである。他項目のモニタリング調査地点で植生に関する情報が得られれば、その情報でキャリブレーションして全体に展開できる。 ・ ササは、衛星画像でも明確に識別できる。比較的いつの時期でもみえるが、地上分解能 2.5m 程度の画像で春と秋の2時期についてモニタリングするのが良いのではないか。 ・ ササ前線については、生育域最前線のササの被度と内部のササの被度の両方を把握していくべきである。 ・ 長期のモニタリングにあたっては、マルチソースで広域的情報を得る必要がある。どのような衛星の画像でも活用できる体制にしていくというのが現実的である。ALOS を軸として、他の衛星の画像で補完していくというスタンスが良いであろう。 ・ 定点カメラによって、どの時期にはどの植物が開花するあるいはどのような色に見えるのかを把握しておけば、画像解析により植生を識別する時に有効な情報になる。 ■丸山周辺のササ生育域について ・ 半島状のササ生育域の周囲も刈り取っても良いと思われる。 ・ ササは、根を切るとバイオマスを減らすようなので、ササ前線の一部でササの根を切る試みをしてよいのではないか。	

■第5回

実施場所	砂川パークホテル 会議室
時間	2008 年 2 月 13 日 10 : 00～11 : 30
出席者	出島長朔氏（元三井東圧科学株式会社） 環境省：藤生浩史課長補佐 アジア航測：佐野滝雄、太田望洋
■泥炭採掘工場創業当時の採掘から製品化の流れ ・ 泥炭（草炭）は、ドレッチャーポンプで浚渫方式で採掘し、約 10 倍程度の水と共にスラリー状態で工場までパイプで輸送する。工場では、土砂を沈降分離除去してから、微粒子のフミン質と比較的粒子の粗い繊維質をロータリースクリンで分離する。分離された繊維質は脱水・乾燥・篩い分け後、製品となる。もう一方のフミン質も脱水・乾燥後に製品とする。漉し残された微粒子と水は明渠を通して採掘跡地に戻す。 ・ ロータリースクリンが導入されて効率よく繊維質を漉し取れるようになったのは操業開始から約 10 年後である。これが導入される以前は歩留まりが悪く、多くの繊維質が残ったまま明渠を通して採掘跡地に戻された。 ■その他 ・ 創業当初は、採掘跡地が陸地に戻るとは想定しておらず、広大にできる開水面を貯木場にしようという話もあった。 ・ 採掘した深さは平均 4m、深くて 5m 程度。4m 程度の深さまでサンプリングを行って堆積状況を把握してから、採掘を進めた。 ・ 常に明渠に水を流していれば、明渠上にペースト状泥炭が浮かぶことはなかった。 ・ 復元だけでなく、泥炭採掘の痕跡をそのまま残す場所も設けて欲しい。	

■第6回

実施場所	豊富町役場 応接室
時間	2008年2月18日 15:30～17:00
出席者	村元正己氏 アジア航測：太田望洋
・ 自然再生事業の一環で行う植物のモニタリング等は、高度な専門知識が必要でない部分については地元の人が行えるようになれば、環境教育の面でも啓発の面でも理想的である。地元の高校生ができるようになれば良いが、豊富高校の校長に生徒にサロベツの生物調査をさせてはどうかと提案しているが、進展はまだみられない。また、同校に生物部は存在しておらず、1学年1クラスしかないので、参加者となりうる人の母数が少ない。 ・ 泥炭採掘跡地は、環境学習の観点から、手をつけずに残す所と様々な手法で再生する所をみれるようにして欲しい。ただし、貴重な動植物がいるエリアがあるので、一般の人が入れるゾーン、ガイドがつかないと入れないゾーンといったエリア区分が必要であろう。 ・ 自然観察のガイドをできる人材は不足しており、育成する必要がある。それを「天北塾」でやろうとしている。 ・ 原生花園ビジターセンター付近では、ササ前線は進んでいないものの、以前は、明らかにササはまばらで、丈も低かった。 ・ 丸山は、アカエゾマツ林、シラカンバ林、ハンノキ林、トドマツ林と特徴的な林相がみられる。丸山から泥炭採掘跡地にかけて人が歩けるようにすれば、森林から湿原にかけての一連の植生を観察できるようになる。 ・ 湿原の植物は、広く歩かないと一通りの種類を見ることが出来ない。湿原のどこか一部に、サロベツ湿原に生育する植物を一箇所ですべて観察できる場所があると良い。その場所に限って、植物を移植しても良いのではないかな。 ・ ペンケ沼の埋塞は、河川の接続や上流の河床の状況や土地利用が問題である。流域レベルで調査を行って、結果を公表して欲しい。ペンケ沼に本来流れ込んできていなかった河川を接続した事実する知らない人が多い。 ・ 上サロベツ自然再生協議会には、地元の人に参加していないので残念である。地元の人には湿原に関心がない人が多く、湿原の保全の重要性を認識しているのはごく一部の人に限られる。また、町民には、自分の意見を明言したがない気質がある。 ・ サロベツは「上」も「下」もなく一つである。区別せずに、サロベツ湿原全体を考えて欲しい。	

■第7回

実施場所	財団法人北海道環境財団 会議室
時間	2008年3月25日 15:00～16:00
出席者	辻井理事長 環境省：宇賀神知則課長、藤生浩史課長補佐 アジア航測：宮原智也

■放水路南側湿原の対策について

- ・ 落合沼は元々独立した沼だったので、水抜き水路を埋めてしまう方向性は良い。しかし、埋め立てはどのような材料を使うか（泥炭の入手先）が難しいので、「堰上げ」→「埋め立て」、もしくは、「自然にミズゴケが復活して埋まるのを待つ」のように段階的に考えるべき（結果は50年後でもいいのではないかな）。
- ・ 堰はダムのコア材のような位置づけで、材質等はプラスチックも考えられる。
- ・ 埋め立ては材料の運搬で経費がかかるのと、湿原に影響を与えるのが課題。川を使って運搬することも考えられる。釧路では冬季アイスブリッジを造って運搬を行った事例がある。
- ・ 落合沼の堰上げはコンパネでは困難だろう。農業土木分野の知恵を借りて良い施工方法を検討したらいいのではないかな。

■ササ刈り対策について

- ・ ササ刈りを行うとササの高さや葉の大きさの抑制にはなるが、葉数が増えることは過去の実験からもわかっている。丸山道路南側の実験結果を見直して、一歩進んだ検討をするべき。
- ・ ササ半島近傍ではササ刈りではなく、もう剥ぎ取りを行ってもいいのではないかな。丸山道路北側の剥ぎ取り跡は良いミズゴケが復活している。この方が早いのではないかな。
- ・ ササの根切りも効果があるのではないかな。ササの根茎は **15cm** くらいなので、地表から切断できるのではないかな。
- ・ ササのポテンシャルが高い低層湿原側ではポテンシャルを落とす意味でササ刈りを行ったらいいのではないかな。
- ・ 今後は段階的に小規模な剥ぎ取りや根切りの実験から行っていくのが良いと思う。

■ササ前線について

- ・ 道路南側湿原のササ前線は、自然の推移という考えもあるが、湿原の景観保全という視点からは対処が必要である。
- ・ ササ側のポテンシャルを下げるため、低層・中間湿原側でササ刈りを行うことも考えられる。冬季にブッシュカッターを入れて施工することもできるだろう。
- ・ ササ前線部での対応は人間で言えば髪の毛の先を切っているようなもの。もっと根本側から対処しなくてはならないのではないかな。
- ・ 全体的に地下水位をあげるというのは難しいと思う。

■泥炭採掘跡地の対策について

- ・ 泥炭採掘跡地は泥炭ミュージアムの一番の見所として位置づけたい。掘削年代とその後の変遷が細かくわかっているサロベツのような事例は世界的にも例がない。世界的にも重要な実験地と考えられる。
- ・ 泥炭地再生の実験実施は行っても良いが、対策実施箇所と未対策箇所を比較して見学できるコ

ースを造って、泥炭地の教育の場として整備していくべきである。

- ・ ここは是非ラムサール会議でもブースを取って宣伝すべきである。また、洞爺湖サミットの出席国の多くは国内に泥炭地を抱えているので、興味があるのではないかな。
- ・ 鳥については、あまり泥炭採掘跡地に来てもらおうと水質の富栄養化が心配されるので、どうかと思う。外来種が鳥に着いて来る可能性があるが、南の物は温度の関係で生育できないだろうし、サハリン等北方系の物が入ってくるかもしれない。

■ ビジターセンター跡地の対策について

- ・ 盛土の対策は薄くはぎ取って浅い水面を作る方針で良い。富士田先生が行った実験のようにミズゴケを蒔く手法も有効と考えられる。
- ・ 木道についてはササ前線の説明の場としては最もわかりやすいので、教育の場として残すことも考えられる。泥炭採掘跡地近傍でそのような場がないのは残念である。

■ その他

- ・ 植生などのモニタリングについては、簡単な調査票を作って「エコネットワーク」などのNPOに任せられる部分は任せたほうがよい。

■第8回

実施場所	農村空間研究所
時間	2008 年 3 月 28 日 10:30～12:00
出席者	梅田安治所長 環境省：宇賀神知則課長、藤生浩史課長補佐 アジア航測：佐野滝雄、太田望洋
■水抜き水路の堰上げについて ・ 落合沼脚部の堰は、前面が板でその背後は水圧を支えるために土堤にするという構造が良い。土堤に玉石などを使用すれば強度的には安心できる。 ・ 堰の越流部はショロマットのようなものを使用し、堰の基部にふとんかごなど積んで補強するというのも効果的である。 ・ 水抜き水路には、堰を階段状に入れば段差が少なくて良い。堰周辺が冠水しても、堰上げによって後背の高層湿原域の劣化を抑制するという目的の達成ためにやむを得ないことなので、問題はないと考えられる。 ・ 水抜き水路の埋め立ては、材料の確保が課題である。 ・ 放水路沿いの浚渫土砂堆積地の土砂を材料に使用するという考えもある。なお、浚渫土砂堆積地の土砂は、厚密効果によって放水路への地下水の流出を抑制していると考えられており、これを取り除くとその効果がなくなる懸念もある。ただし、浚渫されてから 30 年以上の時間を経て厚密は進んでいるので、多少の土砂を取り除いても効果は持続する可能性がある。 ・ このような工事は、現場合合わせにならざるを得ない。 ・ 放水路に浮き橋を設置すれば、施工後の維持管理が容易になるであろう。 ■泥炭採掘跡地の対策について ・ 裸地のマルチングは、ヨシなどのストローをばらまくのが容易で効果的であろう。 ・ 裸地に板を配置して表土の流出を防止するという手法は、板沿いに水が流れて侵食されたり、風の向きによって効果が変わるなどの課題があり困難だと思われる。 ・ 開水面への浮島の設置は、材料や構造の調整が難しい。それよりは、ブロック状泥炭を積み上げて陸域を形成する方が良いと思われる。 ■ササ対策について ・ ササの生育を抑制するには、地下水位の変動幅を小さくすることが重要である。 ・ ササ前線部に幅 2m の溝を掘ってササの拡大を阻止するという方法は、効果はあるとは思われるが、リスクが大きいため推奨はできない。 ・ ササの抑制には様々な試験をやってみるべきである。なお、ササの生育は雨量に影響されるので、モニタリングにあたっては雨量も把握しておく必要がある。 ■全体について ・ 前例が少ない手法が多いため、実施してみて順応的に対応していく必要がある。それぞれ知見の蓄積程度が異なるので、予備的試験の段階なのか実証試験の段階なのかの位置づけを整理しておくことが望ましい。	

7章 地下水位観測及び観測機器の調整

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に観測孔が設けられており、平成 19 年度には連続計測が可能な地下水位計が設置された。これらの観測網から適切にデータを取得するとともに、正確な観測を行うために必要な機器の調整等を行った。

1. 地下水位データの回収

上サロベツ湿原には平成 19 年度に地下水の連続モニタリングを目的として地下水位計が設置された。本業務では、各地点の地下水位連続観測のデータを回収すると共にメンテナンスを実施した。また、大気圧補正用のバロメーターのデータ回収も合わせて実施した。回収した地下水位データは大気圧補正を行ない、地下水位標高に換算して各測線毎にグラフとして示した。

1.1 A 測線

A 測線における連続地下水位計測結果を A-1～A-6 測線毎に整理した。なお、各地点の地下水位グラフは湿原側を寒色系、農地側を暖色系に分けて表示した。



図 7.1.1 A 測線の地下水位モニタリング位置図

1.1.1 A-1 測線の地下水位変動

A-1 測線の地下水位変動グラフを図 7.1.2 に示す。A-1 測線では農地側の排水路水位が低い傾向が見られ、湿原-農地境界部の A-1 水路 1 地点よりも 1 枚目と 2 枚目の農地間の A-1 水路 2 地点のほうが低くなっている。また、農地側の排水路肩に位置する A-1 E267 と A-1 E0 地点は排水路水位に影響を受けて農地中心部の A-1 E135 等よりも低い地下水位を示している。湿原側の地下水位は概ね農地よりも地下水位が高いが、湿原側で最も高い地点は A-1 W80 地点（湿原-農地境界から 80m の地点）で、ここより西側では落合沼に向けて定常的に地下水位が低くなっている。また、東側では湿原-農地境界の排水路に向かって低くなっている。

2008 年 3 月 9 日から排水路水位と農地地下水位急上昇し、この高水位が 2008 年 4 月初旬まで続く。また、農地の地下水位ほどではないが、湿原側の地下水位も同じ期間に上昇する傾向が見られる。これらの水位上昇は、降水量とは相関していないため、融雪による排水路水位および地下水位の上昇と考えられる。なお、2008 年 4 月以降は降水量と水位の上昇には明瞭な相関が見られる。

A-1 測線

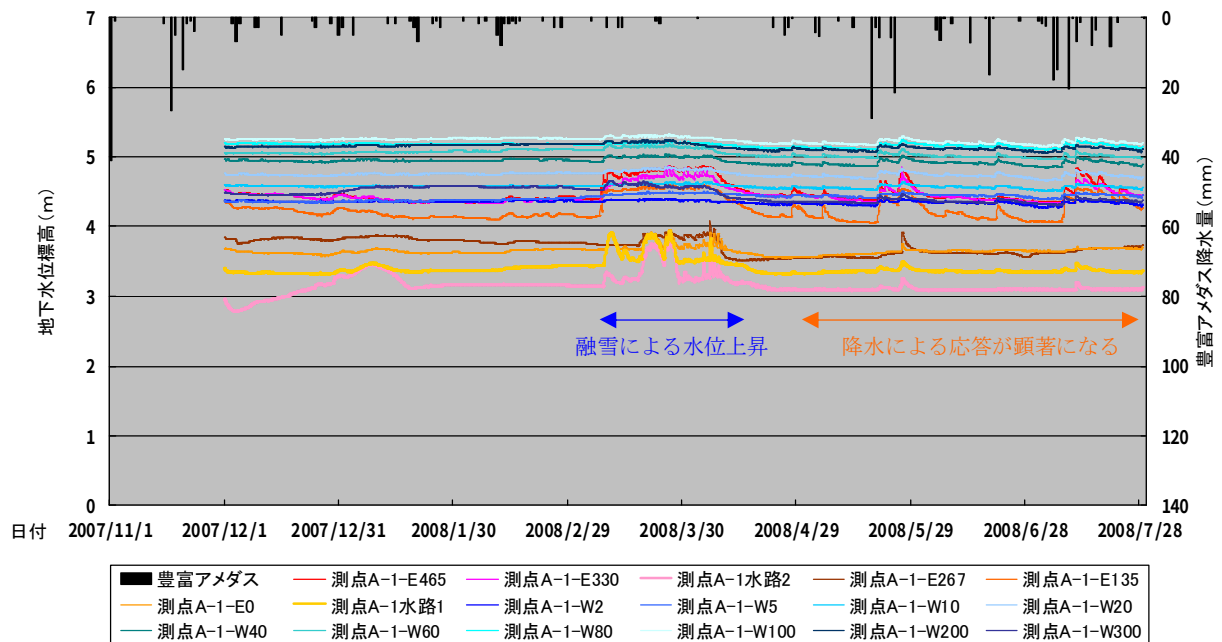


図 7.1.2 A-1 測線の地下水位変動グラフ

1.1.2 A-2 測線の地下水位変動

A-2 測線の地下水位変動グラフを図 7.1.3 に示す。A-2 測線でも A-1 測線と同様に農地側の排水路水位が低い傾向が見られ、1 枚目と 2 枚目の農地間の A-2 水路 2 地点が最も低くなっている。また、農地側の排水路肩に位置する A-2-E267 と A-2-E0 地点は水路水位に影響を受けて農地中心部よりも低い地下水位を示している。

A-2 測線には最も東側に農地内に残存する湿原があり（図 7.1.1 参照）、地形的にも高くなっている。残存湿原の地下水位は中心部の A-2-E825 地点が最も高く、周辺の排水路に向かって低くなっている。また、湿原側の地下水位は湿原奥部の A-2-W300 地点が最も高く、湿原－農地境界の排水路に向かって低下する傾向が見られる。

A-2 測線でも 2008 年 3 月 9 日から水路水位と農地地下水位急上昇し、湿原側の地下水位もこの高水位が 2008 年 4 月初旬まで続く。これらの水位上昇は降水量とは相関していないため、融雪による水路水位および地下水位の上昇と考えられるが、湿原側の地下水位が 2008 年 4 月 9 日には下に転じているのに対して残存湿原の地下水位は 4 月 13 日まで水位の高い状況が続く。これは湿原側と残存湿原の雪の解け具合の違いを表していると考えられる。

