

サロベツ地区における自然再生事業の取組について

—効率的かつ効果的なモニタリング—

稚内開発建設部 稚内農業事務所 第1工事課 ○北島 悠
岡田 忠信
角野 豊

国営総合農地防災事業「サロベツ地区」（以下、「サロベツ地区」という）は、サロベツ湿原に隣接していることから自然再生事業に取り組んでいる。農地と湿原が隣接する箇所には、「農業と湿原の共生」を図るため緩衝帯を、また、排水路の下流には、下流河川流域への土砂流出に対する負荷軽減を図るため沈砂池を設置している。本報では、事業実施中のモニタリング結果を基に、効率的かつ効果的なモニタリング項目・頻度と施設の維持管理計画（案）について報告を行う。

キーワード：地域連携、維持・管理

1. はじめに

本地区は、北海道北部の酪農を専業とした農業経営が展開されている天塩郡豊富町において、農地4,504haを受益地として、泥炭土に起因して機能低下した農業用排水路及び農地の機能回復を目的に、農業用排水路の整備及び農地保全工事を実施している（図-1）。



図-1 サロベツ地区位置図

2. 上サロベツ自然再生事業の概要

本地区の隣接するサロベツ湿原は、低地における高層湿原として日本最大の規模を有し、1974年に利尻礼文サロベツ国立公園に指定され、また、2005年には、ラムサール条約登録湿地に登録されている。一方で、多様な人間活動の影響による湿原の乾燥化、河川・湖沼への土砂流入による湿原環境への影響が問題となっている。

このような社会情勢の中、2003年の自然再生推進法施行を受け、上サロベツの湿原と農業の共生を基本理念とした「上サロベツ自然再生協議会」が2005年に設立

された。

上サロベツ自然再生事業は、2001年の環境省設置、環境との調和への配慮を追加した土地改良法改正を受け、2002年のサロベツ再生構想検討会、2005年の上サロベツ自然再生協議会設立を経て、同年に策定された「上サロベツ自然再生全体構想」（以下、全体構想という）に基づき実施している。また、2006年には「農業と湿原の共生に向けた自然再生実施計画書（緩衝帯・沈砂池）」（以下、実施計画という）が策定され、豊富町、サロベツ地区の受益者代表であるサロベツ農事連絡会議（以下、地元という）及び北海道開発局稚内開発建設部が実施者として取り組んでいる。

サロベツ地区では、全体構想で位置づけられている「湿原の乾燥化」及び「土砂流入と水質汚濁」の課題に対し、「緩衝帯」及び「沈砂池」の設置を行うことで、湿原内の地下水位保持、流出土砂の軽減に取り組んでいる（図-2）。

実施計画では、具体的なモニタリング計画が策定され

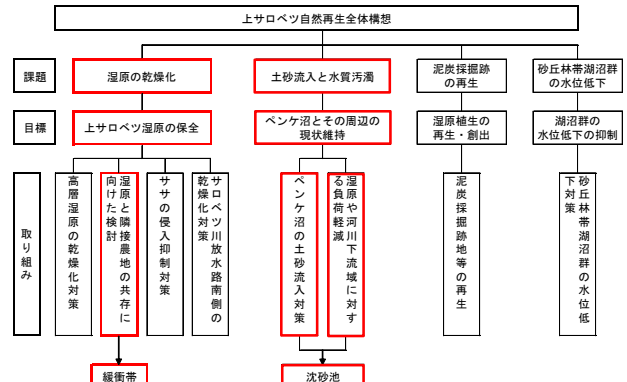


図-2 全体構想におけるサロベツ地区の位置付け

ており、事業実施期間中は、稚内開発建設部が主体となり、地元と共同してモニタリングを実施し、事業完了後は、地元がモニタリング及び維持管理を継続することとなっている。

