

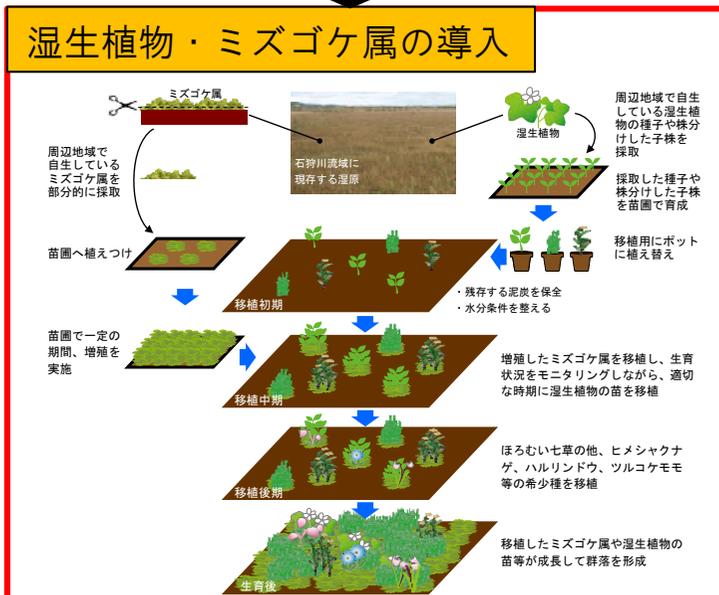
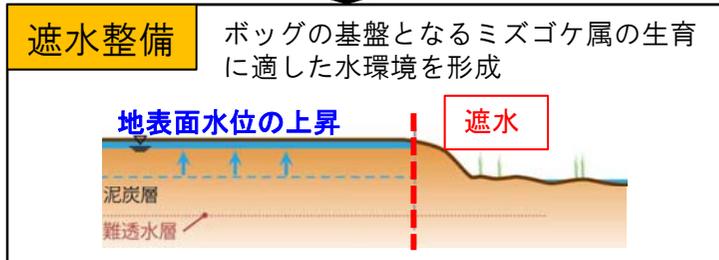
湿生植物の導入手法について

平成27年2月23日

第3回石狩川下流幌向地区自然再生ワークショップ

本資料の説明内容

幌向地区自然再生の実施手順



幌向地区自然再生は、現況で泥炭層が露出して分布している夕張川高水敷を対象とし、自然再生の目標である『ポググを中心とした湿原環境の再生』を図るため、**泥炭層露出箇所に遮水整備**を行い、ポググの基盤となる水環境を形成したうえで、**湿生植物・ミズゴケ属の導入**を行うものである。

本資料の説明内容

湿生植物の導入手法について

1. 再生目標となる景観イメージ
2. 導入スケジュール（案）
3. 湿生植物・ミズゴケ属の導入手順
4. 湿生植物・ミズゴケ属の導入方法
5. 湿生植物の導入種選定
6. 植生変化の予測
7. 通常区域への植生導入方法