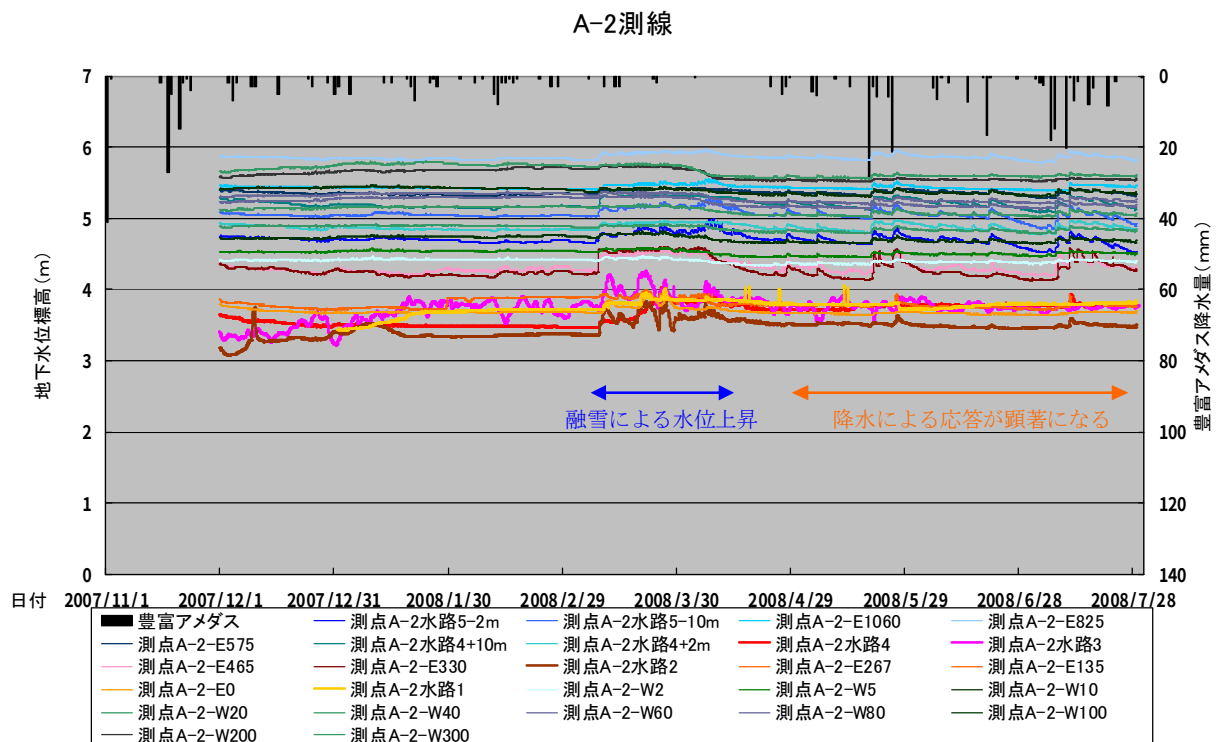


図 7.1.3 A-2 測線の地下水位変動グラフ

1.1.3 A-3 測線の地下水位変動

A-3 測線の地下水位変動グラフを図 7.1.4 に示す。A-3 測線では 1 枚目と 2 枚目の農地間の A-3 水路 2 地点が最も低く、次いで A-3 水路 2 西側肩部の A-3 E267 地点が低くなっている。また、農地中央部に位置する A-3 E135、A-3 E330、A-3 E465 地点は、東側の農地ほど地下水位が高い傾向が見られる。

A-3 測線の湿原側地下水位は湿原奥部の A-3 W300 地点が最も高く、湿原-農地境界の排水路に向かって低下する傾向が見られる。

A-3 測線でも 2008 年 3 月 9 日から水路水位と農地地下水位急上昇し（A-3 水路 1 地点は 2008 年 3 月 7 日から）、この高水位が 2008 年 4 月初旬まで続く。湿原側の地下水位も同じ期間に若干の水位上昇がみられる。これらの水位上昇は降水量とは相関していないため、融雪による水路水位および地下水位の上昇と考えられる。なお、2008 年 4 月以降は降水量と水位の上昇には明瞭な相関が見られる。

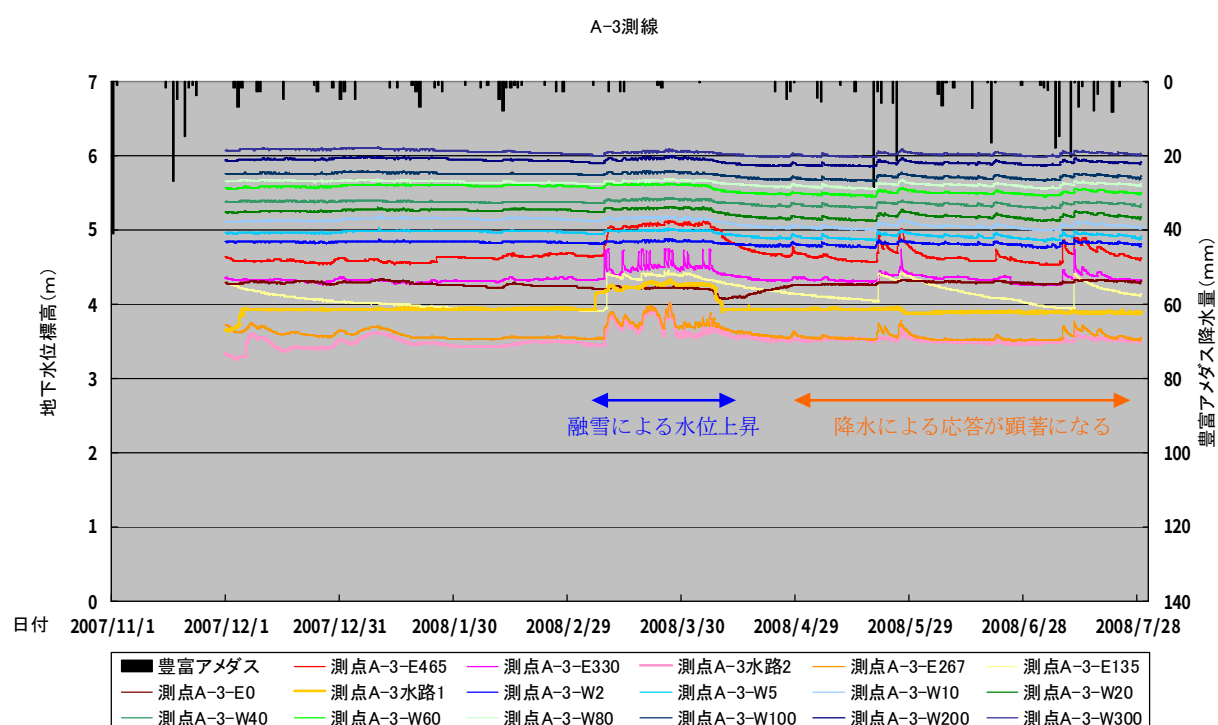


図 7.1.4 A-3 測線の地下水位変動グラフ

1.1.4 A-4 測線の地下水位変動

A-4 測線の地下水位変動グラフを図 7.1.5 に示す。A-4 測線では農地側の排水路水位が低い傾向が見られ、1 枚目と 2 枚目の農地間の A-4 水路 2 地点が最も低くなっている。また、農地中央部に位置する A-4 E135、A-4 E330、A-4 E465 地点は、東側の農地ほど地下水位が高い傾向が見られる。

A-4 測線の湿原側地下水位は湿原奥部の A-4 W300 地点が最も高く、湿原-農地境界の排水路に向かって低下する傾向が見られる。

A-4 測線でも 2008 年 3 月 9 日から農地地下水位急上昇し、この高水位が 2008 年 4 月初旬まで続く。この期間、湿原側の地下水位も若干の水位上昇がある。これらの水位上昇は降水量とは相関していないため、融雪による地下水位の上昇と考えられる。なお、2008 年 4 月以降は降水量と水位の上昇には明瞭な相関が見られるようになる。

A-4 測線では排水路水位が A-1~3 測線の排水路ほどの水位上昇はみられない。これは、A-4 測線では排水路が他の測線の排水路の上流側に位置し、下流側よりも融雪水を集水する面積が少ないことが要因と考えられる。

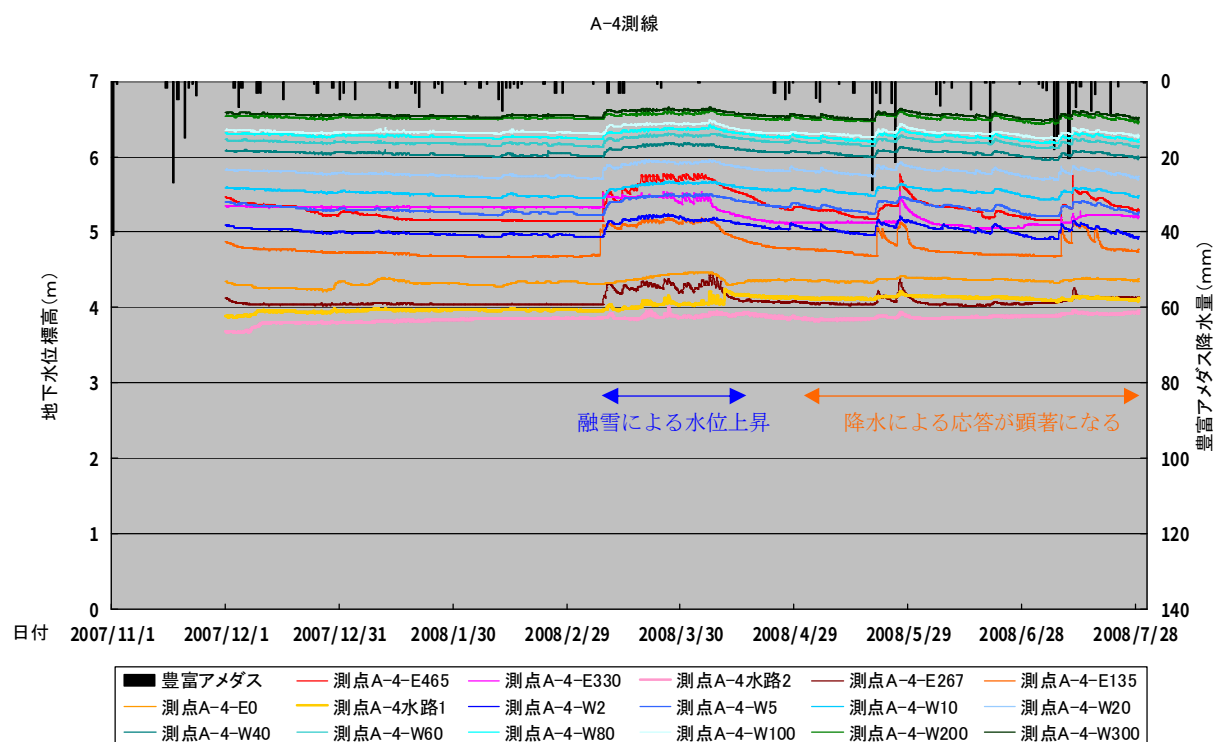


図 7.1.5 A-4 測線の地下水位変動グラフ

1.1.5 A－5 測線の地下水位変動

A-5 測線の地下水位変動グラフを図 7.1.6 に示す。A-5 測線では湿原奥部の A-5-W100 地点が A-5-W50 地点よりも若干地下水位が高くなっている。融雪による地下水位上昇は、他の測線の湿原側地点と同様に、あまり大きくはないが 2008 年 3 月 9 日から 4 月初旬までみられる。

A-5測線

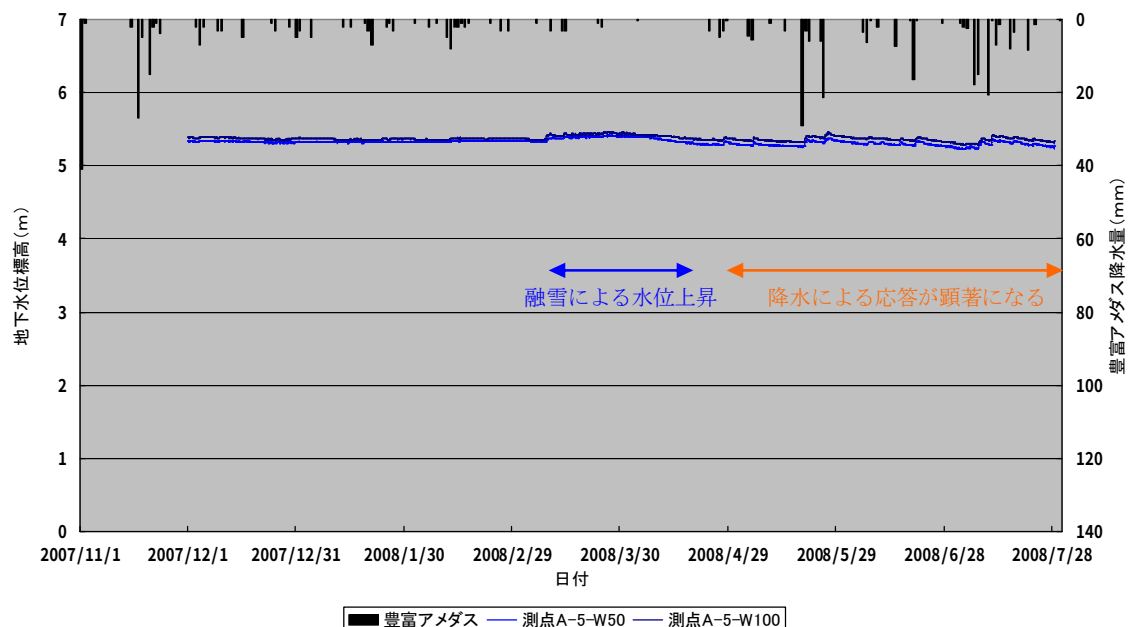


図 7.1.6 A-5 測線の地下水位変動グラフ

1.1.6 A－6 測線の地下水位変動

A-6 測線の地下水位変動グラフを図 7.1.7 に示す。A-6 測線では A-6-W100 地点と A-5-W50 地点はほとんど同じ高さの地下水位を示す。融雪による地下水位上昇は、A-5 測線よりは大きく変動し、2008 年 3 月 9 日から 4 月初旬までみられる。

A-6測線

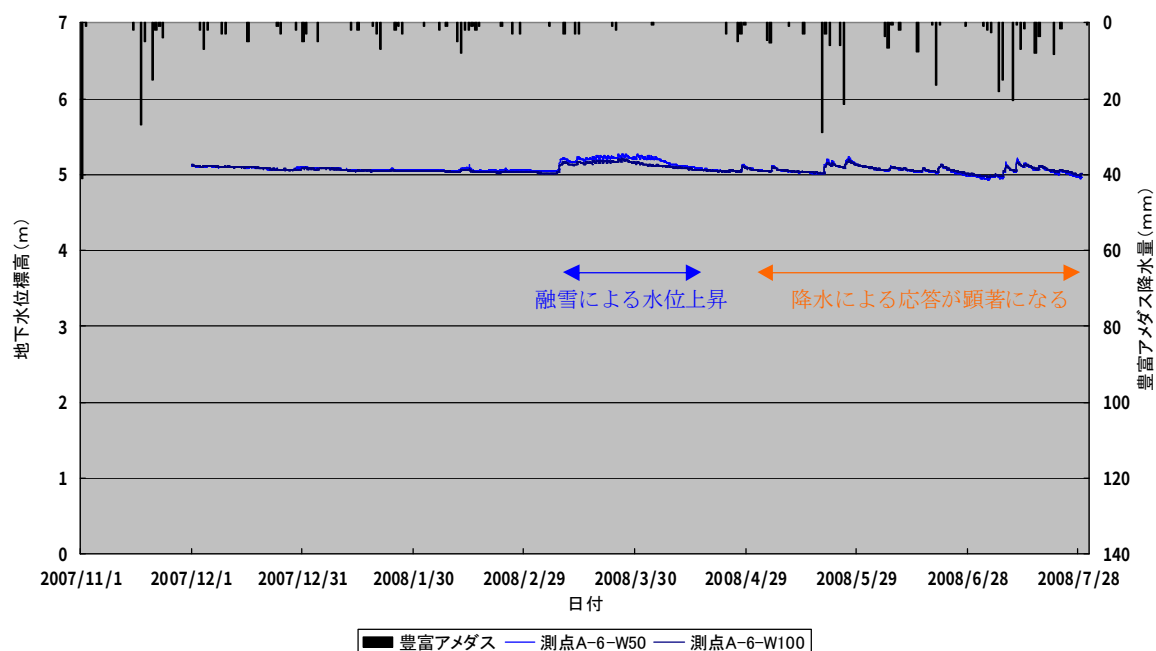


図 7.1.7 A-6 測線の地下水位変動グラフ

1.2 B測線

B測線のモニタリング位置図を図7.1.8に示す。また、B測線における地下水位変動グラフを図7.1.9に示す。

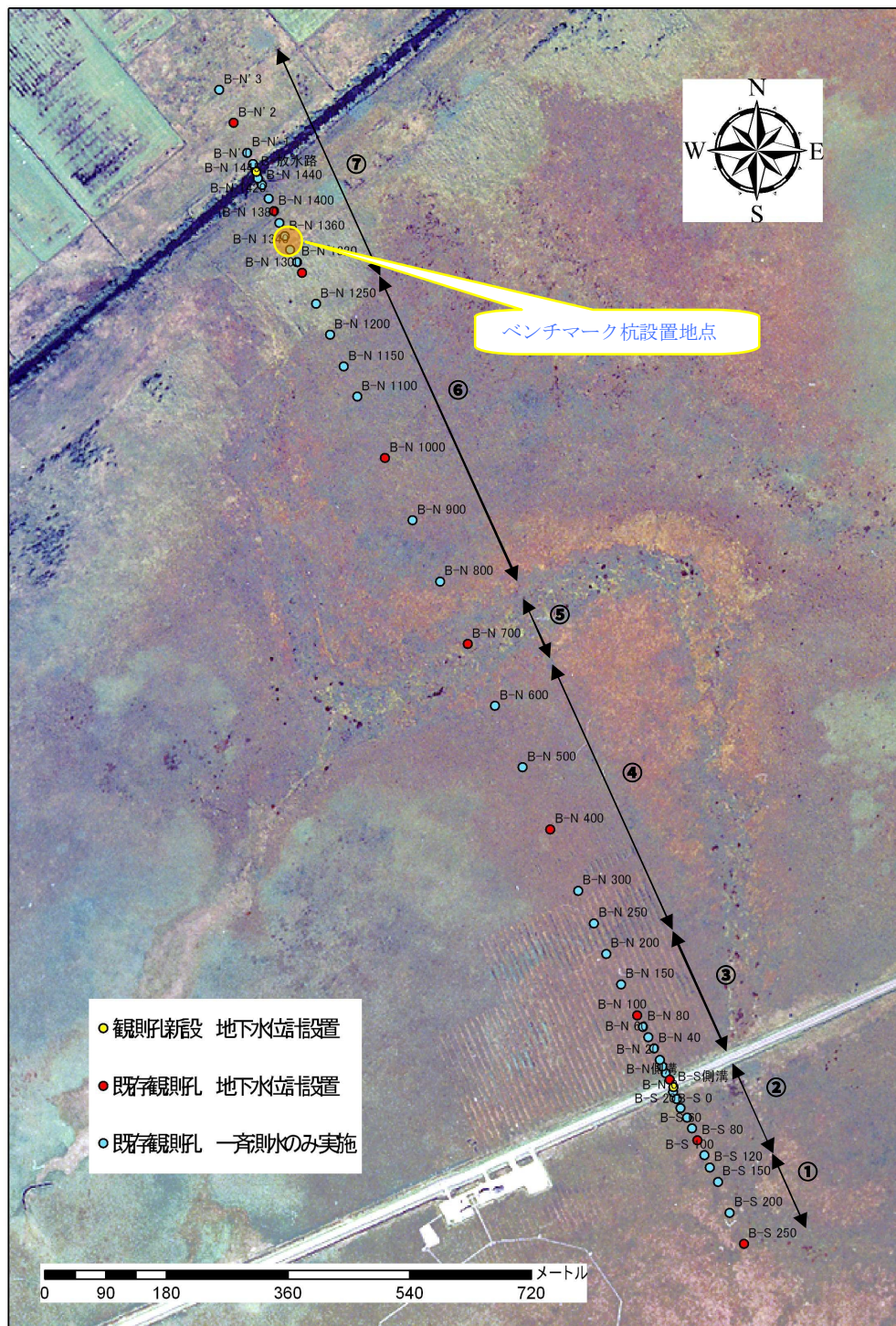


図 7.1.8 B測線の地下水位モニタリング位置図

B測線の湿原地下水位は南側湿原（B-S-250、B-S-80 地点）が最も高く、サロベツ川放水路近傍（B-N-1400、B-N'-2 地点）に向かって低くなっている。