3. サロベツ地区における取組み

(1) 緩衝帯

緩衝帯の目的は、農地における地下水位低下と、湿原の地下水位保持の両立である。

緩衝帯の構造は、湿原と農地の境界に位置する排水路（以下、「旧排水路」という）に平行して、農地側25m地点に新排水路を設置し農地の地下水位を低下させるとともに、新排水路の掘削土で旧排水路の一部を堰止めて旧排水路の水位を維持することで、湿原の地下水位低下を抑制するものである（図-3）。平成29年12月末時点で全6区間・10kmの内、5区間・9kmが完成している。

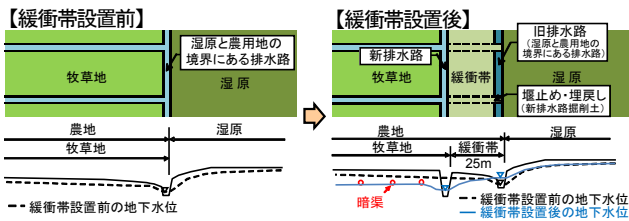


図-3 緩衝帯のイメージ

(2) 沈砂池

沈砂池は、暗渠排水や置土などの農地保全工事や牧草更新により一時的に裸地状態になった農地から下流河川域への土砂流出軽減を目的に設置している。構造は、排水路最下流部付近に拡幅部を設けることで流速を下げ、流下してくる土砂を沈降させるものである。平成29年度末時点で全22箇所中、21箇所が完成している。

4. 事業実施期間中のモニタリング

(1) 基本方針

事業実施期間中のモニタリングは、緩衝帯及び沈砂池の効果を検証することが目的である。一方、事業完了後のモニタリングは、効果の継続を確認することが目的であり、地元が実施可能な効率的かつ効果的な手法であることが重要である。

そのため、事業実施期間中は、効果の確認された地点から段階的に効果の継続性を確認するための調査に移行し、効率的かつ効果的なモニタリング手法の検討を行っている。

(2) 緩衝帯

緩衝帯は、地下水位と植生のモニタリングを実施している。緩衝帯設置後2年間は効果検証のため「一期調査」

を、設置3年目からは観測箇所数を絞り込み「二期調査」を行っている。

a) 地下水位

地下水位の観測は、自記式水位計により1時間間隔で観測を行っている。観測箇所数は、一期調査では農地から湿原にかけて15箇所程度とし、二期調査では事業実施前後で特徴的な変化を示す7箇所とした（旧排水路と新排水路の水位を含む）（図-4）。

モニタリングの結果、農地の地下水位は適度な水位を保持しており、排水機能が回復している。一方、湿原の地下水位は低下することなく、特に堰止めした旧排水路付近では上昇している（図-5）。

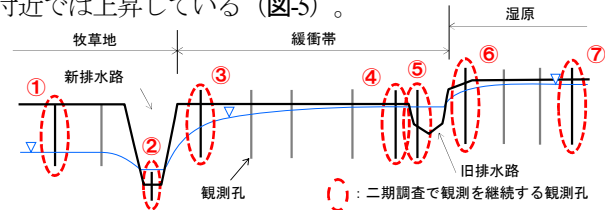


図-4 地下水位観測孔概念図

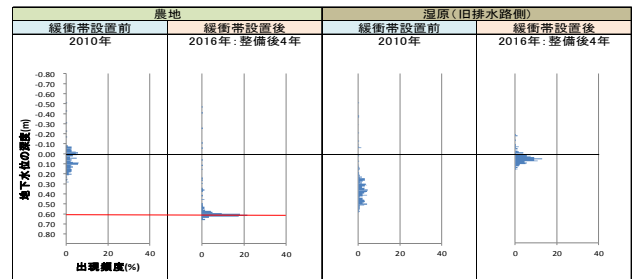


図-5 地下水位分布図（阿沙流緩衝帯）

b) 植生

植生調査は、事業実施後、地下水位の変動が湿原の植生におよぼす影響を確認するため、地下水位観測ラインに平行した2m四方の連続方形区（コドラート）を設定し、年3回、確認種毎の被度、群度等の確認を行っている。観測箇所数は、一期調査では40箇所程度とし、二期調査では地下水位観測位置に対応した5箇所について各3方形区の計15箇所とした。