1. 再生目標となる景観イメージ

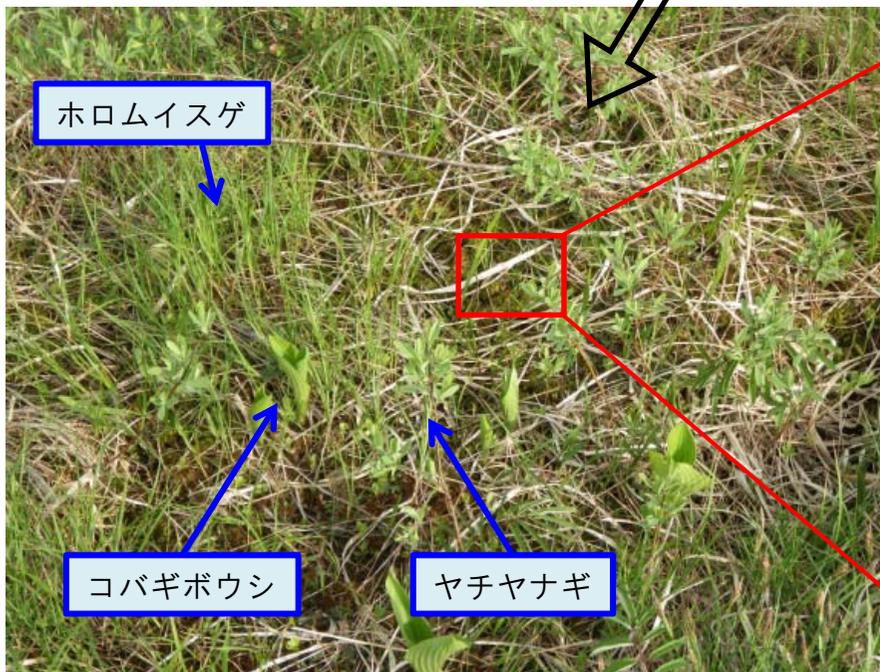
- 目標となる自然景観は、ミズゴケ属、スゲ属等が優占するボッグ景観となる。

サロベツ湿原の例

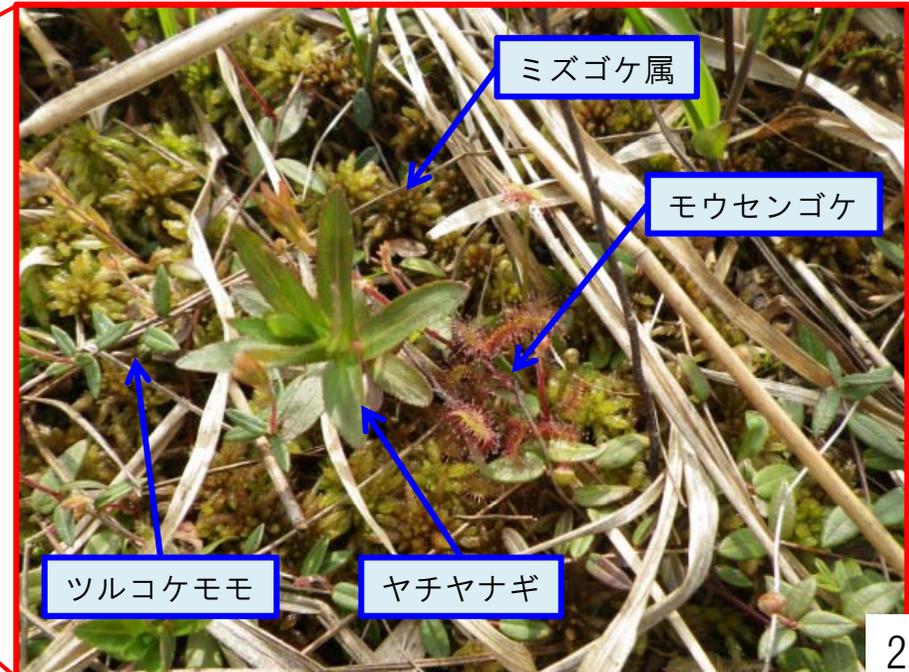


全体にはミズゴケ属やスゲ属、湿生のシダ植物等が優占する

ハンモック（ミズゴケ属が優占する小丘）の全景



ハンモック内の様子



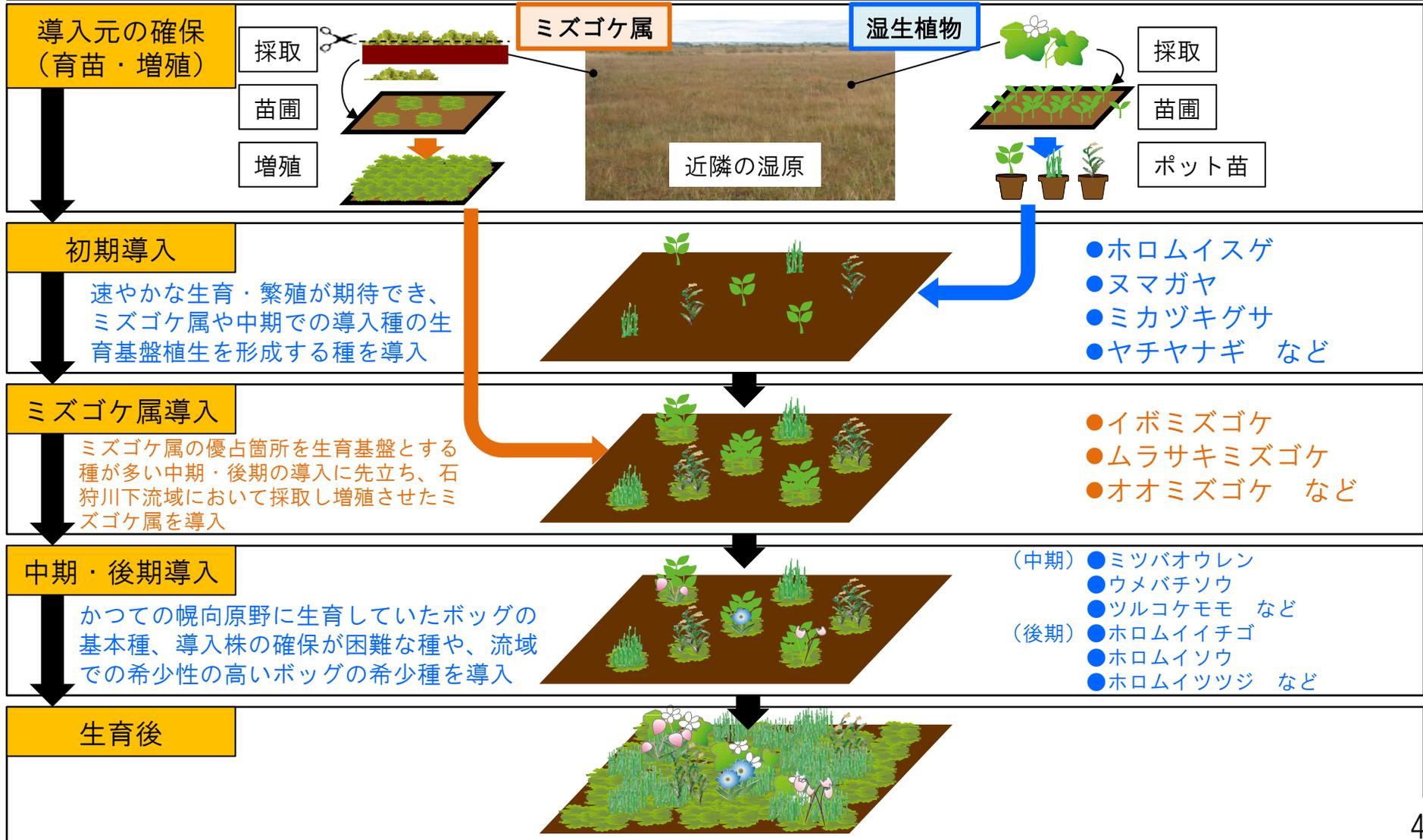
2. 導入スケジュール（案）

- 平成26年度、平成27年度に試験施工計画及び効果検討を行い、平成28年度に本工事を実施する。
- 本工事完了翌年の平成29年度に初期導入候補種の導入を予定する。なお、導入植物を確保するための増殖作業を先行して進める。
- 遮水整備完了後5年目を事業の評価年とし、検証作業を行ったうえで平成35～36年に課題・問題点に対する対策、計画の見直し等の検討を行う。
- 実際には予想と異なる事象が発生することが想定されるため、管理作業と並行してモニタリングを実施し、問題点などが確認された場合には適宜管理手法、計画の再検討、修正を行う『順応的管理』を実施する。

内容	H26 2014	H27 2015	H28 2016	H29 2017	H30 2018	H31 2019	H32 2020	H33 2021	H34 2022	H35 2023	H36 2024
遮水整備	試験施工計画 効果検討		本工事								
湿生植物の導入	初期導入	導入元確保（増殖）		導入作業（重点区域）	導入作業（通常区域）				整備効果の検証・課題抽出	対策案検討・計画の見直し	
	ミズゴケ導入	導入元確保（増殖）			導入作業（重点区域）						
	中期導入	導入元確保（増殖）		導入作業（重点区域）	導入作業（重点区域）						
	後期導入	導入元確保（増殖）				導入作業（重点区域）					
モニタリング調査	水文環境（水位・水質等）のモニタリング								5年毎のモニタリング		
	植生定着状況等のモニタリング								5年毎のモニタリング		