地下水位変動の傾向は、丸山道路を挟んだ南側湿原と北側湿原で大きく異なっている。南側湿原と南側道路側溝では積雪期から融雪が終了するまで地下水位が徐々に上昇し、融雪後は急激に水位が低下する。これに対して北側湿原では、積雪期の地下水位は低下傾向を示し、融雪が始まると水位が上昇し、融雪後に水位が低下する。これは、南側湿原では積雪により主な排水系である南側道路側溝が埋められて水抜けが悪くなるため地下水位が上昇するのに対し、北側湿原では南側湿原や丸山側からの水の供給が減少するために地下水位が徐々に下がっているものと考えられる。したがって、北側湿原では水の供給が始まる融雪期のはじめから地下水位の上昇がみられるようになると考えられる。

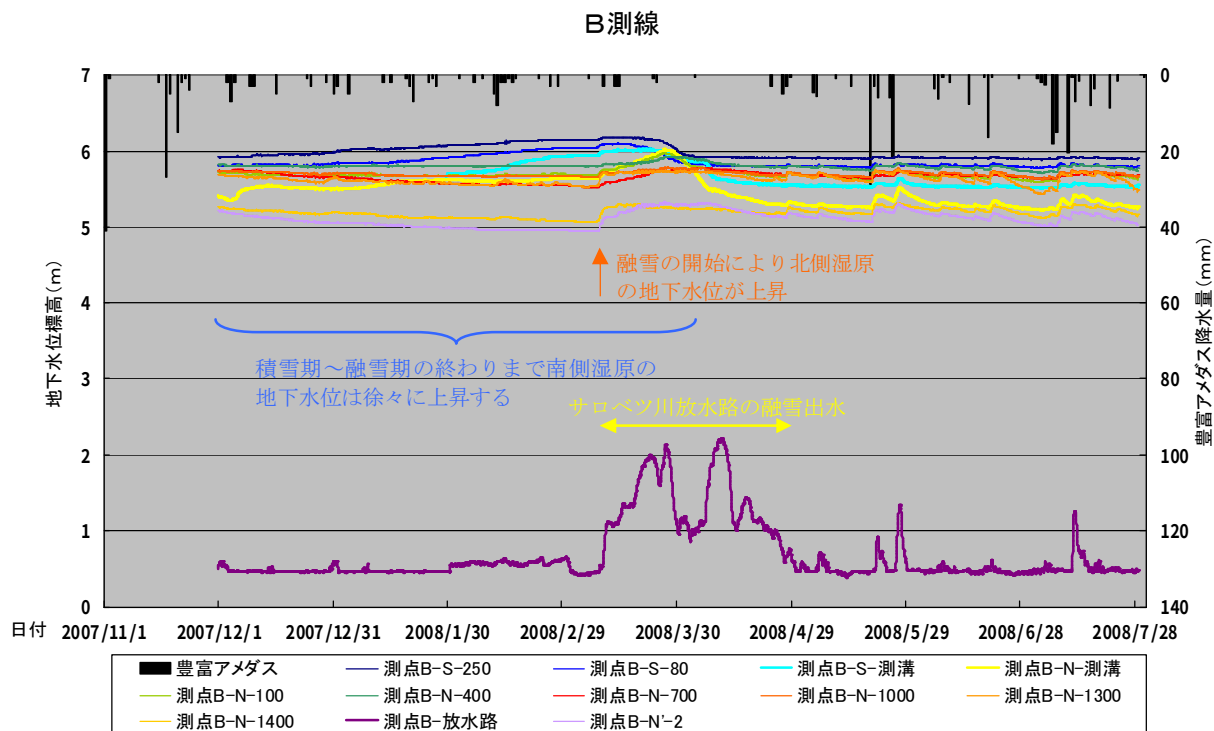


図 7.1.9 B測線の地下水位変動グラフ

1.3 E 測線

E 測線におけるモニタリング位置図を図 7.1.10 に示す。また、地下水位変動グラフを図 7.1.11 に示す。E 測線の地下水位は東側の Ee 地点から西側の湿地溝（WW 地点）に向けて低くなっている。融雪期や降水による地下水位の変動はあまり大きくないが、Ee-40 地点では比較的水位変動が大きい。

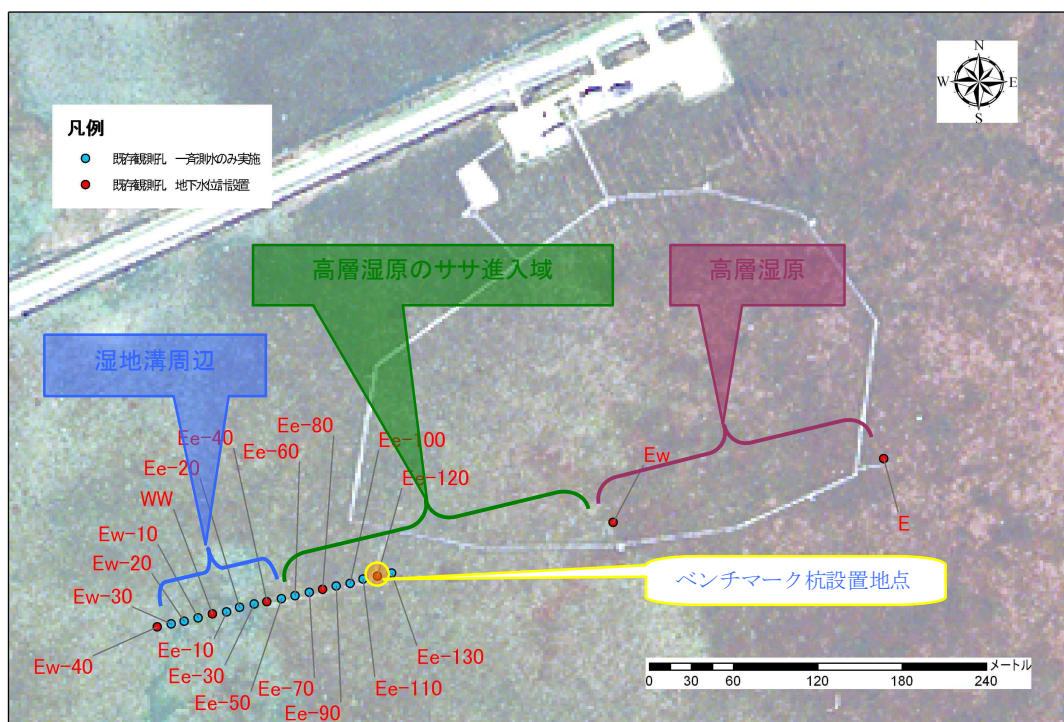


図 7.1.10 E 測線の地下水位モニタリング位置図

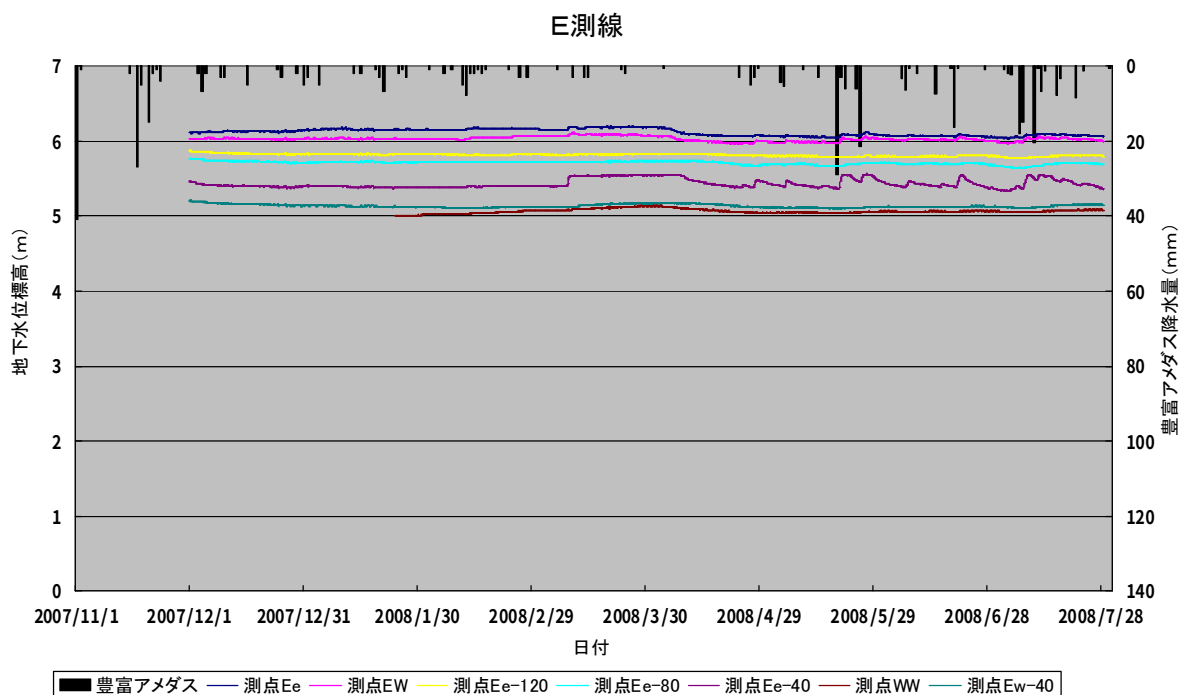


図 7.1.11 E 測線の地下水位変動グラフ

1.4 ササ刈り試験区

ササ刈り試験区の連続地下水位データは、地下水位標高では比較がしづらいため、地表からの地下水位深度のグラフで比較した（図 7.1.17）。ササ刈り試験区はB測線の北側湿原と同様に、降雪期から融雪開始期（2007年12月～2008年3月9日）にかけて地下水位が低下する傾向が見られる。融雪期にはどの地点でも地下水の位上昇がみられ、特に刈り取り無し区の水位が最も高くなる。しかし、雪解け以降、ササの活動が活発になる時期から2回刈り区と夏刈り区よりも刈り取り無し区の地下水位低下が大きくなっている。

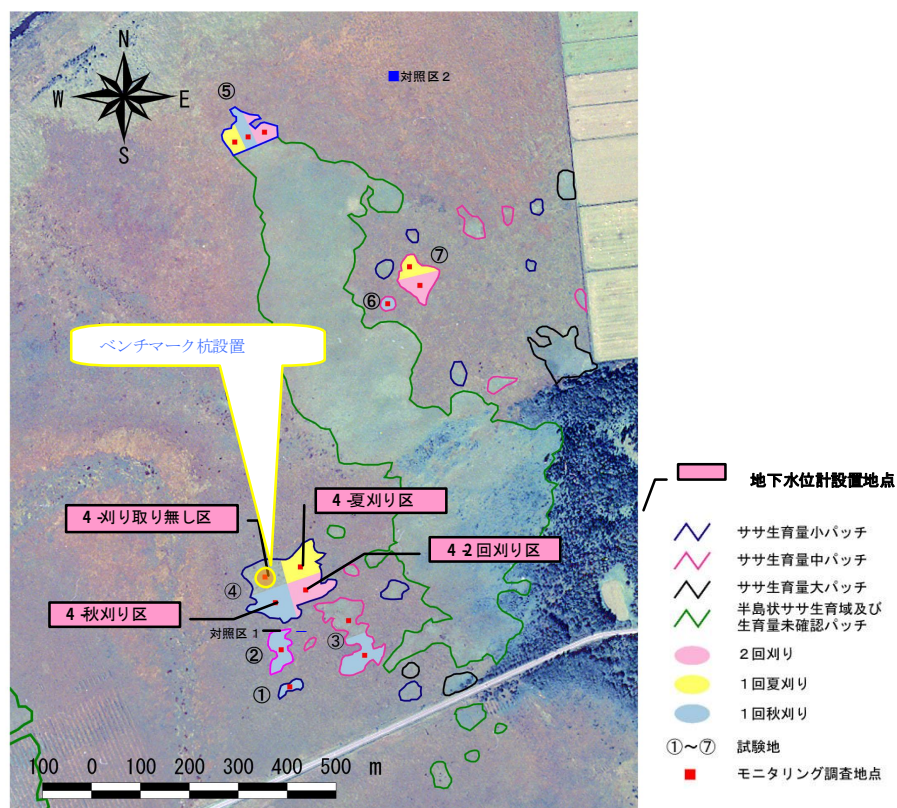


図 7.1.12 丸山地区ササ刈り試験区の地下水位モニタリング位置図
ササ刈り試験区

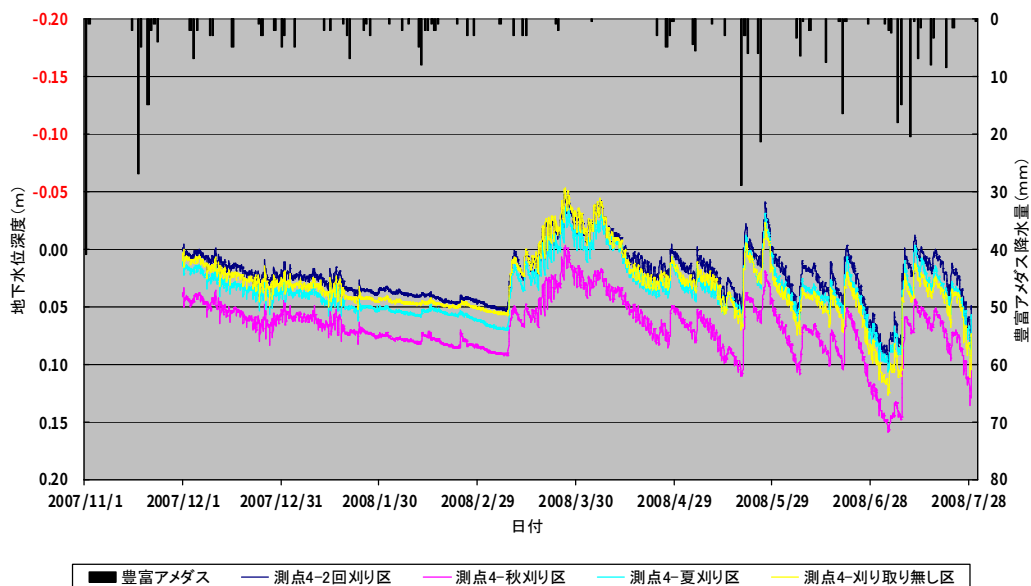


図 7.1.13 丸山地区ササ刈り試験区の地下水位変動グラフ

1.5 水抜き水路実証試験地

1.5.1 水抜き水路1（落合沼）実証試験地

水抜き水路1 実証試験地のモニタリング地点図を図 7.1.14 に、地下水位変動グラフを図 7.1.15、16 に示す。

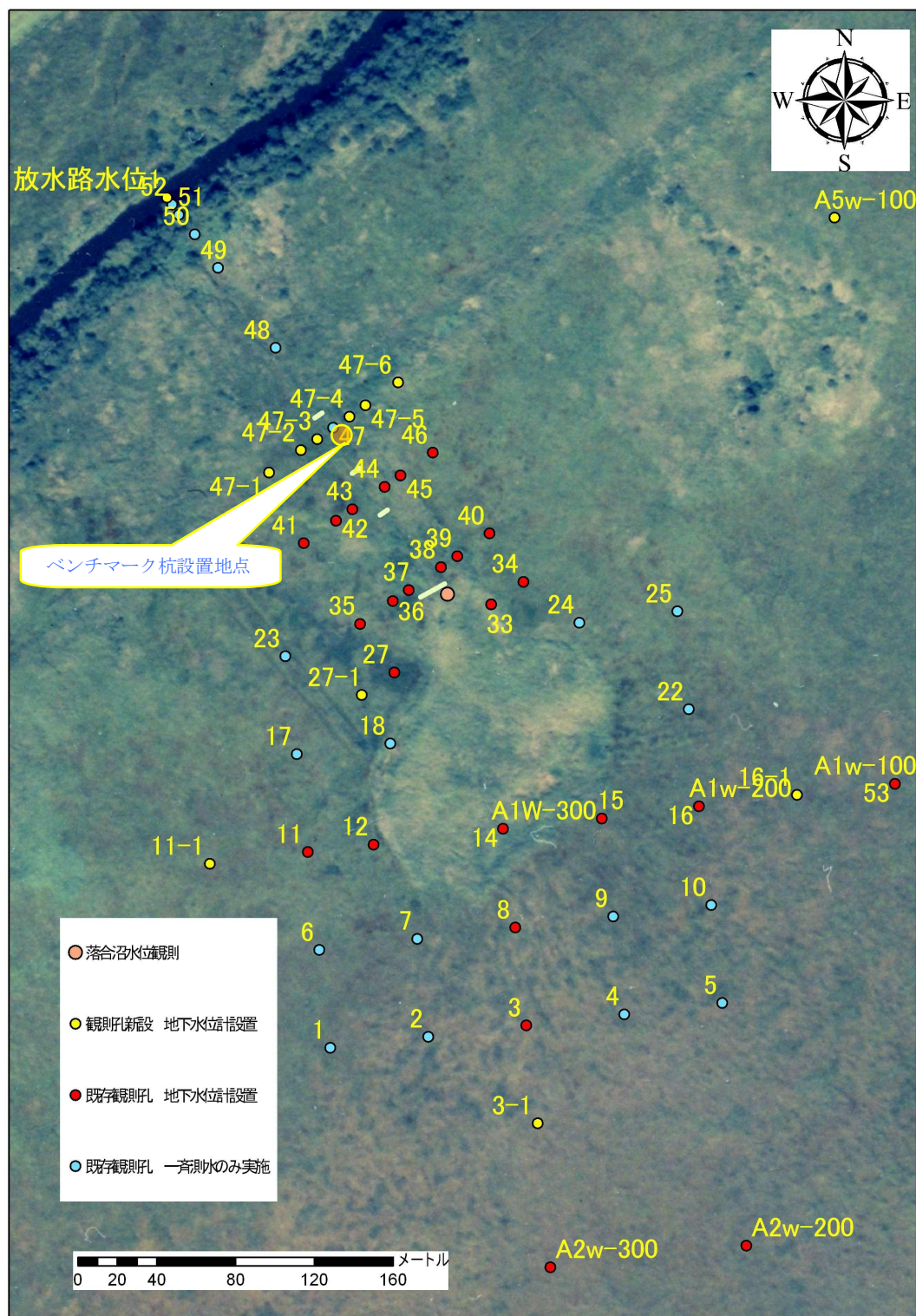


図 7.1.14 水抜き水路1の地下水位モニタリング位置図

落合沼周辺の地下水位変動（図 7.1.15）は、落合沼の水位が最も低く、落合沼から離れるにしたがって地下水位標高が高くなっている。なお、落合沼周辺で最も地下水位が高い場所は落合沼南方向の測点 3 及び 3-1 地点の方向となっている。