モニタリングの結果、阿沙流緩衝帯の旧排水路側において、ヨシの優占度が増加してきており、緩衝帯設置による一定の効果が確認できている（表-1）。

(3) 沈砂池

沈砂池は、年1～2回、堆積土砂量を観測している。沈砂池では、効果の検証のための調査を「通常調査」、継続性を確認するための調査を「簡易調査」としている。

通常調査では、メッシュ状の測点の深浅測量により堆積土砂量を算定している。簡易調査は、法面から1箇所の堆積土砂高を測定し（図-6）、換算式により堆積土砂量を算定している。

換算式は、通常調査と簡易調査を同時に実施して得た相関式を用いている。

これまで堆積土砂量と除去土砂量で合計1,804m³の土砂を捕捉しており、沈砂池の設置目的である下流域への土砂流出軽減効果を発揮しているものとする（表-2）。

表-1 湿原内の植生状況 (阿沙流緩衝帯)

調査年	農地																		排水路	湿原																																				
	0~2	2~4	4~6	6~8	8~10	10~12	12~14	14~16	16~18	18~20	20~22	22~24	24~26	26~28	28~30	0~2	2~4	4~6		6~8	8~10	10~12	12~14	14~16	16~18	18~20	20~22	22~24	24~26	26~28	28~30																									
H19	[斜線]																		+	+																																				
H20																				+																																				
H21																				+																																				
H22																				+																																				
H23																				+																																				
調査年	農地																		新排水路	緩衝帯																		旧排水路	湿原																	
0~2	2~4	4~6	6~8	8~10	10~12	12~14	14~16	16~18	18~20	20~22	22~24	24~26	26~28	28~30	0~2	2~4	4~6	6~8		8~10	10~12	12~14	14~16	16~18	18~20	20~22	22~24	24~26	26~28	28~30																										
H25	+																		+	+																																				
H26	+																			+																																				
H27	+																			+																																				
H28	+																			+																																				
H29	+																			+																																				
湿性植物 (最大)	ハイキンポウゲ																		ミゾソバ	ヨシ	ヨシ	ヨシ																																		
その他植物 (最大)	クサヨシ																		クサヨシ	クサヨシ	チマキザサ	チマキザサ																																		
湿生植物*の優占度 (最大)	+																		1	2	3	4	5	*																																

*湿生植物：北海道の湿原と植物(2003、辻井、橋ら)に記載の植物(チマキザサ、クサヨシを除く、ミズコケ類を加える)