3. 湿生植物・ミズゴケ属の導入手順

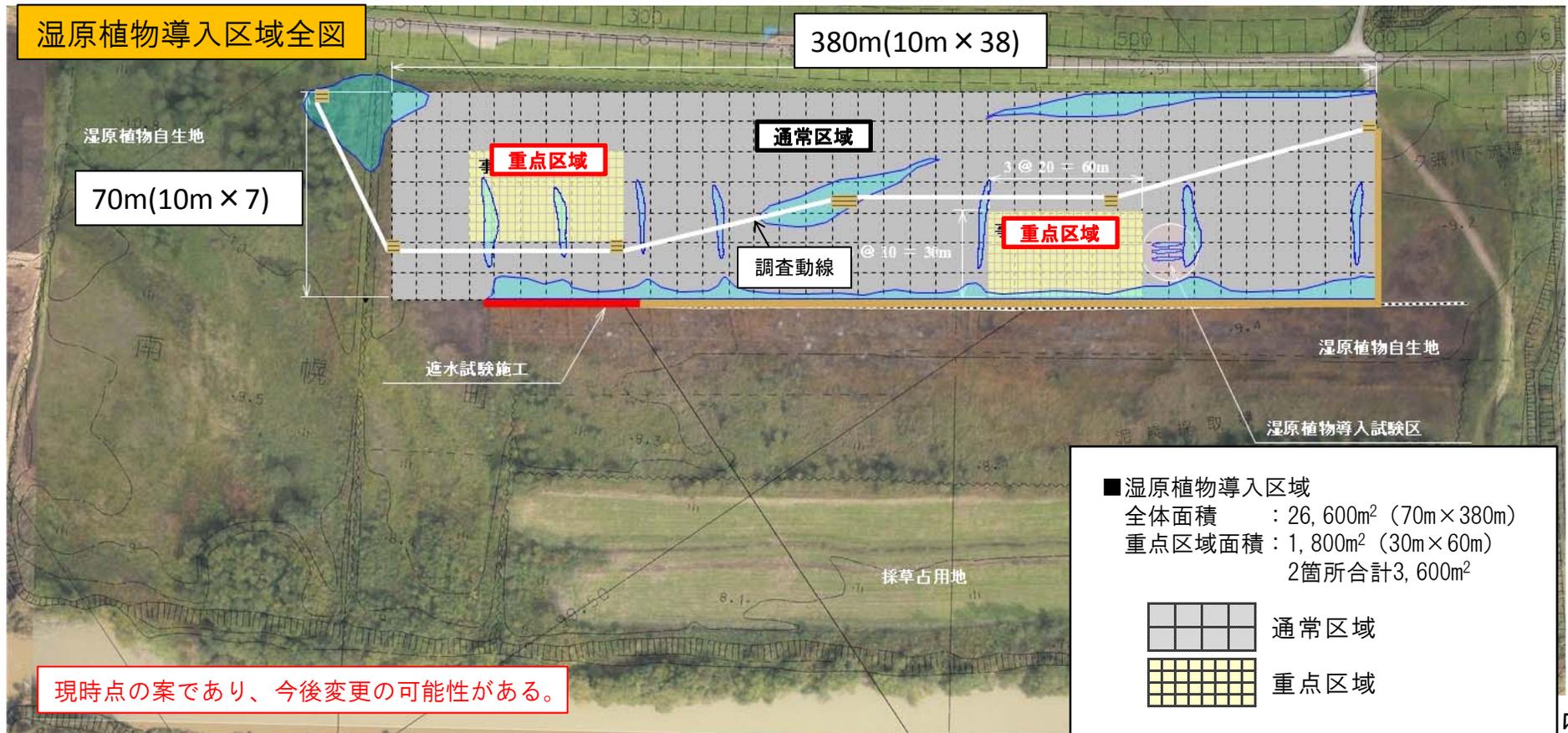
- 再生目標とするボグの構成種は、泥炭裸地に先駆的に定着しにくい種や、他の湿原植生基盤を必要とする種等が含まれるため、**自然の植生遷移に沿って導入する種を選定**する。
- 導入は**順応的管理**の原則に従って、植生定着状況を確認しながら**段階的に導入**する。