次に、落合沼の最上流部の堰より下流側の地下水位（図 7.1.16）は、各横断測線で水抜き水路に近くなるほど地下水位が低く、離れるほど高くなっている。これは、これまでの一斉測水の結果と整合する結果であるが、水路の近傍の測点 37 及び 43 地点では冬期間に比較的大きな地下水位の上昇がみられる。これは積雪による一時的な水路内の埋積が、部分的な水路水位の上昇をもたらし、近傍の地下水に影響が出ている可能性がある。

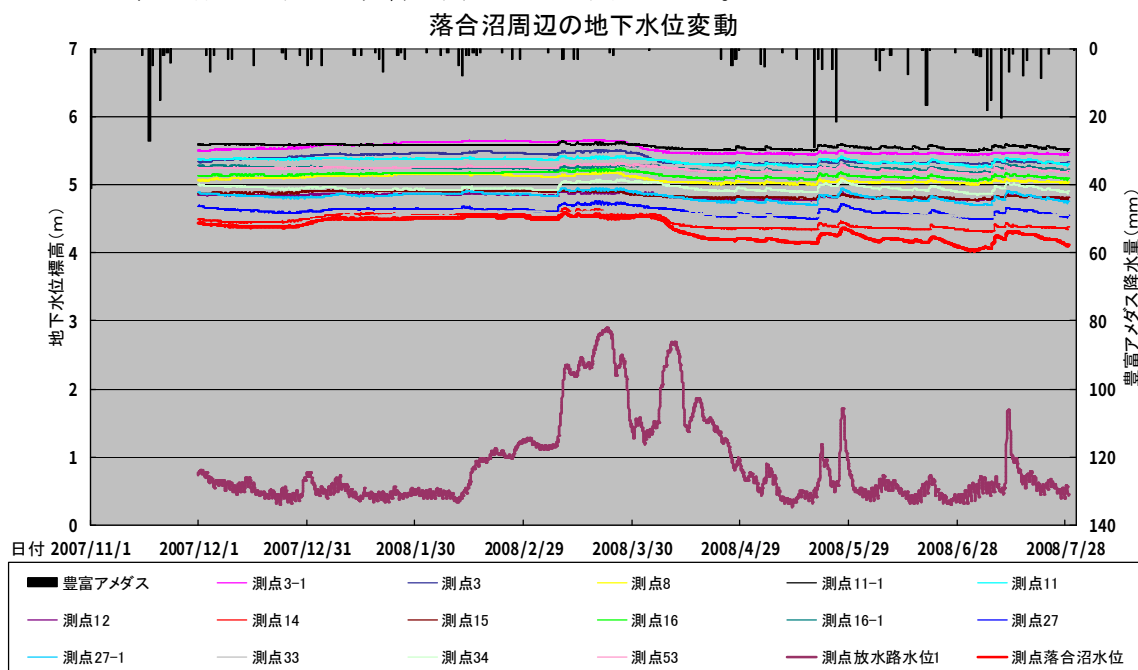


図 7.1.15 落合沼周辺の地下水位変動グラフ

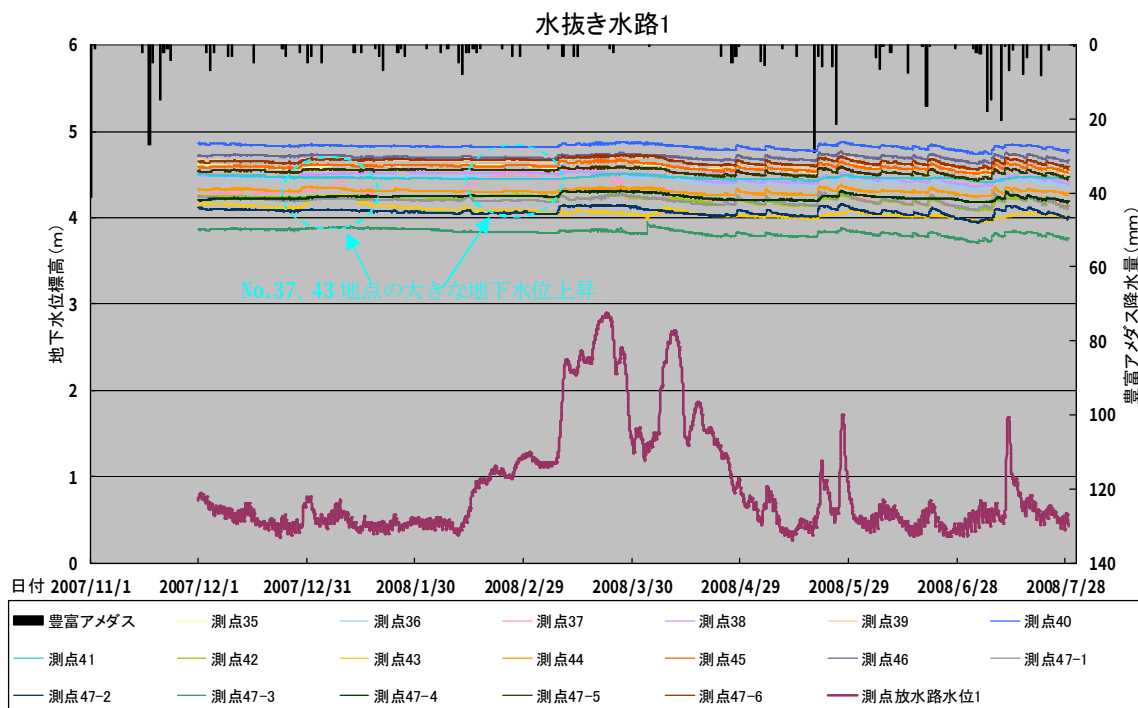


図 7.1.16 水抜き水路 1 近傍の地下水位変動グラフ

1.5.2 水抜き水路2実証試験地

水抜き水路2実証試験地のモニタリング地点図を図 7.1.17 に、地下水位変動グラフを図 7.1.18 に示す。

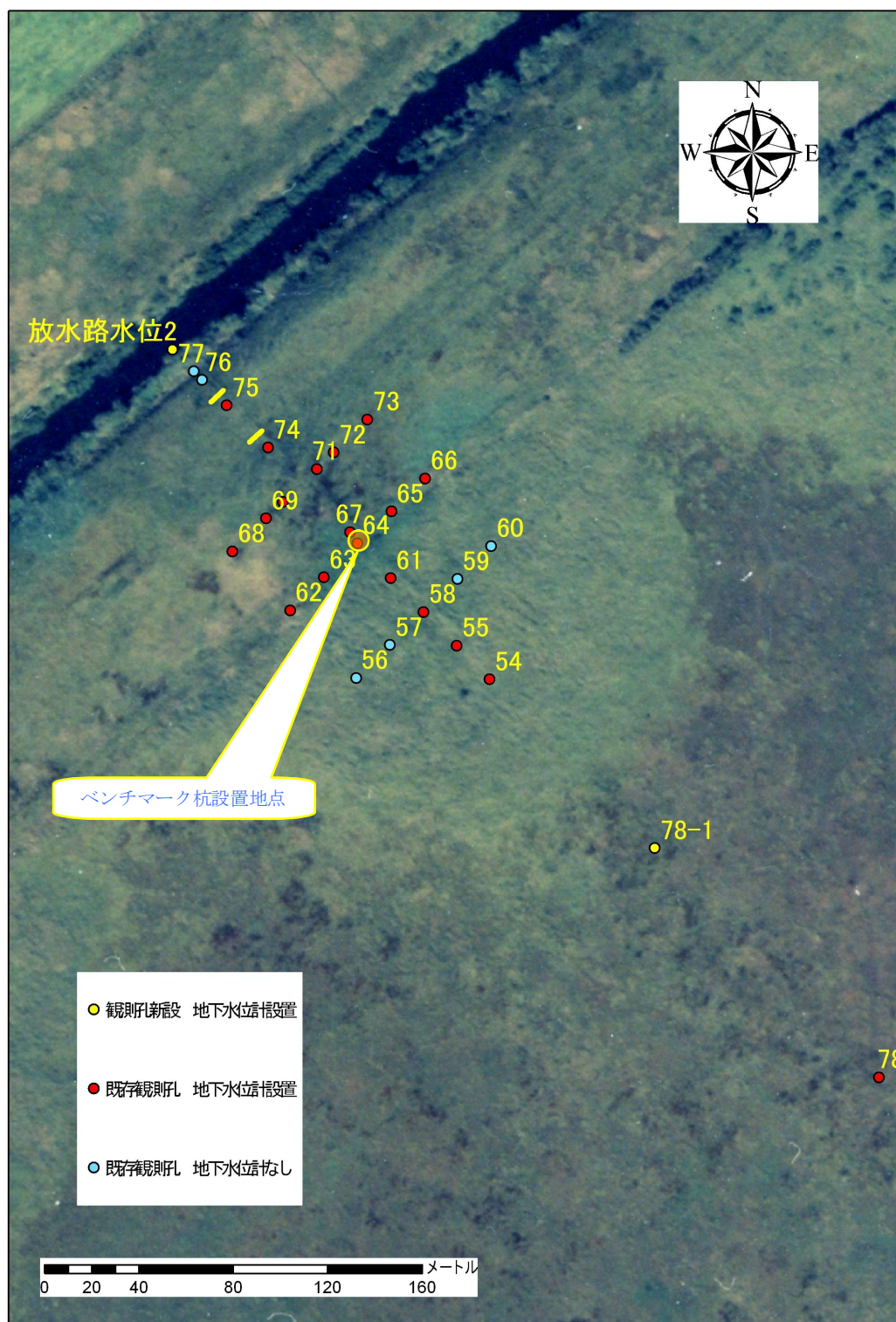


図 7.1.17 水抜き水路2の地下水位モニタリング位置図

水抜き水路2では、湿原奥部の測点78や78-1地点の地下水位が高い傾向を示し、土砂堆積扇中心付近の測点58地点までは年間を通じて標高6m以上の地下水位を示す。これに対して、横断方向測線の測点61～66地点から下流から2番目の堰直上の測点74地点までの範囲では地下水位が5.5～5.7m付近に集中し、観測期間全体の地下水位変動幅も小さい特徴がある。これは、堰上げにより水抜き水路の水位が年間を通じて高い状態が維持されており、周辺の地下水位が安定しているためと考えられる。

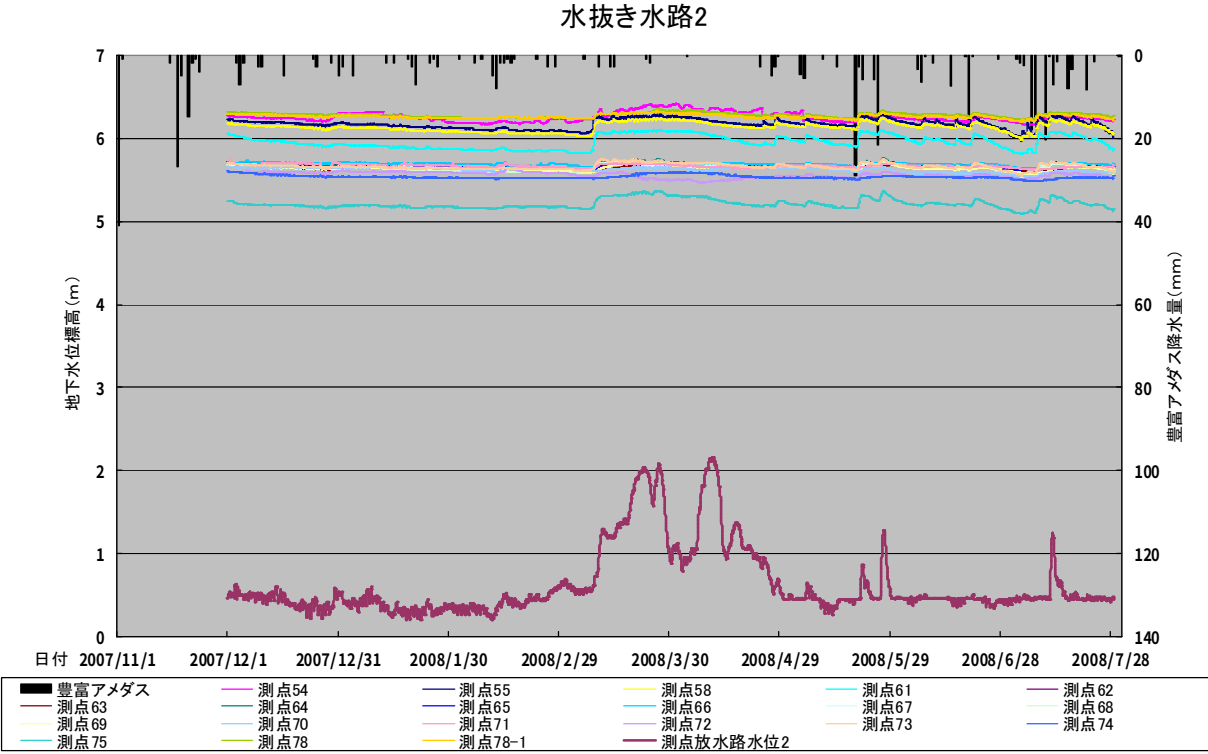


図 7.1.18 水抜き水路2 実証試験地の地下水位変動グラフ

1.5.3 水抜き水路3

水抜き水路3のモニタリング地点図を図7.1.19に、地下水位変動グラフを図7.1.20～23に示す。

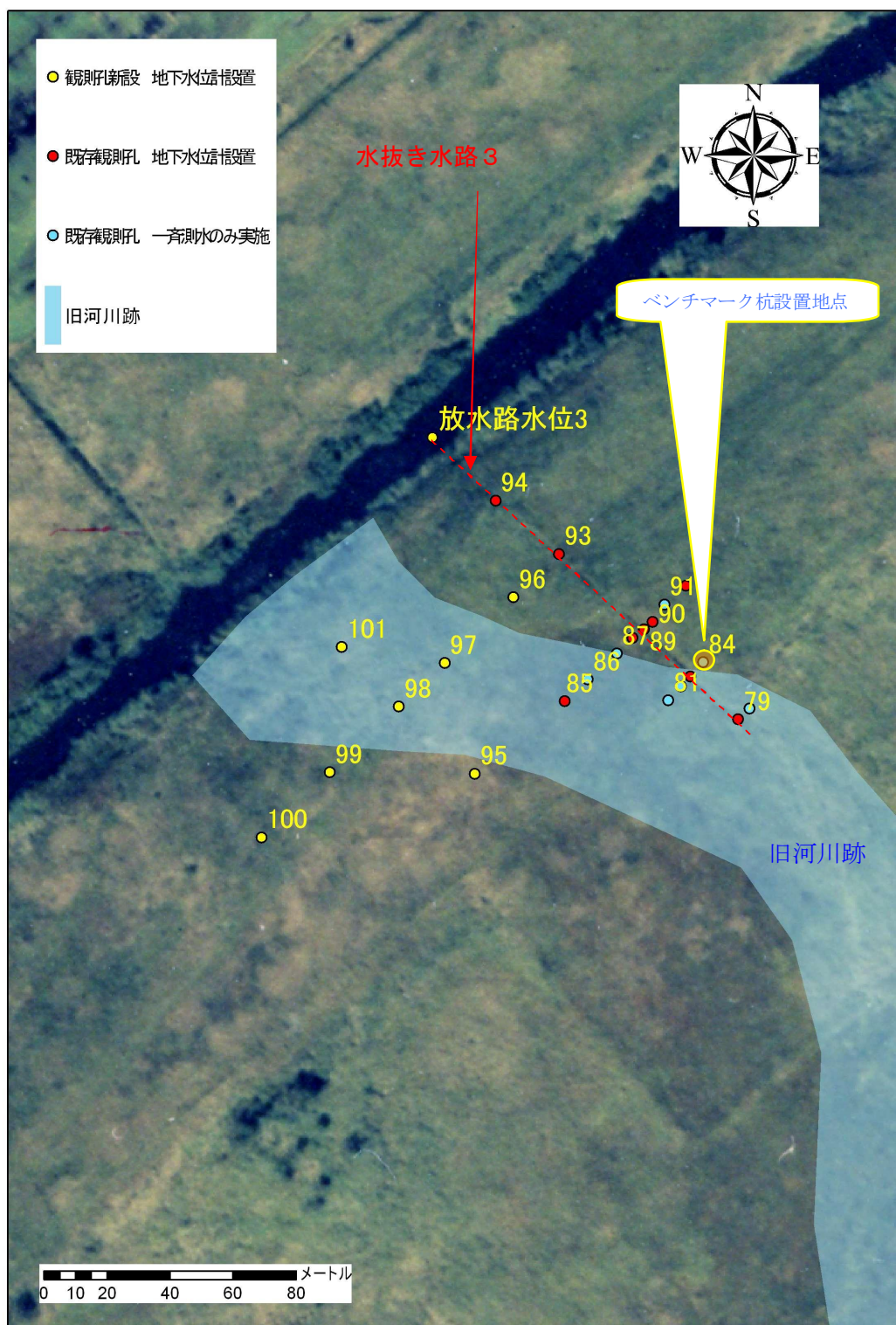


図 7.1.19 水抜き水路3の地下水位モニタリング位置図

水抜き水路3と旧河川跡の横断方向にグラフを並べた図7.1.20、21からは、旧河川跡内から水抜き水路3に挟まれる範囲（No.93、96、97、98地点）の地下水位が低く、その両側では地下水位が高くなっている。したがって、湿原地下水位は水抜き水路だけでなく、旧河川跡からも流出していることが示唆される。また、旧河川跡縦断方向の測点を並べた図7.1.22と水抜き水路沿いの縦断方向を示した図7.1.23を比較すると、放水路からの距離がほぼ同じである測点94地点と測点101地点の地下水位は測点101地点の方が低くなっている。これは、湿原の水が旧河川跡では地下水として地中を通して放水路側に流出しているのに対し、水抜き水路の放水路近傍では、水路を流れる表流水の一部が地下水に還元されることによって、地下水位を比較的高く維持する効果が現れているものと考えられる。

