

平成 22 年度

上サロベツ地区自然再生調査業務

報 告 書

平成 23 年 3 月

林野庁 北海道森林管理局

目 次

第1章 業務概要	1
1-1 業務目的	1
1-2 業務概要	1
1-3 業務位置	1
1-4 業務項目	3
1-5 過年度からの調査経緯	4
1-6 本年度の調査及び検討結果の概要	6
第2章 現地調査	7
2-1 水質調査	7
2-1-1 調査目的	7
2-1-2 調査方法	7
2-1-3 調査時期	8
2-1-4 調査地	9
2-1-5 調査結果	13
2-1-6 考察	16
2-2 湖沼水位、地下水位、河川水位調査	18
2-2-1 調査目的	18
2-2-2 調査方法	18
2-2-3 調査時期	18
2-2-4 調査地	19
2-2-5 調査結果	23
2-2-6 考察	23
2-3 森林調査	29
2-3-1 調査目的	29
2-3-2 調査方法	29
2-3-3 調査時期	29
2-3-4 調査地	29
2-3-5 調査結果	32
2-3-6 考察	36
2-4 湖岸植生調査	37
2-4-1 調査目的	37
2-4-2 調査方法	37
2-4-3 調査時期	37
2-4-4 調査地	37
2-4-5 調査結果	40
2-4-6 考察	41
2-5 積雪深調査	42

2-5-1 調査目的.....	42
2-5-2 調査方法.....	42
2-5-3 調査時期.....	43
2-5-4 調査地.....	44
2-5-5 調査結果.....	49
2-5-6 考察	54
2-6 防風柵の効果検証並びにメンテナンス、雨量及び風向風速調査.....	55
2-6-1 調査目的.....	55
2-6-2 調査方法.....	55
2-6-3 調査時期.....	55
2-6-4 調査地.....	55
2-6-5 調査結果.....	58
2-6-6 考察	68
2-7 野生動物相調査.....	69
2-7-1 調査目的.....	69
2-7-2 調査方法.....	69
2-7-3 調査時期.....	69
2-7-4 調査地.....	69
2-7-5 調査結果.....	72
2-7-6 考察	75
第3章 検討委員会の設置及び開催.....	76
3-1 検討委員会の設置.....	76
3-2 検討委員会の開催.....	76
3-2-1 第1回検討委員会.....	76
3-2-2 第2回検討委員会.....	77
第4章 自然再生事業実施計画書(案)の作成.....	78

第1章 業務概要

1-1 業務目的

上サロベツ地区に位置するサロベツ湿原は、低地における日本最大の高層湿原として国内外にその名が知られているが、近年、湿原の乾燥化やペンケ沼の埋塞、砂丘林湖沼群の水位低下等がみられるようになった。

自然再生推進法の施行等に伴い、平成 17 年 1 月に設置された上サロベツ自然再生協議会の全体構想において、「国有林の砂丘林には、湖沼・湿原等があり、非常に優れた自然が残されているが、原因不明の水位低下により、湖沼・湿原群の生態系に影響を及ぼすおそれがあるため、その状況を早急に把握し、原因を解明し対策を講ずることが必要」とされた。

こうした背景から、北海道森林管理局では、平成 18 年度から稚咲内砂丘林の現況調査を開始し、また、平成 19 年度からはサロベツ湿原の上流部に当たる国有林においても調査を実施している。

本業務では、平成 18 年度からの各種調査結果を踏まえ、稚咲内砂丘林の現況調査を継続するとともに、湖沼の水位低下の原因及び湖沼・湿原群の生態系への影響を検討し、その対策を講じるための自然再生事業実施計画書(案)を作成することを目的とした。

1-2 業務概要

- (1) 業務名 : 上サロベツ地区自然再生調査業務
- (2) 業務箇所 : 北海道天塩郡豊富町、幌延町
- (3) 工期 : 平成 22 年 10 月 18 日～平成 23 年 3 月 10 日
- (4) 発注者 : 農林水産省 林野庁 北海道森林管理局
- (5) 受注者 : 株式会社ドーコン