4. 湿生植物・ミズゴケ属の導入方法

(1) 湿生植物の導入箇所

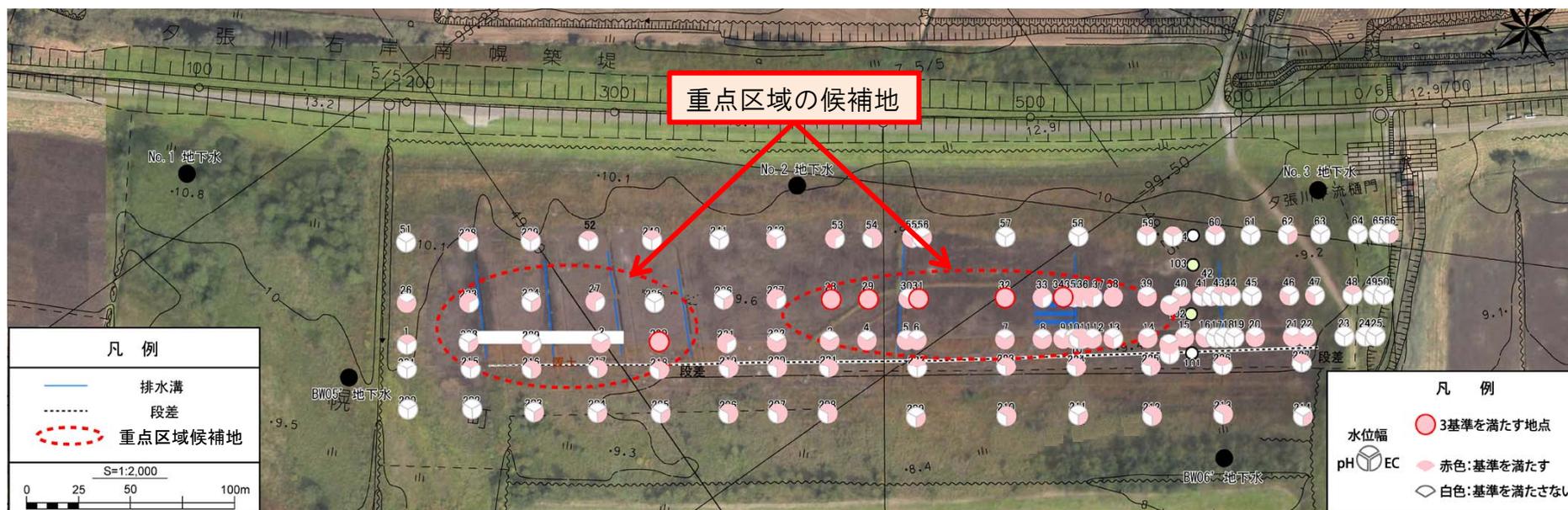
- 導入を行う区域は、遮水工により地表面水位を上昇させ雨水涵養性となるよう整備した段差上部の70m×380mの範囲とする。初期導入は、水文環境条件が安定した段階で実施する。
- 湿原植物導入区域内に、重点的にモニタリングを実施し、湿原植生の再生状況の評価、課題抽出、対応策の検討を行うための『重点区域』を設定する（重点区域外を『通常区域』と呼ぶ）。
- モニタリング調査等の実施を考慮し、重点区域にアクセスできる調査動線の整備を検討する。
- 調査動線から調査地点へのアクセスは、歩み板を敷設する。



4. 湿生植物・ミズゴケ属の導入方法

(2) 重点区域の設定

- 重点区域は、以下の考え方にに基づき適地を決定する。
 - ① 重点区域の面積は、導入可能と考えられる株数に応じて、30m×60mの大きさを2箇所を想定※1。
 - ② 遮水後の地表面水位の水位変動幅、pH、電気伝導率を確認後、ボグの成立条件に適した位置を設定する。
- 重点区域のモニタリング調査結果を基に、事業の評価・課題抽出・対応策の検討を行う。

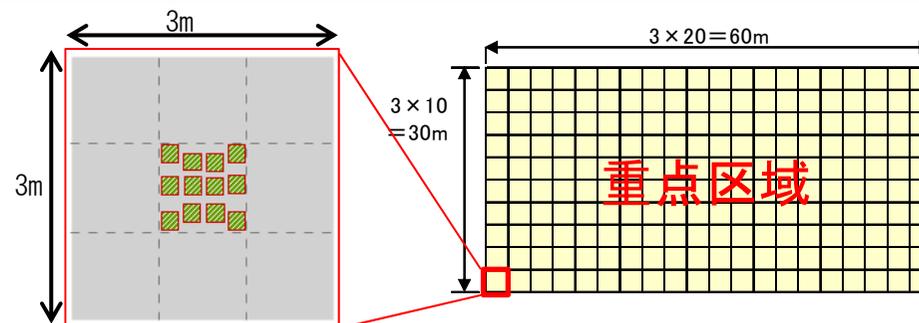


【ボグの成立条件】

- ・ 地表面水位の年変動：0.3m以内
- ・ 水素イオン濃度 (pH)：5以下
- ・ 電気伝導度 (EC)：100 μ S/cm以下

※1 導入元確保の状況に応じて変更の可能性はある。

- 3×3mを1単位
- 導入元の確保予想から、1箇所当り30×60mを2箇所を想定※1
- 導入種は中央部に寄せ植え(重点区域1箇所当り200箇所)



5. 湿生植物の導入種選定

(1) 導入種確保の基本的考え方

- 植生の導入に際しては、各地域個体群の遺伝子の保全を十分に考慮し、湿原生態系に影響が生じないように配慮し、下記の考え方に沿って導入元の個体群を選定する。

① 導入元の対象とする地域は、**かつての幌向原野とその周辺地域を基本**とし、以下の地域で段階的に導入種を確保する。

第一段階：旧幌向原野（夕張川、越後沼など）

第二段階：石狩平野（東野幌、石狩川[美原地区]、宮島沼、月ヶ湖、美唄湿原など）

第三段階：石狩低地帯（勇払湿原群など）

② 導入元の許可を得たうえで、導入元の株・種子の採取は最小限にとどめる。

③ 導入種の**導入元が常に明確**に示せるように、導入記録を作成する。

④ 導入候補種のうち、①の地域で**確保が不可能な種**については、自然散布種子や埋土種子などからの自然定着種や導入種の生育状況をモニタリングのうえ、**導入の可否を有識者を交えた協議**のもと検討する。