水抜き水路3 下流側横断方向

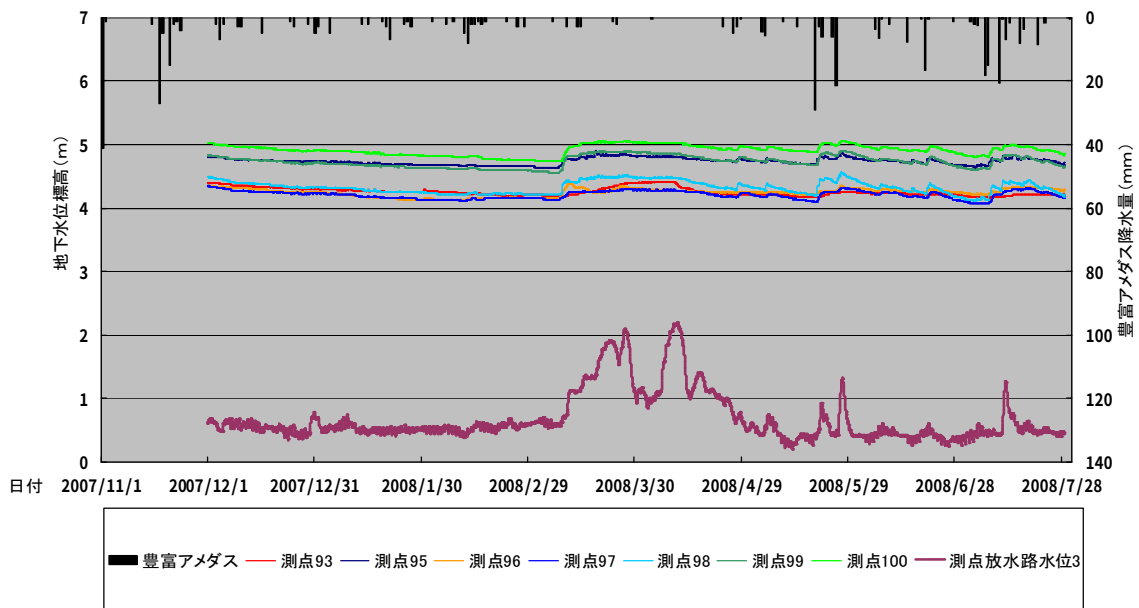


図7.1.20 水抜き水路3下流側横断測線の地下水位変動グラフ

水抜き水路3 上流側横断方向

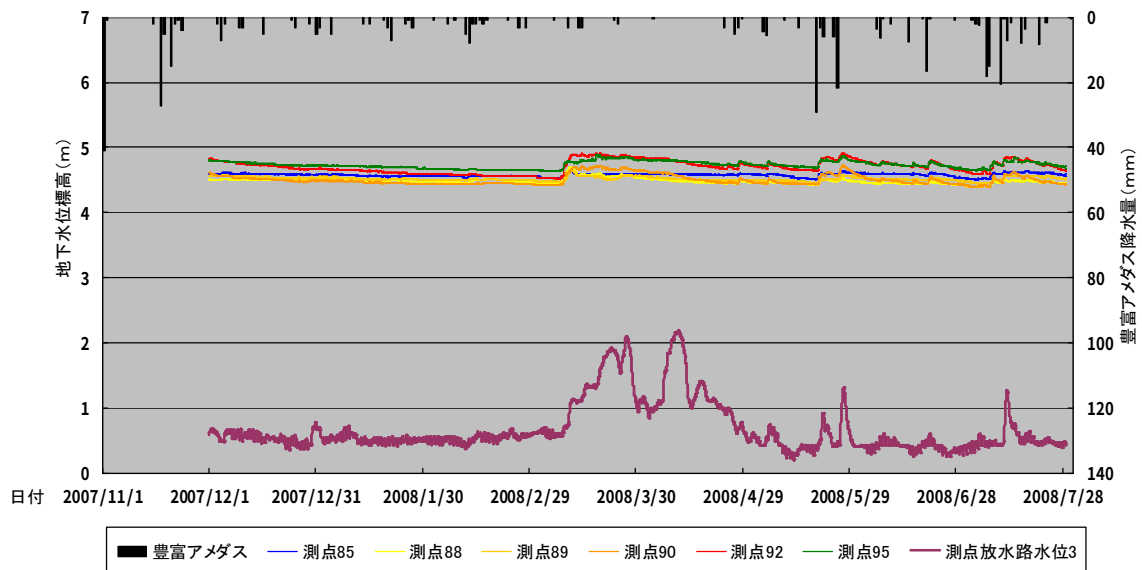


図7.1.21 水抜き水路3上流側横断測線の地下水位変動グラフ

水抜き水路3 水路縦断方向

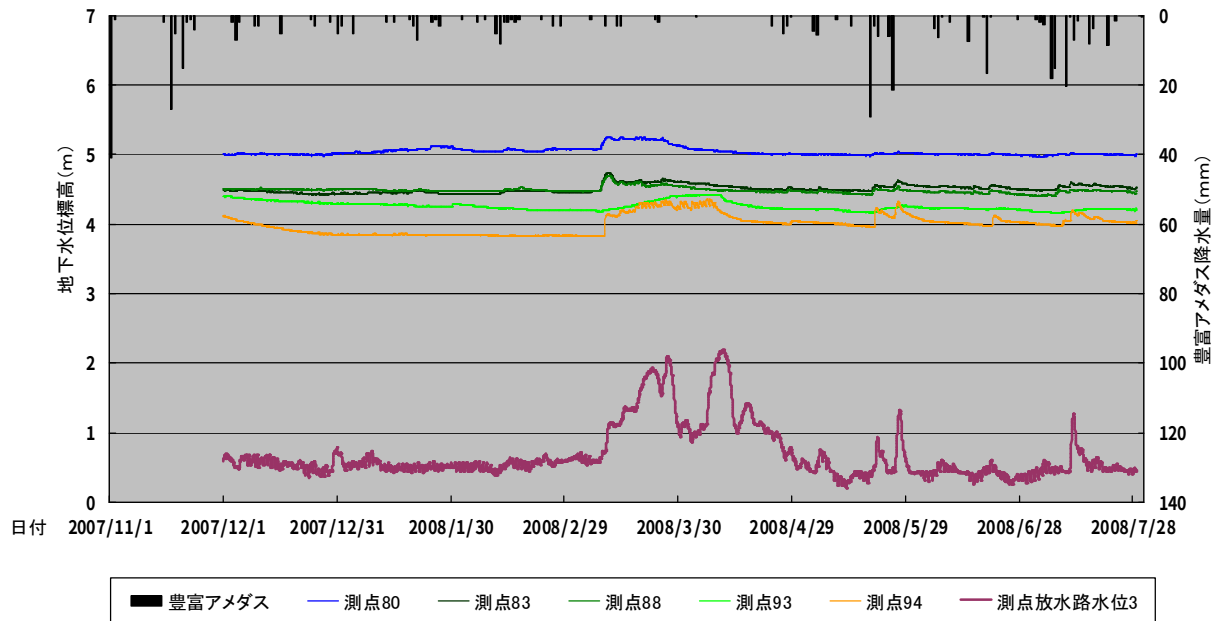


図 7.1.22 水抜き水路3 縦断測線の地下水位変動グラフ

水抜き水路3 旧河川跡縦断方向

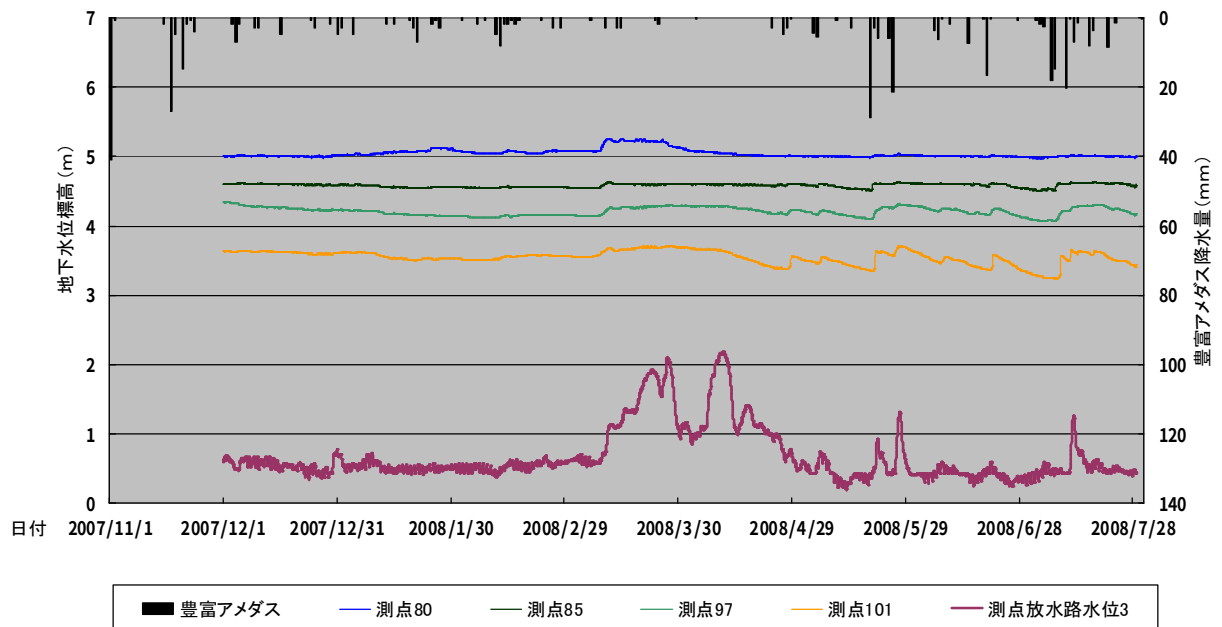


図 7.1.23 旧河川跡縦断測線の地下水位変動グラフ

1.6 泥炭採掘跡地

1.6.1 採面9

泥炭採掘跡地採面9のモニタリング地点図を図 7.1.24 に、地下水位変動グラフを図 7.1.25 に示す。採面9では降雪期に徐々に地下水位が上昇する傾向が見られ、これはB測線の南側湿原の傾向と類似する。4月上旬の融雪以降の地下水位は東側の130m地点が最も高く、西側に向かって地下水位標高が低くなっている。

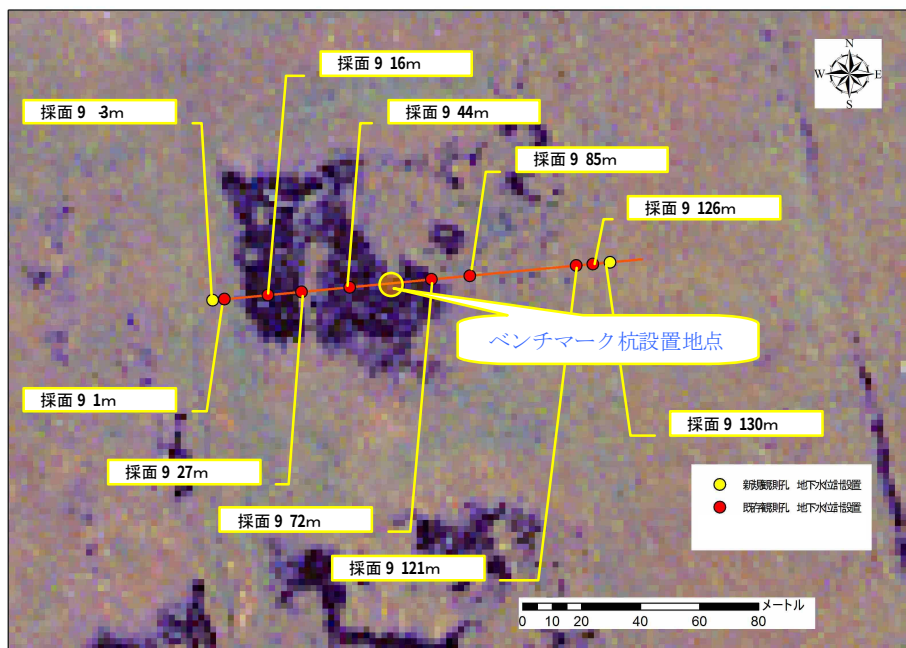


図 7.1.24 泥炭採掘跡地 採面9 測線の地下水位モニタリング位置図

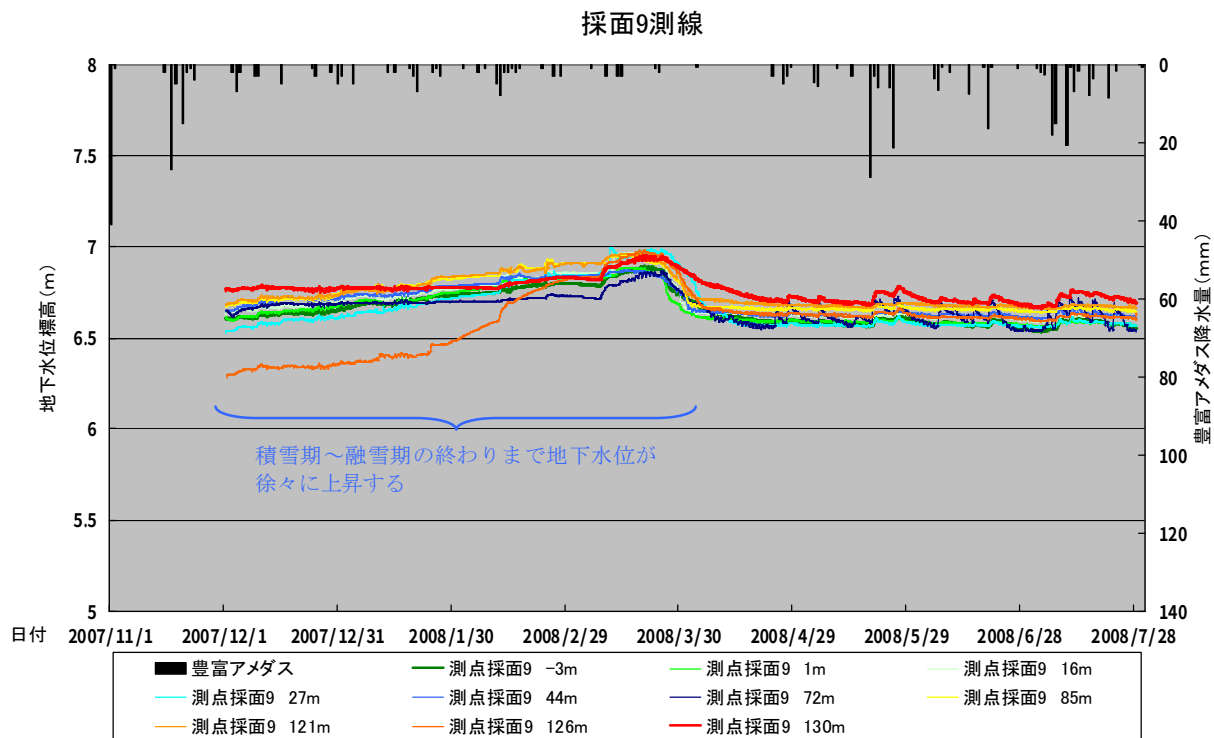


図 7.1.25 採面9 測線の地下水位変動グラフ

1.6.2 採面 18

泥炭採掘跡地採面 18 のモニタリング地点図を図 7.1.26 に、地下水位変動グラフを図 7.1.27 に示す。採面 18 測線の地下水位及び採面 19 水面の水位は、降雪期に徐々に上昇する傾向が見られ、これは B 測線の南側湿原、採面 9 の傾向と類似する。4 月上旬の融雪以降では、採面 19 水面が最も低く、周辺の湿原や採面 18 の地下水位よりも低くなっている。採面 19 は、水路等による表面からの流出が無いので、水の出入りは地下水流出か水面からの蒸発のどちらかと考えられる。周辺の地下水位が採面 19 水位よりも高いため、地下水への流出は考えにくい。したがって、採面 19 では周辺の湿原部よりも蒸発量が多いため、結果的に水面水位が周辺地下水位よりも低くなっているものと考えられる。