1-3 業務位置

本業務における調査対象区域は、図 1-3-1に示すとおりである。

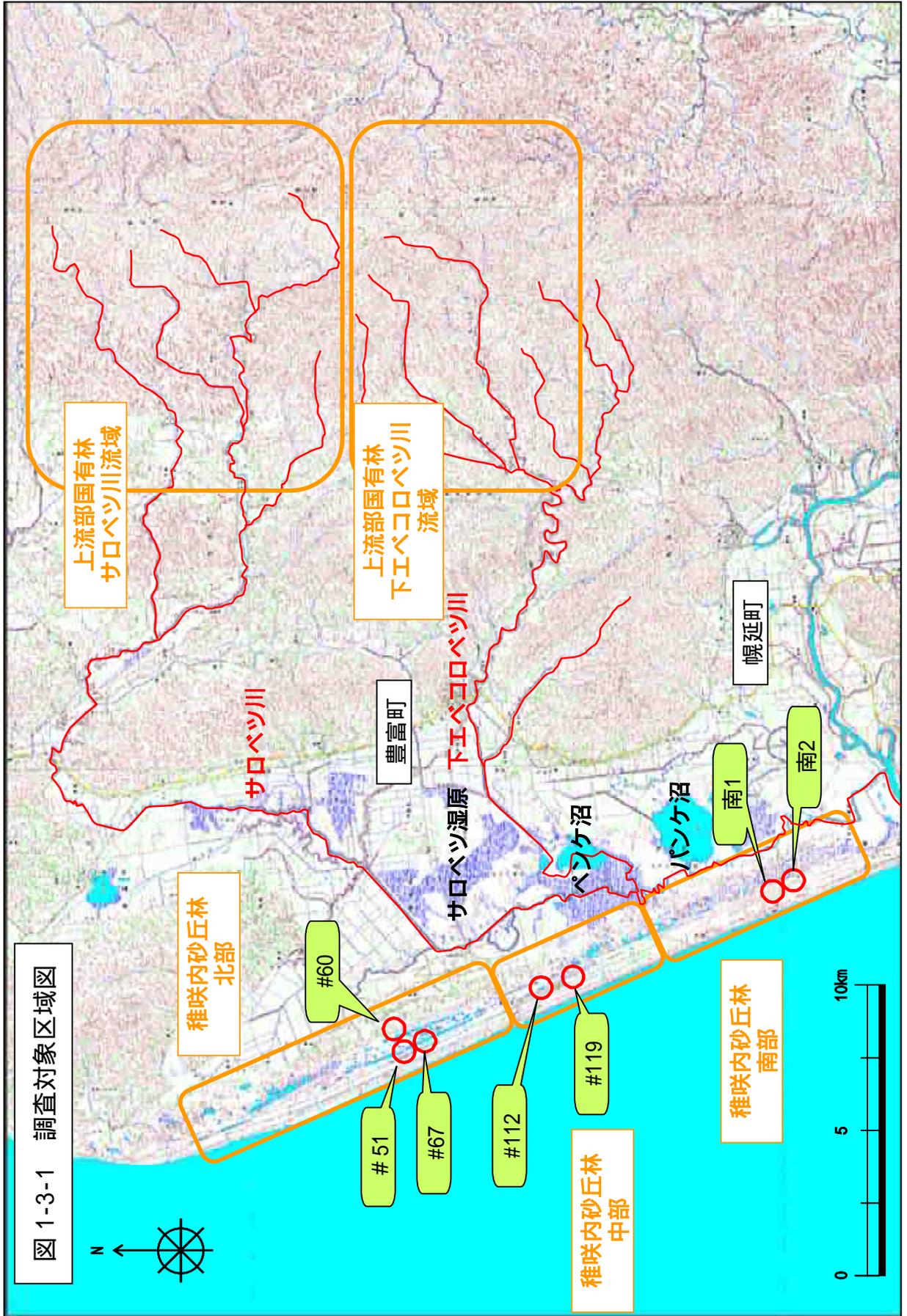


図 1-3-1 調査対象区域図

1-4 業務項目

業務項目は、表 1-4-1に示すとおりである。

表 1-4-1 業務項目

項目・工種・種別・細別	単位	数量	備考	
調査事業	湖沼水位、河川水位、水質調査	式	1	【稚咲内砂丘林北部・中部(豊富町内)】 湖沼水位調査：4箇所 水質調査：4箇所(飛来塩分調査：2箇所) 【稚咲内砂丘林南部(幌延町)】 湖沼水位調査：1箇所 水質調査：2箇所(飛来塩分調査：1箇所) 【上流部国有林】 河川水位調査：2箇所 水質調査：4箇所(5地点)
	地下水位調査	式	1	【稚咲内砂丘林中部(豊富町内)】 3箇所
	森林調査	式	1	【稚咲内砂丘林北部・中部(豊富町内)】 3箇所 【稚咲内砂丘林南部(幌延町)】 1箇所
	湖岸植生調査	式	1	【稚咲内砂丘林北部・中部(豊富町内)】 5箇所 【稚咲内砂丘林南部(幌延町)】 2箇所
	積雪深調査	式	1	【稚咲内砂丘林北部・中部(豊富町内)】 前砂丘及び前森林帯消失による積雪影響調査：3箇所 防風柵吹きだまり調査：2箇所 【稚咲内砂丘林南部(幌延町)】 前砂丘及び前森林帯消失による積雪影響調査：1箇所