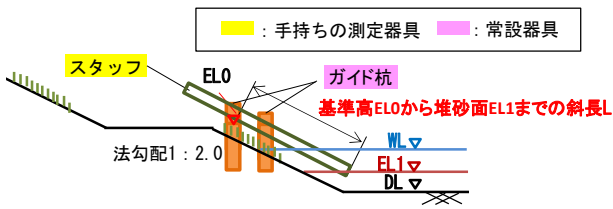


図-6 沈砂池の簡易計測概念図

表-2 沈砂池の堆積土砂量と除去土砂量

No	排水路名	完成後経過年	沈砂池容量 (m ³)	堆積土砂量 H29(m ³)	堆砂率	除去土砂量 (m ³)	
1	芦川	7年	209	104 (通常)	50%	165	H25
2	十一幹線	8年	152	56 (通常)	37%		
3	落合南	8年	311	- (通常)	-	383	H24,29
4	清明第1号	7年	122	97 (通常)	80%	142	H25
5	豊徳	5年	49	10 (通常)	20%		
6	新生	H29年度完成					
7	円山	7年	331	- (簡易)	-	306	H29
8	落合北	8年	184	23 (簡易)	12%		
9	徳満	8年	226	139 (簡易)	62%		
10	豊里第3号	6年	126	4 (簡易)	3%		
11	阿沙流	5年	403	45 (簡易)	11%		
12	落合東	5年	100	17 (簡易)	17%		
13	豊栄第1号	5年	270	47 (簡易)	17%		
14	豊栄第2号	5年	78	12 (簡易)	16%		
15	豊栄第3号	5年	97	64 (簡易)	66%		
16	豊栄第4号	4年	85	18 (簡易)	21%		
17	豊里第1号	4年	62	- (簡易)	-	65	H29
18	豊里第2号	4年	87	27 (簡易)	31%		
19	清明第2号	3年	35	7 (通常)	20%		
20	開源	1年	65	75 (通常)	115%		
21	兜沼東	H29年度完成					
22	西豊富	H30年度完成予定					
小計				743		1,061	
合計						1,804	

□ : H29土砂除去

5. 事業完了後のモニタリングと維持管理計画(案)

事業完了後のモニタリング方法及び維持管理方法は、事業実施期間中のモニタリング結果を踏まえ、地元が実施可能な効率的かつ効果的な手法の検討を行った。

以下に現在、地元と調整中のモニタリング・維持管理計画(案)を記載する。

(1) 緩衝帯

a) 代表地点の選定

降雨による地下水位変動パターン及び植生は、高位泥炭地・低位泥炭地の区分において特徴づけられることが明らかになっている。データの蓄積量、現場へのアクセス等から前者では「落合北緩衝帯」、後者では「阿沙流緩衝帯」に絞り込み効率化を図っている。

b) 降水量

降水量は、本地区の基準雨量観測地点であるアメダス豊富地点のデータが、維持管理においても適用可能である。気象庁のホームページから入手可能である。

c) 地下水位

旧排水路の水位と湿原の地下水位とは、同様の変動パターンを示し相関性が高い。旧排水路1箇所自記水位計を用いた水位計測により間接的に湿原の地下水位を把握することで効率化を図っている。

d) 植生

コドラート調査は、調査に植物種を判別する高度な専門性を有する(表-3)ため、上サロベツ自然再生協議会会員のNPO法人への委託を検討している。

景観調査は、地元による実施が可能であるが、定点観測が重要であり、カメラ固定杭、撮影目標杭の設置による定点写真撮影の簡易化を図っている(図-7)。

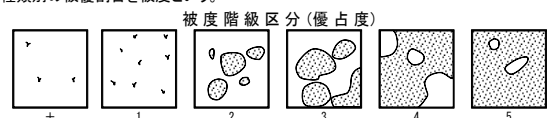
表-3 コドラート優占度判定指標

被度：調査面積の中で個々の種の葉群が被っている割合。

下図の階級区分で表す定量的な指標。本調査では優占度と呼ぶ。

階級	内容
+	少数で被度は非常に低い。
1	多数だが、被度は低い。(1/20以下)。あるいはかなり少数だが被度はやや高い。
2	非常に多数(ただし、被度は1/10以下)、あるいは被度が1/10~1/4(ただし個体数は任意)。
3	被度が1/4~1/2で個体数は任意。
4	被度が1/2~3/4で個体数は任意。
5	被度が3/4以上で個体数は任意。