5. 湿生植物の導入種選定

(2) 初期導入候補種

- 初期導入候補種として**ボッグの優占種**となる14種を選定。
- ワタスゲ、ヤチスゲ以外の種は、**平成29年度予定の初期導入時までに株の確保が可能**。
- ワタスゲ、ヤチスゲは現状での確認情報が不足しているため、更なる情報収集が必要。

生育環境	導入候補種	石狩川下流域での自生地(導入元候補地)								採取可能な株数(概算)	増殖により導入までに確保可能な株数(概算)	
		第一段階		第二段階					第三段階			
		旧幌向原野		石狩平野					石狩低地帯			
		夕張川	越後沼	東野幌	石狩川	宮島沼	月ヶ湖	美唄湿原	湿勇原群払			
泥炭箇所	1	モウセンゴケ	○	○	○	○		○	○	○	400株	400株
	2	ヌマガヤ	○	○	○	○	○	○	○	○	400株	400株
	3	ホロムイスゲ	○						○	○	400株	400株
	4	ミカツキグサ			○			○	○	○	400株	400株
	5	ヤチヤナギ	○		○			○	○	○	100株	400株
	6	ハイイヌツゲ			○		○		○	○	100株	400株
	7	イソツツジ			○			○	○	○	100株	400株
	8	ムジナスゲ		○	○					○	100株	400株
	9	ゼンテイカ			○		○		○	○	50株	400株
	10	コバギボウシ	○		○	○	○			○	50株	400株
	11	ワタスゲ*							○	○	5~10株	—
水域	12	ヒツジグサ			○	○				○	50株	400株
	13	ミツガシワ			○					○	50株	400株
	14	ヤチスゲ*						○		○	5~10株	—

※ ワタスゲ、ヤチスゲは、文献のみの確認情報であり、生育個体数等の情報が不足している。このため、導入までに確保可能な株数が推定困難であり、更なる情報収集が必要となっている。

	: 3m×3mで導入可能
	: 7.5m×7.5mで導入可能
	: 10m×10mで導入可能

必要株数は、事業評価区域1箇所あたり200箇所として、2箇所分の400株とした。

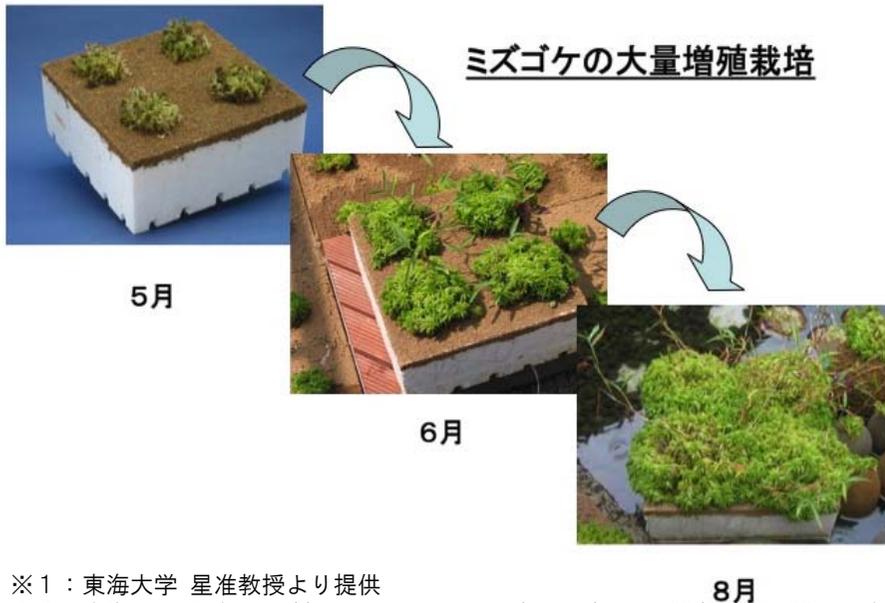
5. 湿生植物の導入種選定

(3) ミズゴケ属導入

- 初期導入種が定着した後、中期・後期導入に先立ち、石狩川下流域において採取し増殖させたミズゴケ属を導入する。
- 自然再生計画区域の近隣では夕張川、越後沼、東野幌、石狩川(美原地区)、江別太でミズゴケ属の自生を確認している。
- 増殖方法はフロート式を基本とし、その他ミズゴケトレーや夕張川の泥炭を活用するなどの増殖方法を検討する。