	防風柵の効果検証並びにメンテナンス、雨量及び風向風速調査	式	1	【稚咲内砂丘林北部・中部(豊富町内)】 前砂丘林帯機能調査及び防風柵設置効果検証調査：2箇所 風向風速計調査：4箇所
	野生動物相調査	式	1	【稚咲内砂丘林北部・中部(豊富町内)】 哺乳類カメラトラップ調査：5箇所(11地点) 哺乳類ラインセンサス調査：1箇所 【稚咲内砂丘林南部(幌延町)】 哺乳類カメラトラップ調査：2箇所 哺乳類ラインセンサス調査：1箇所
検討委員会の設置及び開催	式	1	業務中間及びまとめ時の2回開催	
自然再生事業実施計画(案)の作成	式	1	-	

1-5 過年度からの調査経緯

過年度から本年度までに実施された調査項目は表 1-5-1に、過年度調査結果の概要は表 1-5-2に示すとおりである。

表 1-5-1 過年度から本年度までの調査項目

調査対象区域	調査項目	調査実施年度				
		H18	H19	H20	H21	H22
稚咲内砂丘林	湖沼群の現況調査					
	湖沼水位、水質調査					
	湖沼水深調査					
	明渠流量調査					
	地下水位調査					
	湖底泥濁調査					
	雨量、積雪深調査					
	風向風速調査					
	防風柵の効果検証調査					
	湖岸植生調査					
	森林調査					
	野生動物相調査					
上流部国有林	河川水位、水質調査					
	崩壊箇所、裸地調査					
	森林調査					
	炭鉱跡地植生調査					
利用可能性調査						