注) 植物全体の単位面積当たりの被覆割合(垂直投影面積の割合)を植被率といい、種類別の被覆割合を被度という。



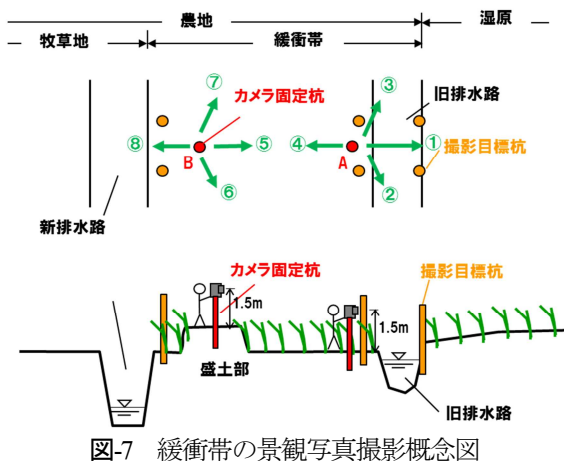


図-7 緩衝帯の景観写真撮影概念図

(2) 沈砂池

a) 堆積土砂量

計測方法は、事業実施期間中に実施している簡易調査を継続する。

調査頻度は、既往調査による堆砂速度を踏まえて、地点毎に1年または3年の調査間隔を設定する。3年間隔の地点は、箇所数が多いこととモニタリングの継続性を考慮し、施設位置を踏まえて区分し、ローテーションで毎年調査を行うこととする(表4)。

表4 沈砂池のモニタリング頻度一覧表

No	排水路名	堆砂速度 (%/年)	堆砂率100%となる年数 (推定)	調査頻度
1	芦川	13%/年	8年	3年
2	十一幹線	6%/年	18年	3年
3	落合南	30%/年	3年	3年
4	清明第1号	21%/年	5年	3年
5	豊徳	5%/年	20年	3年
6	新生	H29年度完成		
7	円山	13%/年	7年	3年
8	落合北	2%/年	65年	3年
9	徳満	8%/年	13年	3年
10	豊里第3号	0%/年	216年	3年
11	阿沙流	2%/年	45年	3年
12	落合東	3%/年	29年	3年
13	豊栄第1号	3%/年	29年	3年
14	豊栄第2号	3%/年	32年	3年
15	豊栄第3号	13%/年	8年	3年
16	豊栄第4号	5%/年	19年	3年
17	豊里第1号	100%/年	1年	1年
18	豊里第2号	8%/年	13年	3年
19	清明第2号	9%/年	12年	3年
20	開源	112%/年	1年	1年
21	兜沼東	H29年度完成		
22	西豊富	H30年度完成予定		

b) 除去土砂量

除去土砂量は、沈砂池内から除去した土砂を一次堆積

後、寸法を測定し算出する。

c) 維持管理計画(案)の作成

沈砂池では、地元引渡し後も沈砂池の機能を維持するためのモニタリングを実施し、土砂を適切に除去するための資料として、維持管理計画を路線毎に作成する。維持管理計画には、モニタリング方法、土砂除去方法等を記載する。現在は、代表路線の維持管理計画(案)を作成し、地元と調整中である。

(3) 維持管理への地元の積極的参加と地域協働に向けて

地元提案するモニタリング手法は、項目毎に複数案を提示している。また、合同現地調査を実施し、現地にて提示したモニタリング方法の試行を行っている。これらの取り組みにより、地元が自らの意見・要望を反映したモニタリング手法の選定が可能となり、維持管理への地元の積極的な参加が期待される(写真-1)。



写真-1 合同現地調査状況

6. おわりに

本報では、事業完了後、地元へ円滑に引き継ぐためのモニタリングの段階的移行方法とモニタリング結果について取りまとめた。また、これらの結果を踏まえた事業完了後の効率的かつ効果的なモニタリング項目・頻度と施設の維持管理計画(案)について取りまとめた。

今後は、事業完了までのモニタリング計画を策定し、地元とともに事業完了後の維持管理計画を完成させることが課題である。今後も事業完了後の維持管理が適切に行われ、緩衝帯の効用が持続的に発現されるよう、地元との連携を密にし、取り組んでいきたいと考える。

参考文献

- 1) 上サロベツ自然再生実施計画書(緩衝帯・沈砂池) (豊富町・サロベツ農事連絡協議会・稚内開発建設部, 2006)
- 2) 第50~55, 57, 59回技術研究発表会「サロベツ地域の環境配慮について 第1~8報」(稚内農業事務所, 2006~2011, 2013, 2015)
- 3) サロベツ地区における農業と湿原の共生に向けた沈砂池の設置について(吉澤淳ら, 農業土木北海道37, 2014 pp30-35)