ミズゴケ栽培増殖用のフロート式基盤※1, ※2

- ・ カットした頭状体（ミズゴケ属の先端部分）を、軽量基盤（発泡スチロール）に植えつけ。
- ・ 1年間に10cm安定成長させ、緑化被度（植物で覆われた面積の割合）を100%にすることに成功。



ミズゴケトレーと夕張川泥炭による栽培

- ・ 市販のトレーに、夕張川で採取した泥炭を敷きミズゴケ属を移植。屋外に放置することで増殖する。



札幌市立大学屋上のミズゴケ属栽培



※1：東海大学 星准教授より提供

※2：東海大学HP (<http://www.u-tokai.ac.jp/twave/volume03/episode02.html>) より引用

5. 湿生植物の導入種選定

(4) 中期導入候補種

- 中期導入候補種として、**ボグの主な構成種**となる15種を選定。
- エゾリンドウ、ホロムイリンドウ、ホロムイクグの3種は、現況の夕張川河川敷に生育を確認。
- 重点区域の400箇所導入可能な種は、**ツルコケモモ、エゾリンドウ、ホロムイリンドウ、ホロムイクグの4種**であり、その他の種は石狩川下流域での生育箇所を探索するほか、**低密度での導入を検討**する。

生育環境	導入候補種	石狩川下流域での自生地(導入元候補地)							採取可能な株数(概算)	増殖により導入までに確保可能な株数(概算)		
		第一段階		第二段階				第三段階				
		旧幌向原野		石狩平野				石狩低地帯				
		夕張川	越後沼	東野幌	石狩川	宮島沼	月ヶ湖	美唄湿原	湿勇原群払			
泥炭箇所	1	ツルコケモモ			○			○	○	情報収集中	10~50株	400株
	2	エゾリンドウ	○		○				○	情報収集中	10~50株	400株
	3	ホロムイリンドウ	○		○			○	○	情報収集中	10~50株	400株
	4	ホロムイクグ	○	○	○					情報収集中	10~50株	400株
	5	ミツバオウレン							○	情報収集中	10~50株	50~100株
	6	ウメバチソウ						○	○	情報収集中	10~50株	50~100株
	7	オオバタチツボスミレ					○	○		情報収集中	10~50株	50~100株
	8	ホロムイツツジ			○				○	情報収集中	10~50株	50~100株
	9	ハルリンドウ			○				○	情報収集中	10~50株	50~100株
	10	ヒメシャクナゲ						○	○	情報収集中	5~10株	10~50株
	11	カキラン						○	○	情報収集中	5~10株	10~50株
	12	トキソウ						○	○	情報収集中	5~10株	10~50株
水域	13	タヌキモ		○	○	○			○	情報収集中	10~50株	50~100株
	14	ヒメタヌキモ			○	○				情報収集中	10~50株	50~100株
	15	ムラサキミミカキグサ			○					情報収集中	5~10株	10~50株
										: 3m×3mで導入可能		
										: 7.5m×7.5mで導入可能		
										: 10m×10mで導入可能		

必要株数は、重点区域1箇所あたり200箇所として、2箇所分の400株とした。

5. 湿生植物の導入種選定

(5) 後期導入候補種

- 後期導入候補種として、**ボグの構成種のうち、低密度で生育する19種**を選定。
- 現況の夕張川河川敷には、後期導入候補種は確認されていない。
- 重点区域の400箇所[※]に導入可能な種は、**ホロムイイチゴの1種**であり、その他の種は石狩川下流域での生育箇所を探索するほか、**低密度での導入を検討**する。