表 1-5-2 過年度調査結果の概要

調 査 対象区域	調査項目	調査結果概要
稚咲内 砂丘林	湖沼群の現況調査	<ul style="list-style-type: none"> 開放水面面積の減少率が高い湖沼は、砂丘林中部に多く、前砂丘林帯が開削され、市街地や農地等になっている箇所が多い。 砂丘林帯の消失は、湖沼群に何らかの影響を与えていると推測。
	湖沼水位、水質調査 雨量、積雪深調査 明渠流量調査 湖沼泥濘調査	<ul style="list-style-type: none"> 湖沼水位は、春季と秋季に高い。 湖沼へ流入する河川はなく、湖沼から流出する河川もほとんどない。 砂丘林北部の湖沼周辺の積雪は豊富アメダスの2倍。 砂丘林中部の湖沼周辺の積雪は豊富アメダスよりも低い。 砂丘林周辺の農地の明渠流量は雨量に応じて変化し、降雨時以外、ほとんど流れはない。 湖沼の水質は全域で海水の影響を受けており、砂丘林中部ではN、P等の濃度が高く、周辺農地の影響も受けている。 湖沼水は積雪と雨水によって涵養されており、徐々に地下から抜けていると推測。
	防風柵の効果検証調査 風向風速調査	<ul style="list-style-type: none"> 前砂丘林帯を模した防風柵を砂丘林中部の湖沼に設置したところ、海側からの風に対して平均2m/sの風速減衰効果が確認され、防風柵周辺では吹き溜まりによる積雪の増加がみられた。 砂丘林帯には防風効果があり、湖沼群周辺の積雪深の増加に寄与していると推測。
	森林調査	<ul style="list-style-type: none"> 林床に更新木がみられない不自然な立枯れ箇所は砂丘林中部に2箇所みられ、いずれも海側の砂丘林が消失し、海風が直接当たる箇所であった。 トドマツの立枯れの要因は、前砂丘林帯がなくなった箇所での海風の影響によるものと推測。 エゾシカによる影響は、砂丘林北部ではほとんどみられない。砂丘林中部・南部では小径木の広葉樹(ナナカマド等)に樹皮剥ぎが発生しつつある。 エゾシカによる更新障害は、現段階では顕著ではないと推測。
	湖岸植生調査 野生動物相調査	<ul style="list-style-type: none"> 湖沼群周辺には希少な湿原植生が多くみられるが、開放水面面積が減少した砂丘林中部の一部の湖沼湖岸には、アメリカオニアザミ等の外来植物の侵入がみられる。 エゾクロテン、オオワシ、オジロワシ、クマゲラ等の希少動物の生息がみられるが、エゾシカの生息密度の上昇やアライグマの侵入もみられる。 砂丘林及び湖沼群は希少な動植物の重要な生息・生育場となっているが、今後のエゾシカの増加や外来動植物の侵入が生態系に及ぼす影響が懸念される。
上流部 国有林	河川水位、水質調査 崩壊箇所、裸地調査 森林調査 炭鉱跡地植生調査	<ul style="list-style-type: none"> 河川の水位・水質は、増水時においても大きな問題はみられていない。 無立木地はあるが、ササ類等に被覆されており、土砂発生源になっていない。 土砂発生源となる崩壊地もない。 現段階では、上流部国有林が湿原湖沼への土砂流入や河川水質汚濁の発生源にはなっていないと推測。
利用可能性調査		<ul style="list-style-type: none"> 稚咲内市街地周辺の砂丘林において、地元小学生を対象とした環境教育イベントを実施。 砂丘林の林相、防風効果、雪溜め効果などを解説。 NPO 法人サロベツ・エコ・ネットワーク、てる共育事務所、豊富町等と協働。