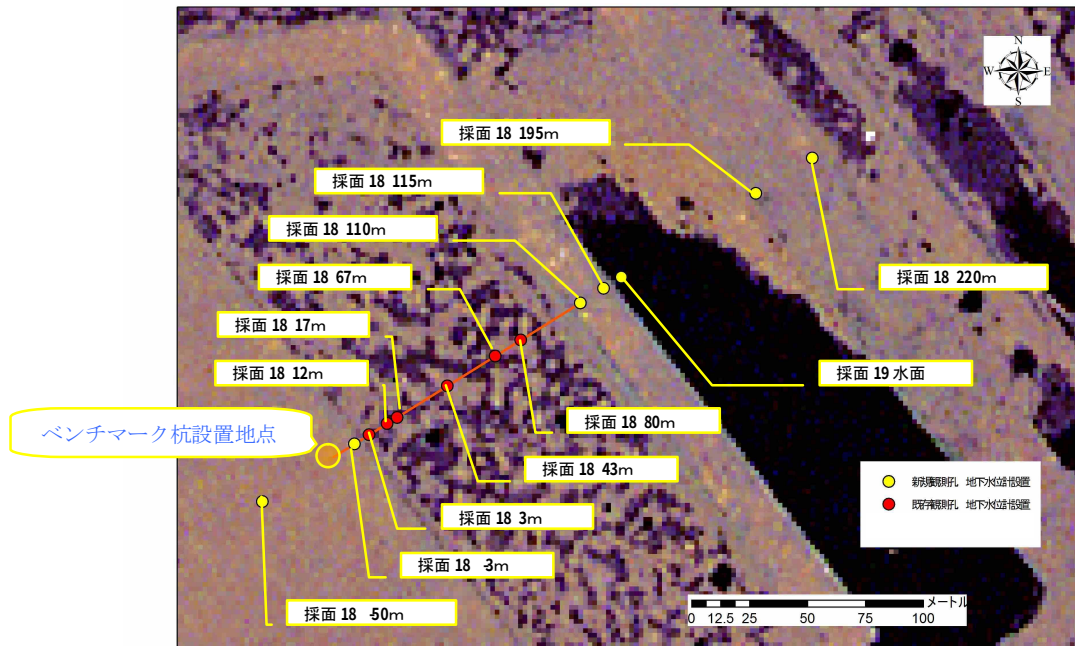


図 7.1.26 泥炭採掘跡地 採面 18 測線の地下水位モニタリング位置図
採面 18 測線

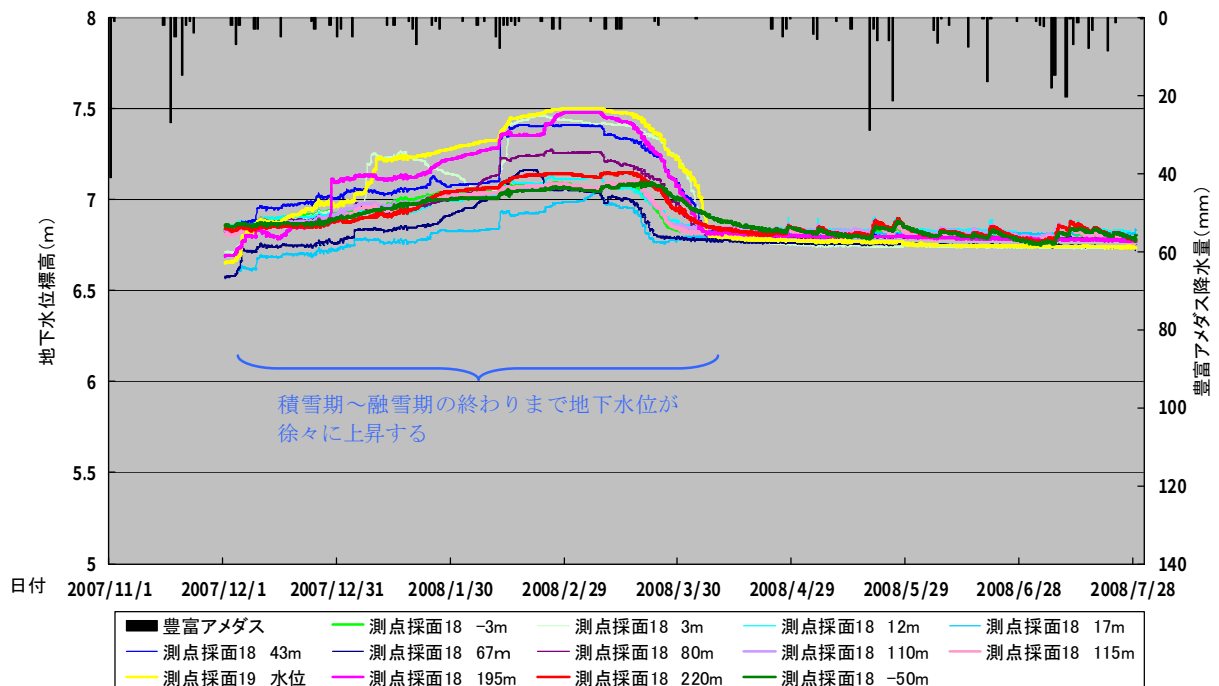


図 7.1.27 採面 18 測線の地下水位変動グラフ

2. 一斉測水

地下水位一斉測水は、地下水位計による連続観測結果をキャリブレーションするための実測水位を得るために実施した。一斉測水の対象としては、A、B、E 測線、水抜き水路 1、2、3、ササ狩り実証試験地、泥炭採掘跡地の地下水位計設置観測孔を対象とした。表 7.2.1～7.2.12 に 2008 年 5 月 27 日に実施した各測線の一斉測水結果を示す。

表 7.2.1 A-1 測線の一斉測水結果

観測地点名	観測地点 地盤高 (m)	観測孔 天端高 (m)	観測年月日		
			2008年5月27日		
			管頭一 地下水位 (m)	地下水位 標高 (m)	地下水位 GL- (m)
A1-E465	4.745	4.745	-0.040	4.785	-0.040
A1-E330	4.812	4.812	0.130	4.682	0.130
A1水路2	2.642	3.122	-0.090	3.212	-0.570
A1-E267	4.318	4.618	0.800	3.818	0.500
A1-E135	4.498	4.498	-0.030	4.528	-0.030
A1-E 0	4.233	4.723	1.040	3.683	0.550
A1水路1	3.117	3.877	0.410	3.467	-0.350
A1-W 0	4.423	4.703	0.520	4.183	0.240
A1-W 2	4.482	4.942	0.560	4.382	0.100
A1-W 5	4.540	4.890	0.400	4.490	0.050
A1-W 10	4.825	5.225	0.600	4.625	0.200
A1-W 20	4.883	5.143	0.340	4.803	0.080
A1-W 40	5.187	5.677	0.680	4.997	0.190
A1-W 60	5.205	5.585	0.500	5.085	0.120
A1-W 80	5.383	5.743	0.530	5.213	0.170
A1-W100	5.410	5.720	0.440	5.280	0.130
A1-W200	5.241	5.761	0.600	5.161	0.080
A1-W300	4.531	4.951	0.510	4.441	0.090

表 7.2.2 A-2 測線の一斉測水結果

観測地点名	観測地点 地盤高 (m)	観測孔 天端高 (m)	観測年月日		
			2008年5月27日		
			管頭一 地下水位 (m)	地下水位 標高 (m)	地下水位 GL- (m)
A2水路5-2m	5.136	5.506	0.700	4.806	0.330
A2水路5-10m	5.429	5.789	0.640	5.149	0.280
A2-E1060	5.635	5.995	0.510	5.485	0.150
A2-E825	6.024	6.474	0.540	5.934	0.090
A2-E575	5.568	6.008	0.590	5.418	0.150
A2水路4+10m	5.418	5.858	0.550	5.308	0.110
A2水路4+2m	4.986	5.536	0.580	4.956	0.030
A2水路4	3.257	3.787	-0.070	3.857	-0.600
A2水路3	3.264	3.754	-0.080	3.834	-0.570
A2-E465	4.472	4.472	-0.010	4.482	-0.010
A2-E330	4.527	4.527	0.000	4.527	0.000
A2水路2	3.183	3.303	-0.290	3.593	-0.410
A2-E267	3.995	4.115	0.290	3.825	0.170
A2-E135	4.101	4.131	-0.090	4.221	-0.120
A2-E 0	4.183	4.293	0.610	3.683	0.500
A2水路1	3.666	3.856	0.130	3.726	-0.060
A2-W 0	4.314	4.704	0.500	4.204	0.110
A2-W 2	4.468	4.928	0.510	4.418	0.050
A2-W 5	4.682	5.032	0.500	4.532	0.150
A2-W 10	4.759	5.159	0.430	4.729	0.030
A2-W 20	4.967	5.417	0.540	4.877	0.090
A2-W 40	5.151	5.471	0.350	5.121	0.030
A2-W 60	5.267	5.667	0.450	5.217	0.050
A2-W 80	5.367	5.757	0.470	5.287	0.080
A2-W100	5.493	5.813	0.410	5.403	0.090
A2-W200	5.651	6.171	0.610	5.561	0.090
A2-W300	5.718	6.018	0.400	5.618	0.100

表 7.2.3 A-3 測線の一斉測水結果

観測地点名	観測地点 地盤高 (m)	観測孔 天端高 (m)	観測年月日		
			2008年5月27日		
			管頭一 地下水位 (m)	地下水位 標高 (m)	地下水位 GL- (m)
A3-E465	5.000	5.000	0.130	4.870	0.130
A3-E330	4.725	4.725	0.280	4.445	0.280
A3水路2	3.405	3.485	-0.130	3.615	-0.210
A3-E267	4.016	4.236	0.560	3.676	0.340
A3-E135	4.498	4.498	0.110	4.388	0.110
A3-E 0	4.455	4.665	0.350	4.315	0.140
A3水路1	3.659	3.989	0.120	3.869	-0.210
A3-W 0	4.711	4.711	0.240	4.471	0.240
A3-W 2	5.099	5.649	0.810	4.839	0.260
A3-W 5	5.118	5.668	0.700	4.968	0.150
A3-W 10	5.272	5.812	0.690	5.122	0.150
A3-W 20	5.360	5.760	0.510	5.250	0.110
A3-W 40	5.361	5.791	0.410	5.381	-0.020
A3-W 60	5.626	5.976	0.430	5.546	0.080
A3-W 80	5.807	6.377	0.730	5.647	0.160
A3-W100	5.900	6.370	0.620	5.750	0.150
A3-W200	6.082	6.522	0.580	5.942	0.140
A3-W300	6.257	6.757	0.700	6.057	0.200

表 7.2.4 A-4 測線の一斉測水結果

観測地点名	観測地点 地盤高 (m)	観測孔 天端高 (m)	観測年月日		
			2008年5月27日		
			管頭一 地下水位 (m)	地下水位 標高 (m)	管頭一 地下水位 (m)
A4-E465	5.764	5.764	0.100	5.664	0.100
A4-E330	5.541	5.541	0.130	5.411	0.130
A4水路2	3.516	3.826	-0.090	3.916	-0.400
A4-E267	4.545	4.915	0.660	4.255	0.290
A4-E135	5.072	5.072	-0.030	5.102	-0.030
A4-E 0	4.728	4.918	0.500	4.418	0.310
A4水路1	3.703	3.953	-0.230	4.183	-0.480
A4-W 0	4.957	4.957	0.240	4.717	0.240
A4-W 2	5.406	5.856	0.690	5.166	0.240
A4-W 5	5.705	6.045	0.580	5.465	0.240
A4-W 10	5.897	6.397	0.770	5.627	0.270
A4-W 20	6.119	6.579	0.680	5.899	0.220
A4-W 40	6.301	6.731	0.610	6.121	0.180
A4-W 60	6.401	6.891	0.620	6.271	0.130
A4-W 80	6.510	7.100	0.750	6.350	0.160
A4-W100	6.527	6.917	0.500	6.417	0.110
A4-W200	6.739	7.249	0.660	6.589	0.150
A4-W300	6.761	7.271	0.650	6.621	0.140

表 7.2.5 A-5、A-6 測線の一斉測水結果

観測地点名	観測地点 地盤高 (m)	観測孔 天端高 (m)	観測年月日		
			2008年5月27日		
			管頭一 地下水位 (m)	地下水位 標高 (m)	地下水位 GL- (m)
A5-W 50	5.453	6.063	0.700	5.363	0.090
A5-W100	5.622	5.922	0.490	5.432	0.190
A6-W 50	5.351	5.921	0.740	5.181	0.170
A6-W100	5.283	5.733	0.570	5.163	0.120

表 7.2.6 B 測線の一斉測水結果

観測地点名	観測地点 地盤高 (m)	観測孔 天端高 (m)	観測年月日		
			2008年5月27日		
			管頭— 地下水位 (m)	地下水位 標高 (m)	地下水位 GL— (m)
B-S-250	6.003	6.423	0.496	5.927	0.076
B-S-200	5.934	6.344	0.474	5.870	0.064
B-S-150	5.888	6.188	0.397	5.791	0.097
B-S-100	5.877	6.097	0.292	5.805	0.072
B-S-80	5.922	6.352	0.532	5.820	0.102
B-S-60	5.857	6.227	0.416	5.811	0.046
B-S-40	5.889	6.389	0.631	5.758	0.131
B-S-20	5.830	6.260	0.521	5.739	0.091
B-S-10	5.788	6.108	0.413	5.695	0.093
B-S-0	5.710	6.030	0.398	5.632	0.078
B-S-側溝	4.904	5.754	0.112	5.642	-0.738
B-N-側溝	5.121	5.741	0.229	5.512	-0.391
B-N-0	5.172	5.682	0.217	5.465	-0.293
B-N-10	5.572	5.872	0.353	5.519	0.053
B-N-20	5.597	5.997	0.410	5.587	0.010
B-N-40	5.655	6.155	0.498	5.657	-0.002
B-N-60	5.734	6.164	0.457	5.707	0.027
B-N-80	5.703	6.113	0.387	5.726	-0.023
B-N-100	5.734	6.174	0.433	5.741	-0.007
B-N-150	5.832	6.222	0.425	5.797	0.035
B-N-200	5.831	6.211	0.413	5.798	0.033
B-N-250	5.747	5.747	-0.020	5.767	-0.020
B-N-300	5.919	6.319	0.543	5.776	0.143
B-N-400	5.866	6.306	0.470	5.836	0.030
B-N-500	5.860	6.260	0.482	5.778	0.082
B-N-600	5.812	6.312	0.552	5.760	0.052
B-N-700	5.730	6.400	0.677	5.723	0.007
B-N-800	5.770	6.280	0.520	5.760	0.010
B-N-900	5.669	6.139	0.408	5.731	-0.062
B-N-1000	5.807	6.307	0.560	5.747	0.060
B-N-1100	5.729	6.149	0.435	5.714	0.015
B-N-1150	5.708	6.108	0.455	5.653	0.055
B-N-1200	5.680	6.130	0.468	5.662	0.018
B-N-1250	5.696	6.126	0.443	5.683	0.013
B-N-1300	5.830	6.330	0.601	5.729	0.101
B-N-1320	5.763	6.163	0.439	5.724	0.039
B-N-1340	5.373	5.793	0.503	5.290	0.083
B-N-1360	5.328	5.858	0.530	5.328	0.000
B-N-1380	5.476	5.996	0.657	5.339	0.137
B-N-1400	5.397	5.927	0.620	5.307	0.090
B-N-1420	5.287	5.687	0.867	4.820	0.467
B-N-1440	4.535	5.065	1.092	3.973	0.562
B-N-1445	3.132	3.642	1.700	1.942	1.190
B-放水路	0.392	0.462	-0.310	0.772	-0.380
B-N'-0	3.022	3.022	1.720	1.302	1.720
B-N'-1	5.421	5.951	1.040	4.911	0.510
B-N'-2	5.505	6.055	0.770	5.285	0.220
B-N'-3	5.492	6.092	0.770	5.322	0.170

表 7.2.7 E 測線の一斉測水結果

観測地点名	観測地点 地盤高 (m)	観測孔 天端高 (m)	観測年月日		
			2008年5月27日		
			管頭－ 地下水位 (m)	地下水位 標高 (m)	地下水位 GL－ (m)
Ee	6.168	6.708	0.602	6.106	0.062
Ew	6.073	6.623	0.587	6.036	0.037
Ee－130	5.941	6.361	0.498	5.863	0.078
Ee－120	5.953	6.403	0.607	5.796	0.157
Ee－110	5.940	6.320	0.355	5.965	-0.025
Ee－100	5.926	6.296	0.394	5.902	0.024
Ee－ 90	5.933	6.333	0.519	5.814	0.119
Ee－ 80	5.927	6.367	0.663	5.704	0.223
Ee－ 70	5.855	6.255	0.494	5.761	0.094
Ee－ 60	5.782	6.262	0.618	5.644	0.138
Ee－ 50	5.804	6.214	0.486	5.728	0.076
Ee－ 40	5.725	6.195	0.639	5.556	0.169
Ee－ 30	5.583	6.043	0.727	5.316	0.267
Ee－ 20	5.479	5.939	0.623	5.316	0.163
Ee－ 10	5.408	5.848	0.413	5.435	-0.027
WW	5.285	5.725	0.667	5.058	0.227
Ew－ 10	5.122	5.492	0.535	4.957	0.165
Ew－ 20	4.893	5.083	0.138	4.945	-0.052
Ew－ 30	5.064	5.494	0.463	5.031	0.033
Ew－ 40	5.276	5.726	0.608	5.118	0.158