生育環境	導入候補種	石狩川下流域での自生地(導入元候補地)							採取可能な株数(概算)	増殖により導入までに確保可能な株数(概算)	
		第一段階		第二段階				第三段階			
		旧幌向原野		石狩平野				石狩低地帯			
		夕張川	越後沼	東野幌	石狩川	宮島沼	月ヶ湖	美唄湿原			湿勇原群払
泥炭箇所	1	ホロムイイチゴ [※]						○	情報収集中	10~50株	400株
	2	コツマトリソウ						○	情報収集中	5~10株	10~50株
	3	ホロムイソウ			○			○	情報収集中	5~10株	10~50株
	4	ショウジョウバカマ			○			○	情報収集中	5~10株	10~50株
	5	コバイケイソウ				○	○	○	情報収集中	5~10株	10~50株
	6	ネバリノギラン					○	○	情報収集中	5~10株	10~50株
	7	コバノトンボソウ						○	情報収集中	5~10株	10~50株
	8	エゾチドリ						○	情報収集中	5~10株	10~50株
	9	チョウジソウ				○			情報収集中	5~10株	10~50株
	10	ガンコウラン							情報収集中	0株	0株
	11	エゾホシクサ							情報収集中	0株	0株
	12	シロミノハリイ							情報収集中	0株	0株
	13	ハリガネスゲ							情報収集中	0株	0株
	14	コアニチドリ							情報収集中	0株	0株
	15	サワラン							情報収集中	0株	0株
	16	ミズトンボ							情報収集中	0株	0株
	17	ハクサンチドリ							情報収集中	0株	0株
水域	18	ジュンサイ							情報収集中	0株	0株
	19	ヒメカイウ							情報収集中	0株	0株
[※] ホロムイイチゴは、増殖方法が確立しており、株の確保が可能であるが、石狩平野内では最も遠方となる美唄湿原のみでしか確認できていない点、組織培養というやや特殊な増殖方法に頼っている点、雌雄異なる株であり、雄株と雌株をどのように導入するか等の検討が必要であるため、現時点では後期導入候補種に位置付けた。									:3m×3mで導入可能		
									:7.5m×7.5mで導入可能		
									:10m×10mで導入可能		

必要株数は、重点区域1箇所あたり200箇所として、2箇所分の400株とした。

6. 植生変化の予測

- 初期導入実施から概ね5年程度で初期導入種・中期導入種の生育面積が拡大し、3m×3mメッシュを占有するようになる。
- ミズゴケ属は、前年に導入した株が当年に増殖し、増殖した株を間引いて、更に周囲にばらまくことで導入範囲を拡大する。

	H29 2017	H30 2018	H31 2019	H32 2020	H33 2021
植生イメージ					
植生変化予測	1年目：初期導入 初期導入種を3m×3mメッシュの中央部に寄せ植え	2年目：ミズゴケ属導入 初期導入種が活着に向かう 中央部にミズゴケ属を導入	3年目：中期導入 初期導入種の半数程度は生育面積を拡大 ミズゴケ属は当年に増殖 中期導入種を初期導入種の周囲に寄せ植え	4年目 初期導入種の多くが生育面積を拡大 ミズゴケ属の株を間引いて、周囲にばらまき導入 中期導入種が活着に向かう	5年目：後期導入 初期導入種の優占種が生育面積を拡大 ミズゴケ属の株を間引いて、更に周囲にばらまき導入 中期導入種も優占種が明瞭化 中央部以外のメッシュも埋土種子等から発芽した種が生育面積を拡大し、3m×3mメッシュを占有
	<div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="margin-right: 20px;"> <p>繁茂 ←</p> <p>→ 衰退</p> </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>初期導入 </p> <p>中期導入 </p> <p>後期導入 </p> <p>自然定着 </p> <p>ミズゴケ属 </p> </div> </div>				

7. 通常区域への植生導入方法

- 通常区域では、自然散布種子や埋土種子などからの自然定着による植生回復を促す。
- 重点区域の初期導入に際して余剰となった植物種を活用した導入を実施する。
- 通常区域への導入時期は、重点区域への初期導入実施後の平成30年度以降に本格的に随時実施する。

	導入種	導入方法
現況で十分な導入元が確保されている種	<ul style="list-style-type: none"> ● モウセンゴケ ● ホロムイソゲ ● ヌマガヤ ● ミツガシワ 	導入元からの株採取を随時実施し、通常区域の水文環境条件を評価したうえで、環境適地を選定し、導入する。
導入株の増殖が容易な種	<ul style="list-style-type: none"> ● ヤチヤナギ ● カラフトイソツツジ ● ミカツキグサ 	次年度（平成27年度）より増殖を継続し、通常区域の環境適地に随時導入する。

内容	H26 2014	H27 2015	H28 2016	H29 2017	H30 2018	H31 2019	H32 2020	H33 2021	H34 2022	H35 2023	H36 2024
重点区域への初期導入	導入元確保（増殖）			導入作業	分布面積の拡大						
通常区域への導入				余剰となった株を導入	導入作業 株分けによる導入 ・種子採取による増殖						

※導入後に定着・拡大した株からの株分けによる導入、種子採取による増殖を合わせて実施する。

※上記の導入種のほか、重点区域に導入する400株（予定）以上の増殖方法が確立された種についても余剰分を通常区域に随時導入する。