1-6 本年度の調査及び検討結果の概要

本年度の調査及び検討結果の概要は、表 1-6-1に示すとおりである。

表 1-6-1 本年度調査及び検討結果の概要

調査及び検討項目	調査時期	調査及び検討結果の概要
湖沼水位、地下水位、河川水位調査 水質調査	湖沼水位、地下水位、河川水位調査 平成 22 年 11 月 10 日～ 平成 23 年 3 月 2 日 水質調査 平成 22 年 11 月 9 日 平成 22 年 12 月 2 日 平成 22 年 10 月 27 日	湖沼では調査期間中の秋季から冬季に減少傾向がみられ、積雪により涵養量が低下しているものと考えられる。また、湖沼#119 付近の縦断的な水位をみると、明渠排水路方向に水位が低下している傾向がみられるが、冬季には明渠排水路の水位が最も高い結果になるなど、凍結融解の影響を受けていると思われるものの、明確な傾向は把握できなかった。 湖沼群の水質は、海水に近い水質組成を示している。これは、海域から近いため、塩化物イオン等を含有する海水飛沫による影響を受けているものと考えられる。
森林調査	平成 22 年 11 月 10～12 日	砂丘林内の針広混交林の立木密度は、1,500～6,000 本/ha 程度であった。 エゾシカによる立木の被害は、概ね 10%以下であった。また、稚樹及びササ類の食害も数%程度であった。これらのことから、エゾシカによる被害は、現段階ではそれほど顕著ではないものと考えられた。
湖岸植生調査	平成 22 年 11 月 3 日、9～10 日	アメリカオニアザミの生育が確認された湖沼 #112 及び #119 は、いずれも農地に近接した湖沼であり、本種の分布拡大は湖沼周辺の開発の影響と考えられた。
積雪深調査	平成 23 年 2 月 26～27 日	湖沼 #51 では、第 1 砂丘列よりも風下側は水の供給量は低下しておらず、前砂丘林は水の供給効果が高いと推察される。 湖沼 #112 の風上側にあるミズナラ林は防風効果と風上側からの地吹雪を捕捉しており、樹林帯は、水の供給効果がある。 湖沼 #119 においては、湖沼風上側の草地と防風柵付近で風上側からの地吹雪を捕捉しており、水の供給効果がある。 南 1 においては、沼は第 2、第 3 砂丘列間に位置するため積雪深に与える風の影響は小さいと考えられる。 以上より、前砂丘林帯等の樹林は、水位低下抑制に有効であると考えられる。
防風柵の効果検証並びにメンテナンス、雨量及び風向風速調査	防風柵の効果検証並びにメンテナンス、雨量調査 平成 23 年 2 月 27 日 風向風速調査 平成 22 年 12 月 1 日～ 平成 23 年 2 月 28 日	湖沼 #112 近傍及び湖沼 #119 内に設置された防風柵の減風効果により背面への吹き溜まり形成が確認された。防風柵背面の吹き溜まりにより 2.80～3.17cm の水位上昇につながることが確認された。 防風柵の導入により、周辺の湖沼群についても水位低下の抑制効果が期待できる
野生動物相調査	哺乳類カメラトラップ調査 平成 23 年 1 月 20～21 日 (カメラ設置) 平成 23 年 2 月 18～19 日 (カメラ回収) 哺乳類ラインセンサス調査 平成 23 年 1 月 21～22 日	調査の結果、6 科 8 種の哺乳類が確認された。最も確認が多かった種はエゾシカであり、全ての調査地で生息が確認された。また、本年度に新たに生息が確認された種としては、エゾモモンガ、キタイズナの 2 種であった。
検討委員会の設置及び開催	第 1 回検討委員会 平成 22 年 12 月 10 日 第 2 回検討委員会 平成 23 年 2 月 17 日	-
自然再生事業実施計画書(案)の作成	-	-

第2章 現地調査

2-1 水質調査

2-1-1 調査目的

湖沼群の水環境の保全の基礎資料とするため、湖沼水質の現状を把握することを目的に水質調査を行った。

また、サロベツ湿原に対し、濁水や栄養塩などの負荷が懸念されることから、主な流入河川である下エベコロベツ川及びサロベツ川において、水質の現状を把握することを目的に水質調査を行った。