表 7.2.8 水抜き水路 1 実証試験地の一斉測水結果

観測地点名	観測地点 地盤高 (m)	観測孔 天端高 (m)	観測年月日		
			2008年5月27日		
			管頭一 地下水位 (m)	地下水位 標高 (m)	地下水位 GL - (m)
No.1	5.627	5.947	0.410	5.537	0.090
No.2	5.462	5.942	0.500	5.442	0.020
No.3	5.379	5.789	0.440	5.349	0.030
No.3-1	5.547	6.037	0.550	5.487	0.060
No.4	5.450	5.850	0.490	5.360	0.090
No.5	5.468	5.818	0.450	5.368	0.100
No.6	5.671	6.101	0.580	5.521	0.150
No.7	5.303	5.713	0.510	5.203	0.100
No.8	5.123	5.553	0.480	5.073	0.050
No.9	5.215	5.615	0.490	5.125	0.090
No.10	5.292	5.652	0.410	5.242	0.050
No.11	5.515	5.975	0.580	5.395	0.120
No.11-1	5.700	6.190	0.610	5.580	0.120
No.12	5.023	5.443	0.570	4.873	0.150
No.14	4.531	4.951	0.510	4.441	0.090
No.15	4.912	5.312	0.460	4.852	0.060
No.16	5.241	5.761	0.600	5.161	0.080
No.16-1	5.317	5.727	0.430	5.297	0.020
No.17	5.440	5.890	0.580	5.310	0.130
No.18	4.759	5.099	0.490	4.609	0.150
No.22	5.260	5.680	0.540	5.140	0.120
No.23	5.229	5.679	0.540	5.139	0.090
No.24	5.262	5.672	0.610	5.062	0.200
No.25	5.446	5.896	0.580	5.316	0.130
No.27	5.105	5.595	0.880	4.715	0.390
No.27-1	5.048	5.538	0.600	4.938	0.110
No.33	4.620	4.920	0.370	4.550	0.070
No.34	5.188	5.668	0.610	5.058	0.130
No.35	4.699	5.189	0.550	4.639	0.060
No.36	4.660	5.160	0.680	4.480	0.180
No.37	4.223	4.303	0.030	4.273	-0.050
No.38	4.648	5.068	0.560	4.508	0.140
No.39	4.799	5.219	0.500	4.719	0.080
No.40	4.909	5.309	0.440	4.869	0.040
No.41	4.618	5.208	0.720	4.488	0.130
No.42	4.370	4.820	0.570	4.250	0.120
No.43	4.152	4.492	0.440	4.052	0.100
No.44	4.451	4.841	0.480	4.361	0.090
No.45	4.706	5.176	0.540	4.636	0.070
No.46	4.794	5.294	0.550	4.744	0.050
No.47	3.851	4.151	0.240	3.911	-0.060
No.47-1	4.433	4.843	0.560	4.283	0.150
No.47-2	4.450	4.950	0.800	4.150	0.300
No.47-3	3.892	4.422	0.560	3.862	0.030
No.47-4	4.515	5.085	0.790	4.295	0.220
No.47-5	4.685	5.235	0.660	4.575	0.110
No.47-6	4.754	5.314	0.620	4.694	0.060
No.48	3.381	3.881	0.600	3.281	0.100
No.49	1.916	2.136	0.530	1.606	0.310
No.50	2.265	2.795	1.260	1.535	0.730
No.51	2.027	2.527	1.230	1.297	0.730
No.52	1.979	2.379	1.370	1.009	0.970
放水路水位1	0.203	0.897	0.010	0.887	-0.684
落合沼水位	4.125	4.595	0.230	4.365	-0.240

表 7.2.9 水抜き水路 2 実証試験地の一斉測水結果

観測地点名	観測地点 地盤高 (m)	観測孔 天端高 (m)	観測年月日		
			2008年5月27日		
			管頭一 地下水位 (m)	地下水位 標高 (m)	地下水位 GL - (m)
No.54	6.324	6.794	0.515	6.279	0.045
No.55	6.301	6.821	0.549	6.272	0.029
No.56	6.209	6.669	0.492	6.177	0.032
No.57	6.168	6.628	0.466	6.162	0.006
No.58	6.222	6.672	0.449	6.223	-0.001
No.59	6.217	6.717	0.503	6.214	0.003
No.60	6.215	6.755	0.590	6.165	0.050
No.61	6.183	6.743	0.663	6.080	0.103
No.62	5.742	6.142	0.423	5.719	0.023
No.63	5.775	6.255	0.585	5.670	0.105
No.64	5.781	6.211	0.462	5.749	0.032
No.65	5.746	6.246	0.522	5.724	0.022
No.66	5.751	6.081	0.356	5.725	0.026
No.67	5.696	6.146	0.444	5.702	-0.006
No.68	5.735	6.185	0.470	5.715	0.020
No.69	5.704	6.134	0.450	5.684	0.020
No.70	5.767	6.127	0.478	5.649	0.118
No.71	5.678	5.998	0.316	5.682	-0.004
No.72	5.703	6.103	0.511	5.592	0.111
No.73	5.707	6.107	0.369	5.738	-0.031
No.74	5.602	6.072	0.530	5.542	0.060
No.75	5.446	5.866	0.518	5.348	0.098
No.76	5.432	5.952	1.330	4.622	0.810
No.77	3.313	3.783	1.820	1.963	1.350
No.78	6.275	6.675	0.354	6.321	-0.046
No.78-1	6.318	6.818	0.518	6.300	0.018
放水路水位2	0.117	0.541	-0.260	0.801	-0.684

表 7.2.10 水抜き水路 3 実証試験地の一斉測水結果

観測地点名	観測地点 地盤高 (m)	観測孔 天端高 (m)	観測年月日		
			2008年5月27日		
			管頭一 地下水位 (m)	地下水位 標高 (m)	地下水位 GL - (m)
No.79	4.702	5.012	0.412	4.600	0.102
No.80	4.775	5.235	0.201	5.034	-0.259
No.81	4.679	5.259	0.600	4.659	0.020
No.82	4.527	4.987	0.362	4.625	-0.098
No.83	4.428	4.728	0.128	4.600	-0.172
No.84	4.699	5.149	0.502	4.647	0.052
No.85	4.539	5.139	0.510	4.629	-0.090
No.86	4.518	4.978	0.403	4.575	-0.057
No.87	4.564	5.024	0.502	4.522	0.042
No.88	4.542	5.072	0.573	4.499	0.043
No.89	4.544	5.074	0.515	4.559	-0.015
No.90	4.731	5.291	0.583	4.708	0.023
No.91	4.777	5.297	0.527	4.770	0.007
No.92	4.842	5.402	0.505	4.897	-0.055
No.93	4.601	5.161	0.904	4.257	0.344
No.94	4.627	5.177	0.921	4.256	0.371
No.95	4.81	5.34	0.482	4.858	-0.048
No.96	4.421	4.971	0.636	4.335	0.086
No.97	4.274	4.774	0.468	4.306	-0.032
No.98	4.541	5.031	0.490	4.541	0.000
No.99	5.042	5.542	0.641	4.901	0.141
No.100	5.028	5.628	0.570	5.058	-0.030
No.101	3.736	4.266	0.560	3.706	0.030
放水路水位3	0.046	0.383	-0.380	0.763	-0.717

表 7.2.11 ササ刈り実証試験地の一斉測水結果

観測地点名	観測地点 地盤高 (m)	観測孔 天端高 (m)	観測年月日		
			2008年5月27日		
			管頭一 地下水位 (m)	地下水位 標高 (m)	地下水位 GL- (m)
1－秋刈り区	6.113	6.573	0.456	6.117	-0.004
2－秋刈り区	6.208	6.668	0.545	6.123	0.085
3－秋刈り区	6.242	6.762	0.465	6.297	-0.055
3－刈り取り無し区	6.333	6.873	0.550	6.323	0.010
4－2回刈り区	6.254	6.794	0.515	6.279	-0.025
4－秋刈り区	6.182	6.682	0.528	6.154	0.028
4－刈り取り無し区	5.684	6.184	0.490	5.694	-0.010
4－夏刈り区	6.248	6.678	0.412	6.266	-0.018
5－2回刈り区	6.368	6.938	0.650	6.288	0.080
5－秋刈り区	6.306	6.836	0.520	6.316	-0.010
5－夏刈り区	6.345	6.885	0.560	6.325	0.020
6－秋刈り区	6.638	7.238	0.650	6.588	0.050
7－2回刈り区	6.736	7.266	0.600	6.666	0.070
7－夏刈り区	6.615	7.205	0.590	6.615	0.000
対照区1	6.270	6.570	0.360	6.210	0.060
対照区2	6.761	7.271	0.650	6.621	0.140
原生花園－1	5.632	6.322	0.919	5.403	0.229
原生花園－2	5.698	6.418	0.896	5.522	0.176
原生花園－3	5.843	6.273	0.628	5.645	0.198
原生花園－4	5.820	6.240	0.490	5.750	0.070
原生花園－5	5.645	5.965	0.391	5.574	0.071
原生花園－6	5.531	6.041	0.617	5.424	0.107
原生花園－7	5.740	6.150	0.561	5.589	0.151
原生花園－8	5.658	5.998	0.417	5.581	0.077

表 7.2.12 泥炭採掘跡地の一斉測水結果

観測地点名	観測地点 地盤高 (m)	観測孔 天端高 (m)	観測年月日		
			2008年5月27日		
			管頭一 地下水位 (m)	地下水位 標高 (m)	地下水位 GL- (m)
採面1 1m	6.892	7.202	0.342	6.860	0.032
採面1 15m	6.929	7.429	0.540	6.889	0.040
採面1 28m	7.043	7.523	0.605	6.918	0.125
採面6 5m	6.714	7.194	0.598	6.596	0.118
採面6 26m	6.711	7.241	0.577	6.664	0.047
採面6 61m	6.660	7.160	0.539	6.621	0.039
採面9 -3m	6.691	7.121	0.496	6.625	0.066
採面9 1m	6.676	7.126	0.525	6.601	0.075
採面9 16m	6.671	7.111	0.484	6.627	0.044
採面9 27m	6.658	6.988	0.386	6.602	0.056
採面9 44m	6.728	7.228	0.588	6.640	0.088
採面9 72m	6.770	7.330	0.642	6.688	0.082
採面9 85m	6.759	7.239	0.565	6.674	0.085
採面9 121m	6.780	7.270	0.581	6.689	0.091
採面9 126m	6.729	6.779	0.125	6.654	0.075
採面9 130m	6.790	7.290	0.518	6.772	0.018
採面12 2m	6.936	7.476	0.635	6.841	0.095
採面12 14m	6.929	7.489	0.669	6.820	0.109
採面12 23m	6.885	7.445	0.635	6.810	0.075
採面12 28m	6.922	7.212	0.390	6.822	0.100
採面18 -50m	6.862	7.362	0.491	6.871	-0.009
採面18 -3m	6.914	7.354	0.521	6.833	0.081
採面18 3m	6.719	6.719	-0.020	6.739	-0.020
採面18 12m	6.876	7.636	0.788	6.848	0.028
採面18 17m	6.800	6.910	0.097	6.813	-0.013
採面18 43m	6.847	7.297	0.500	6.797	0.050
採面18 67m	6.785	6.885	0.130	6.755	0.030
採面18 80m	6.825	7.125	0.333	6.792	0.033
採面18 110m	6.933	7.423	0.559	6.864	0.069
採面18 115m	6.986	7.476	0.633	6.843	0.143
採面19 水位	6.787	7.037	0.272	6.765	0.022
採面18 195m	6.768	7.158	0.361	6.797	-0.029
採面18 220m	7.014	7.464	0.585	6.879	0.135
採面29 1.5m	6.763	6.963	0.165	6.798	-0.035
採面29 47m	6.796	7.266	0.435	6.831	-0.035
採面29 62m	6.753	7.173	0.415	6.758	-0.005
採面29 75m	6.739	7.159	0.273	6.886	-0.147

3. 地盤及び管頭標高の測量

本業務の観測対象地域は、軟弱な泥炭層が厚く分布し、冬季の積雪、凍上等の影響により、地盤標高や管頭標高が変動することが考えられる。ここでは、冬季における泥炭層の凍結融解を経る前後に、地下水位観測孔の高さを水準測量によって把握した。表 7.3.1~8 にA、B、E測線、水抜き水路1、2、3、ササ狩り実証試験地、泥炭採掘跡地の地下水位計設置観測孔における、凍結融解前の水準測量結果を示す。

表 7.3.1 A-1 測線の水準測量結果

観測地点名	平成19年度測量結果			
	凍結融解前		凍結融解後	
	観測地点地盤高 (m)	観測孔天端高 (m)	観測地点地盤高 (m)	観測孔天端高 (m)
A1-E465	4.725	4.725	4.745	4.745
A1-E330	4.820	4.820	4.812	4.812
A1水路2	2.640	3.120	2.642	3.122
A1-E267	4.324	4.604	4.318	4.618
A1-E135	4.469	4.469	4.498	4.498
A1-E 0	4.196	4.706	4.233	4.723
A1水路1	3.110	3.870	3.117	3.877
A1-W 0	4.345	4.695	4.423	4.703
A1-W 2	4.438	4.908	4.482	4.942
A1-W 5	4.459	4.929	4.540	4.890
A1-W 10	4.763	5.193	4.825	5.225
A1-W 20	4.815	5.115	4.883	5.143
A1-W 40	5.225	5.625	5.187	5.677
A1-W 60	5.116	5.526	5.205	5.585
A1-W 80	5.318	5.708	5.383	5.743
A1-W100	5.357	5.687	5.410	5.720
A1-W200	5.250	5.730	5.241	5.761
A1-W300	4.533	4.953	4.531	4.951

表 7.3.2 A-2 測線の水準測量結果

観測地点名	平成19年度測量結果			
	凍結融解前		凍結融解後	
	観測地点地盤高 (m)	観測孔天端高 (m)	観測地点地盤高 (m)	観測孔天端高 (m)
A2水路5-2m	5.112	5.512	5.136	5.506
A2水路5-10m	5.397	5.777	5.429	5.789
A2-E1060	5.575	6.005	5.635	5.995
A2-E825	5.973	6.423	6.024	6.474
A2-E575	5.502	5.952	5.568	6.008
A2水路4+10m	5.345	5.795	5.418	5.858
A2水路4+2m	4.905	5.505	4.986	5.536
A2水路4	3.255	3.785	3.257	3.787
A2水路3	3.261	3.751	3.264	3.754
A2-E465	4.464	4.464	4.472	4.472
A2-E330	4.508	4.508	4.527	4.527
A2水路2	3.180	3.300	3.183	3.303
A2-E267	3.933	4.083	3.995	4.115
A2-E135	4.120	4.120	4.101	4.131
A2-E 0	4.083	4.283	4.183	4.293
A2水路1	3.663	3.853	3.666	3.856
A2-W 0	4.328	4.708	4.314	4.704
A2-W 2	4.451	4.896	4.468	4.928
A2-W 5	4.659	5.029	4.682	5.032
A2-W 10	4.715	5.145	4.759	5.159
A2-W 20	4.903	5.373	4.967	5.417
A2-W 40	5.161	5.461	5.151	5.471
A2-W 60	5.168	5.628	5.267	5.667
A2-W 80	5.352	5.722	5.367	5.757
A2-W100	5.463	5.783	5.493	5.813
A2-W200	5.637	6.127	5.651	6.171
A2-W300	5.653	5.933	5.718	6.018

表 7.3.3 A-3 測線の水準測量結果

観測地点名	平成19年度測量結果			
	凍結融解前		凍結融解後	
	観測地点地盤高 (m)	観測孔天端高 (m)	観測地点地盤高 (m)	観測孔天端高 (m)
A3-E465	4.986	4.986	5.000	5.000
A3-E330	4.741	4.741	4.725	4.725
A3水路2	3.402	3.482	3.405	3.485
A3-E267	3.923	4.223	4.016	4.236
A3-E135	4.500	4.500	4.498	4.498
A3-E 0	4.426	4.606	4.455	4.665
A3水路1	3.650	3.980	3.659	3.989
A3-W 0	4.668	4.668	4.711	4.711
A3-W 2	5.059	5.629	5.099	5.649
A3-W 5	5.084	5.654	5.118	5.668
A3-W 10	5.234	5.784	5.272	5.812
A3-W 20	5.327	5.727	5.360	5.760
A3-W 40	5.371	5.731	5.361	5.791
A3-W 60	5.588	5.918	5.626	5.976
A3-W 80	5.784	6.354	5.807	6.377
A3-W100	5.847	6.337	5.900	6.370
A3-W200	6.070	6.490	6.082	6.522
A3-W300	6.171	6.721	6.257	6.757

表 7.3.4 A-4 測線の水準測量結果

観測地点名	平成19年度測量結果			
	凍結融解前		凍結融解後	
	観測地点地盤高 (m)	観測孔天端高 (m)	観測地点地盤高 (m)	観測孔天端高 (m)
A4-E465	5.751	5.751	5.764	5.764
A4-E330	5.521	5.521	5.541	5.541
A4水路2	3.512	3.822	3.516	3.826
A4-E267	4.582	4.882	4.545	4.915
A4-E135	5.048	5.048	5.072	5.072
A4-E 0	4.673	4.883	4.728	4.918
A4水路1	3.701	3.951	3.703	3.953
A4-W 0	4.965	4.965	4.957	4.957
A4-W 2	5.329	5.829	5.406	5.856
A4-W 5	5.635	5.995	5.705	6.045
A4-W 10	5.941	6.361	5.897	6.397
A4-W 20	6.080	6.540	6.119	6.579
A4-W 40	6.227	6.667	6.301	6.731
A4-W 60	6.421	6.831	6.401	6.891
A4-W 80	6.452	7.032	6.510	7.100
A4-W100	6.454	6.844	6.527	6.917
A4-W200	6.698	7.218	6.739	7.249
A4-W300	6.733	7.233	6.761	7.271

表 7.3.5 A-5 測線の水準測量結果

観測地点名	平成19年度測量結果			
	凍結融解前		凍結融解後	
	観測地点地盤高 (m)	観測孔天端高 (m)	観測地点地盤高 (m)	観測孔天端高 (m)
A5-W 50	5.458	6.008	5.453	6.063
A5-W100	5.497	5.887	5.622	5.922

表 7.3.6 A-6 測線の水準測量結果

観測地点名	平成19年度測量結果			
	凍結融解前		凍結融解後	
	観測地点地盤高 (m)	観測孔天端高 (m)	観測地点地盤高 (m)	観測孔天端高 (m)
A-6-W 50	5.328	5.928	5.351	5.921
A-6-W 100	5.290	5.740	5.283	5.733

表 7.3.7 B 測線の水準測量結果

観測地点名	平成19年度測量結果			
	凍結融解前		凍結融解後	
	観測地点地盤高 (m)	観測孔天端高 (m)	観測地点地盤高 (m)	観測孔天端高 (m)
B-S-250	5.900	6.340	6.003	6.423
B-S-200	5.853	6.283	5.934	6.344
B-S-150	5.787	6.117	5.888	6.188
B-S-100	5.814	6.014	5.877	6.097
B-S-80	5.861	6.301	5.922	6.352
B-S-60	5.811	6.211	5.857	6.227
B-S-40	5.889	6.369	5.889	6.389
B-S-20	5.801	6.251	5.830	6.260
B-S-10	5.750	6.130	5.788	6.108
B-S-0	5.650	6.080	5.710	6.030
B-S-側溝	5.195	5.845	4.904	5.754
B-N-側溝	5.124	5.724	5.121	5.741
B-N-0	5.088	5.688	5.172	5.682
B-N-10	5.570	5.880	5.572	5.872
B-N-20	5.565	6.005	5.597	5.997
B-N-40	5.649	6.129	5.655	6.155
B-N-60	5.740	6.160	5.734	6.164
B-N-80	5.650	6.100	5.703	6.113
B-N-100	5.635	6.175	5.734	6.174
B-N-150	5.816	6.186	5.832	6.222
B-N-200	5.807	6.197	5.831	6.211
B-N-250	5.659	5.759	5.747	5.747
B-N-300	5.898	6.318	5.919	6.319
B-N-400	5.836	6.266	5.866	6.306
B-N-500	5.850	6.240	5.860	6.260
B-N-600	5.752	6.252	5.812	6.312
B-N-700	5.488	6.398	5.730	6.400
B-N-800	5.731	6.201	5.770	6.280
B-N-900	5.662	6.112	5.669	6.139
B-N-1000	5.775	6.285	5.807	6.307
B-N-1100	5.728	6.118	5.729	6.149
B-N-1150	5.690	6.080	5.708	6.108
B-N-1200	5.579	6.109	5.680	6.130
B-N-1250	5.649	6.099	5.696	6.126
B-N-1300	5.856	6.316	5.830	6.330
B-N-1320	5.762	6.142	5.763	6.163
B-N-1340	5.381	5.771	5.373	5.793
B-N-1360	5.322	5.832	5.328	5.858
B-N-1380	5.468	5.978	5.476	5.996
B-N-1400	5.323	5.913	5.397	5.927
B-N-1420	5.255	5.685	5.287	5.687
B-N-1440	4.499	5.059	4.535	5.065
B-N-1445	3.122	3.632	3.132	3.642
B-放水路	0.392	0.452	水没	0.462
B-N'-0	3.207	3.747	3.022	3.022
B-N'-1	5.505	5.975	5.421	5.951
B-N'-2	5.580	6.140	5.505	6.055
B-N'-3	5.668	6.178	5.492	6.092

表 7.3.8 E 測線の水準測量結果

観測地点名	平成19年度測量結果			
	凍結融解前		凍結融解後	
	観測地点地盤高 (m)	観測孔天端高 (m)	観測地点地盤高 (m)	観測孔天端高 (m)
E	6.090	6.630	6.168	6.708
Ew	6.019	6.569	6.073	6.623
Ee-130	5.943	6.363	5.941	6.361
Ee-120	5.980	6.570	5.953	6.403
Ee-110	5.920	6.310	5.940	6.320
Ee-100	5.878	6.288	5.926	6.296
Ee- 90	5.911	6.331	5.933	6.333
Ee- 80	5.920	6.390	5.927	6.367
Ee- 70	5.851	6.271	5.855	6.255
Ee- 60	5.770	6.280	5.782	6.262
Ee- 50	5.761	6.211	5.804	6.214
Ee- 40	5.674	6.194	5.725	6.195
Ee- 30	5.566	6.036	5.583	6.043
Ee- 20	5.437	5.937	5.479	5.939
Ee- 10	5.388	5.848	5.408	5.848
WW	5.269	5.739	5.285	5.725
Ew- 10	5.125	5.515	5.122	5.492
Ew- 20	4.966	5.116	4.893	5.083
Ew- 30	5.061	5.521	5.064	5.494
Ew- 40	5.268	5.738	5.276	5.726

表 7.3.9 水抜き水路 1 の水準測量結果

観測地点名	平成19年度測量結果			
	凍結融解前		凍結融解後	
	観測地点地盤高 (m)	観測孔天端高 (m)	観測地点地盤高 (m)	観測孔天端高 (m)
No.1	5.624	5.914	5.627	5.947
No.2	5.426	5.906	5.462	5.942
No.3	5.325	5.745	5.379	5.789
No.3-1	5.591	5.991	5.547	6.037
No.4	5.421	5.821	5.450	5.850
No.5	5.473	5.793	5.468	5.818
No.6	5.553	6.083	5.671	6.101
No.7	5.284	5.684	5.303	5.713
No.8	5.175	5.555	5.123	5.553
No.9	5.214	5.604	5.215	5.615
No.10	5.285	5.625	5.292	5.652
No.11	5.467	5.957	5.515	5.975
No.11-1	5.684	6.154	5.700	6.190
No.12	4.977	5.437	5.023	5.443
No.14	4.533	4.953	4.531	4.951
No.15	4.860	5.240	4.912	5.312
No.16	5.250	5.730	5.241	5.761
No.16-1	5.324	5.714	5.317	5.727
No.17	5.435	5.885	5.440	5.890
No.18	4.688	5.108	4.759	5.099
No.22	5.250	5.660	5.260	5.680
No.23	5.201	5.651	5.229	5.679
No.24	5.230	5.650	5.262	5.672
No.25	5.395	5.865	5.446	5.896
No.27	5.150	5.600	5.105	5.595
No.27-1	5.101	5.551	5.048	5.538
No.33	4.575	4.935	4.620	4.920
No.34	5.219	5.649	5.188	5.668
No.35	4.687	5.167	4.699	5.189
No.36	4.639	5.139	4.660	5.160
No.37	4.214	4.324	4.223	4.303
No.38	4.644	5.054	4.648	5.068
No.39	4.785	5.205	4.799	5.219
No.40	4.845	5.275	4.909	5.309
No.41	4.676	5.206	4.618	5.208
No.42	4.429	4.809	4.370	4.820
No.43	4.138	4.478	4.152	4.492
No.44	4.405	4.835	4.451	4.841
No.45	4.715	5.145	4.706	5.176
No.46	4.768	5.268	4.794	5.294
No.47	3.849	4.149	3.851	4.151
No.47-1	4.442	4.842	4.433	4.843
No.47-2	4.575	4.945	4.450	4.950
No.47-3	3.916	4.416	3.892	4.422
No.47-4	4.555	5.055	4.515	5.085
No.47-5	4.640	5.210	4.685	5.235
No.47-6	4.767	5.277	4.754	5.314
No.48	3.431	3.881	3.381	3.881
No.49	1.911	2.131	1.916	2.136
No.50	2.239	2.789	2.265	2.795
No.51	2.106	2.536	2.027	2.527
No.52	1.970	2.370	1.979	2.379
放水路水位l	0.203	0.893	水没	0.897

表 7.3.10 水抜き水路2の水準測量結果

観測地点名	平成19年度測量結果			
	凍結融解前		凍結融解後	
	観測地点地盤高 (m)	観測孔天端高 (m)	観測地点地盤高 (m)	観測孔天端高 (m)
No.54	6.275	6.785	6.324	6.794
No.55	6.292	6.822	6.301	6.821
No.56	6.210	6.660	6.209	6.669
No.57	6.158	6.618	6.168	6.628
No.58	6.255	6.665	6.222	6.672
No.59	6.207	6.707	6.217	6.717
No.60	6.197	6.747	6.215	6.755
No.61	6.108	6.728	6.183	6.743
No.62	5.720	6.140	5.742	6.142
No.63	5.877	6.247	5.775	6.255
No.64	5.774	6.204	5.781	6.211
No.65	5.718	6.228	5.746	6.246
No.66	5.691	6.061	5.751	6.081
No.67	5.686	6.136	5.696	6.146
No.68	5.718	6.188	5.735	6.185
No.69	5.712	6.132	5.704	6.134
No.70	5.749	6.119	5.767	6.127
No.71	5.591	5.981	5.678	5.998
No.72	5.679	6.099	5.703	6.103
No.73	5.660	6.100	5.707	6.107
No.74	5.572	6.052	5.602	6.072
No.75	5.435	5.865	5.446	5.866
No.76	5.437	5.947	5.432	5.952
No.77	3.299	3.779	3.313	3.783
No.78	6.313	6.663	6.275	6.675
No.78-1	6.298	6.788	6.318	6.818
放水路水位2	0.117	0.527	水没	0.541

表 7.3.11 水抜き水路3の水準測量結果

観測地点名	平成19年度測量結果			
	凍結融解前		凍結融解後	
	観測地点地盤高 (m)	観測孔天端高 (m)	観測地点地盤高 (m)	観測孔天端高 (m)
No.79	4.502	4.812	4.702	5.012
No.80	4.629	5.089	4.775	5.235
No.81	4.685	5.195	4.679	5.259
No.82	4.423	4.863	4.527	4.987
No.83	4.254	4.724	4.428	4.728
No.84	4.618	5.128	4.699	5.149
No.85	4.503	5.103	4.539	5.139
No.86	4.488	4.938	4.518	4.978
No.87	4.498	4.948	4.564	5.024
No.88	4.449	5.009	4.542	5.072
No.89	4.743	5.273	4.544	5.074
No.90	4.753	5.283	4.731	5.291
No.91	4.876	5.386	4.777	5.297
No.92			4.842	5.402
No.93	4.553	5.143	4.601	5.161
No.94	4.632	5.152	4.627	5.177
No.95	4.757	5.317	4.810	5.340
No.96	4.327	4.947	4.421	4.971
No.97	4.214	4.764	4.274	4.774
No.98	4.518	5.018	4.541	5.031
No.99	5.023	5.523	5.042	5.542
No.100	5.041	5.621	5.028	5.628
No.101	3.729	4.249	3.736	4.266
放水路水位3	0.046	0.396	水没	0.383

表 7.3.12 ササ刈り実証試験地の水準測量結果

観測地点名	平成19年度測量結果			
	凍結融解前		凍結融解後	
	観測地点地盤高 (m)	観測孔天端高 (m)	観測地点地盤高 (m)	観測孔天端高 (m)
1-秋刈り区	6.108	6.548	6.113	6.573
2-秋刈り区	6.168	6.648	6.208	6.668
3-秋刈り区	6.187	6.747	6.242	6.762
3-刈り取り無し区	6.321	6.851	6.333	6.873
4-2回刈り区	6.322	6.772	6.254	6.794
4-秋刈り区	6.166	6.666	6.182	6.682
4-刈り取り無し区	6.151	6.621	5.684	6.184
4-夏刈り区	6.227	6.677	6.248	6.678
5-2回刈り区	6.293	6.883	6.368	6.938
5-秋刈り区	6.268	6.778	6.306	6.836
5-夏刈り区	6.375	6.835	6.345	6.885
6-秋刈り区	6.478	7.198	6.638	7.238
7-2回刈り区	6.674	7.224	6.736	7.266
7-夏刈り区	6.471	7.161	6.615	7.205
対照区1	6.200	6.540	6.270	6.570
対照区2	6.733	7.233	6.761	7.271
原生花園ー1	5.332	6.022	5.632	6.322
原生花園ー2	5.498	6.218	5.698	6.418
原生花園ー3	5.543	5.973	5.843	6.273
原生花園ー4	5.570	5.990	5.820	6.240
原生花園ー5	5.145	5.465	5.645	5.965
原生花園ー6	5.131	5.641	5.531	6.041
原生花園ー7	5.390	5.800	5.740	6.150
原生花園ー8	5.358	5.698	5.658	5.998

表 7.3.13 泥炭採掘跡地の水準測量結果

観測地点名	平成19年度測量結果			
	凍結融解前		凍結融解後	
	観測地点地盤高 (m)	観測孔天端高 (m)	観測地点地盤高 (m)	観測孔天端高 (m)
採面1 1m	6.956	7.236	6.892	7.202
採面1 15m	7.014	7.499	6.929	7.429
採面1 28m	7.083	7.568	7.043	7.523
採面6 5m	結氷	7.172	6.714	7.194
採面6 26m	結氷	7.264	6.711	7.241
採面6 61m	結氷	7.058	6.660	7.160
採面9 -3m	6.778	7.158	6.691	7.121
採面9 1m	6.721	7.161	6.676	7.126
採面9 16m	6.763	7.163	6.671	7.111
採面9 27m	6.690	7.090	6.658	6.988
採面9 44m	6.775	7.255	6.728	7.228
採面9 72m	6.777	7.357	6.770	7.330
採面9 85m	6.768	7.268	6.759	7.239
採面9 121m	6.848	7.308	6.780	7.270
採面9 126m	6.648	7.058	6.729	6.779
採面9 130m	6.796	7.306	6.790	7.290
採面12 2m	6.866	7.391	6.936	7.476
採面12 14m	結氷	7.418	6.929	7.489
採面12 23m	結氷	7.328	6.885	7.445
採面12 28m	結氷	7.157	6.922	7.212
採面18 -50m	6.787	7.247	6.862	7.362
採面18 -3m	結氷	7.210	6.914	7.354
採面18 3m	結氷	6.850	6.719	6.719
採面18 12m	結氷	7.559	6.876	7.636
採面18 17m	結氷	7.023	6.800	6.910
採面18 43m	結氷	7.058	6.847	7.297
採面18 67m	結氷	6.870	6.785	6.885
採面18 80m	結氷	6.979	6.825	7.125
採面18 110m	6.841	7.311	6.933	7.423
採面18 115m	6.886	7.356	6.986	7.476
採面19 水位	結氷	6.850	6.787	7.037
採面18 195m	結氷	6.903	6.768	7.158
採面18 220m	6.876	7.316	7.014	7.464
採面29 1.5m	結氷	6.700	6.763	6.963
採面29 47m	結氷	6.989	6.796	7.266
採面29 62m	結氷	6.987	6.753	7.173
採面29 75m	結氷	6.801	6.739	7.159

4. ペンケ沼流入部河川水位観測機器の撤収

平成 18 年度にペンケ沼への土砂流入影響を把握するために設置した、ペンケ沼流入部河川水位観測機器（図 7.4.1）の撤収を実施した。撤収した水位計、ロガーケースは稚内自然保護管事務所に返納し、その他資材については産業廃棄物として適切に処分した。

また、観測終了までに取得した河川水位及び河川流量のグラフを図 7.4.2 に示す。

ペンケ沼上流部における河川水位は渇水期の 7～8 月は標高 1.3m 程度であるが、降雨時には標高 3.5m～4m まで上昇する。

また、河川流量は渇水期の 7～8 月は 420m³/h 程度であるが、降雨時の最大流量は 2,500m³/h まで上昇する。

なお、2006 年 12 月～2007 年 11 月までの 1 年間の総流量は、約 6,540,000m³であった。

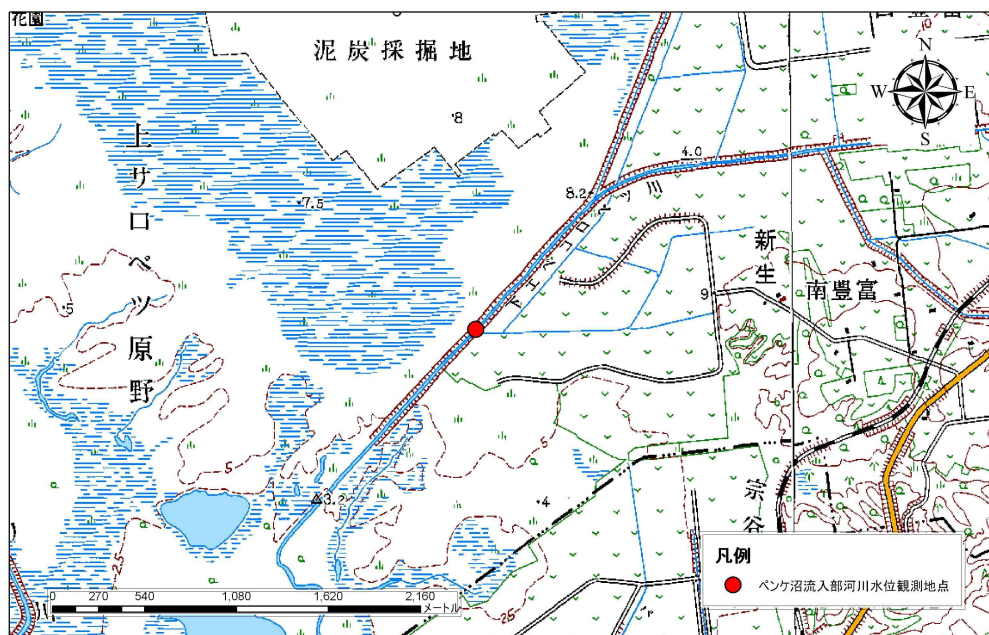


図 7.4.1 ペンケ沼流入部河川水位観測地点位置図

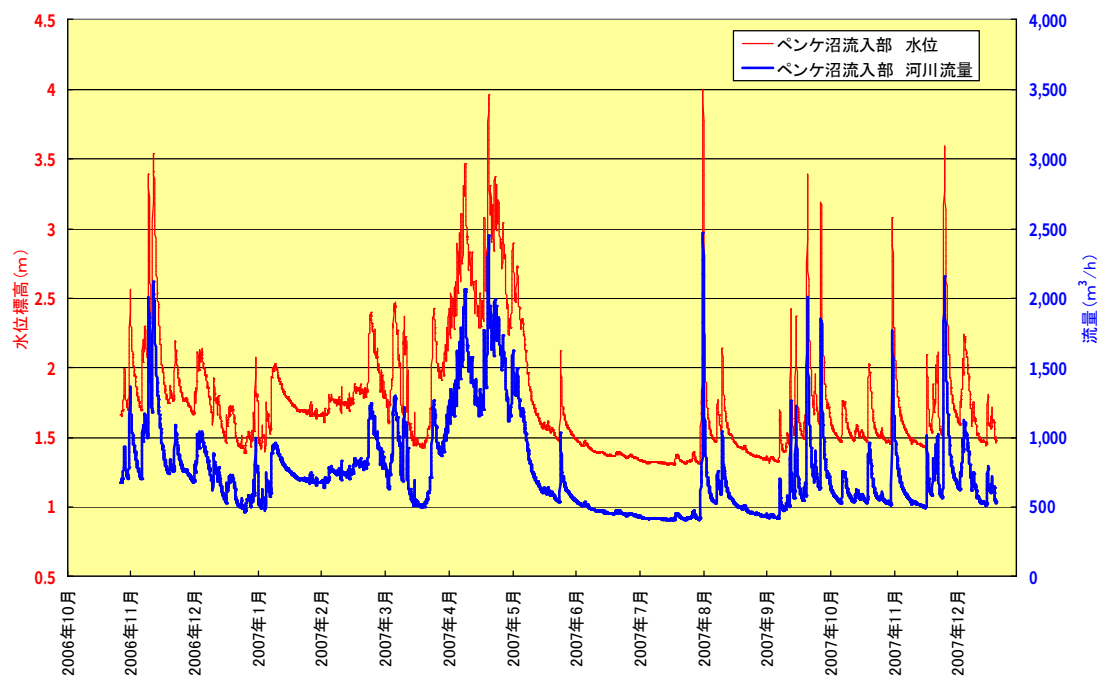


図 7.4.2 ペンケ沼上流部における河川水位及び流量ハイドログラフ