2-1-2 調査方法

調査は、湖沼及び河川から直接バケツ等を用いて採水した。採水した試料は、すみやかに試験室に持ち帰り、分析を行った。

分析項目及び分析方法は、表 2-1-1に示すとおりである。

表 2-1-1 調査方法

分析項目	分析方法
水素イオン濃度 (pH)	JIS K 0102 12.1 (ガラス電極法)
電気伝導率 (EC)	JIS K 0102 13 (電気伝導度計法)
濁度	JIS K 0101 9.4 (積分球濁度)
浮遊物質量 (SS)	環境庁告示第59号、付表8 (GFP法)
TOC	JIS K 0102 22.1 (燃焼酸化-赤外線式TOC分析法)
全窒素 (T-N)	JIS K 0102 45.2 (紫外吸光光度法)
硝酸態窒素	JIS K 0102 43.2.5 (イオンクロマトグラフ法)
亜硝酸態窒素	JIS K 0102 43.1.1 (ナフチルエチレンジアミン吸光光度法)
アンモニア態窒素	上水試験方法 -2 10.4 (インドフェノール法)
全燐 (T-P)	JIS K 0102 46.3.1 (ペルオキソ二硫酸カリウム分解法)
リン酸態リン	JIS K 0102 46.1.1 (モリブデン青(アスコルビン酸還元)吸光光度法)
クロロフィル a	河川水質試験方法(案)1997年版 . 58.4.4 参考法 蛍光光度法
フェオフィチン	河川水質試験方法(案)1997年版 . 58.4.4 参考法 蛍光光度法
ナトリウム (Na)	上水試験方法 -3 5.4 (ICP発光分光分析法)
カリウム (K)	上水試験方法 -3 8.3 (ICP発光分光分析法)
カルシウム (Ca)	上水試験方法 -3 9.3 (ICP発光分光分析法)
マグネシウム (Mg)	上水試験方法 -3 6.3 (ICP発光分光分析法)
塩化物イオン (Cl ⁻)	JIS K 0102 35.3 (イオンクロマトグラフ法)
硫酸イオン (SO ₄ ²⁻)	JIS K 0102 41.3 (イオンクロマトグラフ法)
アルカリ度 (4.3Bx)	上水試験方法 -1 14.2.1 総アルカリ度
鉄 (Fe)	JIS K 0102 57.4 (ICP発光分光分析法)

JIS K 0102 : 日本工業規格「工場排水試験方法」(2008年)

JIS K 0101 : 日本工業規格「工業用水試験方法」(1998年)

上水試験方法: 日本水道協会(2001年)

環境庁告示第59号: 「水質汚濁に係る環境基準について」

(昭和46年12月28日、平成21年11月30日改正環境省告示第78号)

河川水質試験方法(案): 建設省河川局監修/建設省建設技術協議会 水質連絡会・河川環境管理財団編(1997年)

2-1-3 調査時期

調査時期は、表 2-1-2に示すとおりである。

表 2-1-2 調査時期

調査時期		備考(設定理由等)
湖沼	平成 22 年 11 月 9 日	湧水による水量の低下や凍結による影響が小さいと想定される秋季に実施した。
河川	平成 22 年 12 月 2 日	降雨の影響が小さく、安定した時期に設定した。
	平成 22 年 10 月 27 日	降雨の影響により、水量が増加すると想定される時期に設定した。 なお、気象庁アメダスデータ(宗谷地方豊富)によると、調査の前々日に 7.5mm、前日に 13.5mm の降雨が確認されている。

2-1-4 調査地

調査地は、表 2-1-3及び図 2-1-1(1)～(3)に示すとおり、以下の湖沼群及び河川とした。

表 2-1-3 調査地

調査地		調査地の概況		
湖沼	#60	砂丘林の北部(道道稚咲内豊富停車場線より北側)に位置し、ネムロコウホネ、タヌキモ、マツモ、エゾナミキソウ等の希少な植物がみられる。		
	#67			
	#112	砂丘林の中～南部(道道稚咲内豊富停車場線より南側)に位置し、砂丘林帯の一部は農地として利用されており、地下水位の低下が懸念されている。		
	#119			
	南 1			
	南 2			
河川	下エベコロベツ川	サロベツ湿原に流入する河川であり、流域は主に国有林であり、農地や酪農箇所が点在している。	北沢橋	
			共同橋	
			福永川合流後	
	サロベツ川		豊穰橋	
			小屋の沢川	

図 2-1-1(1) 水質調査地位置図

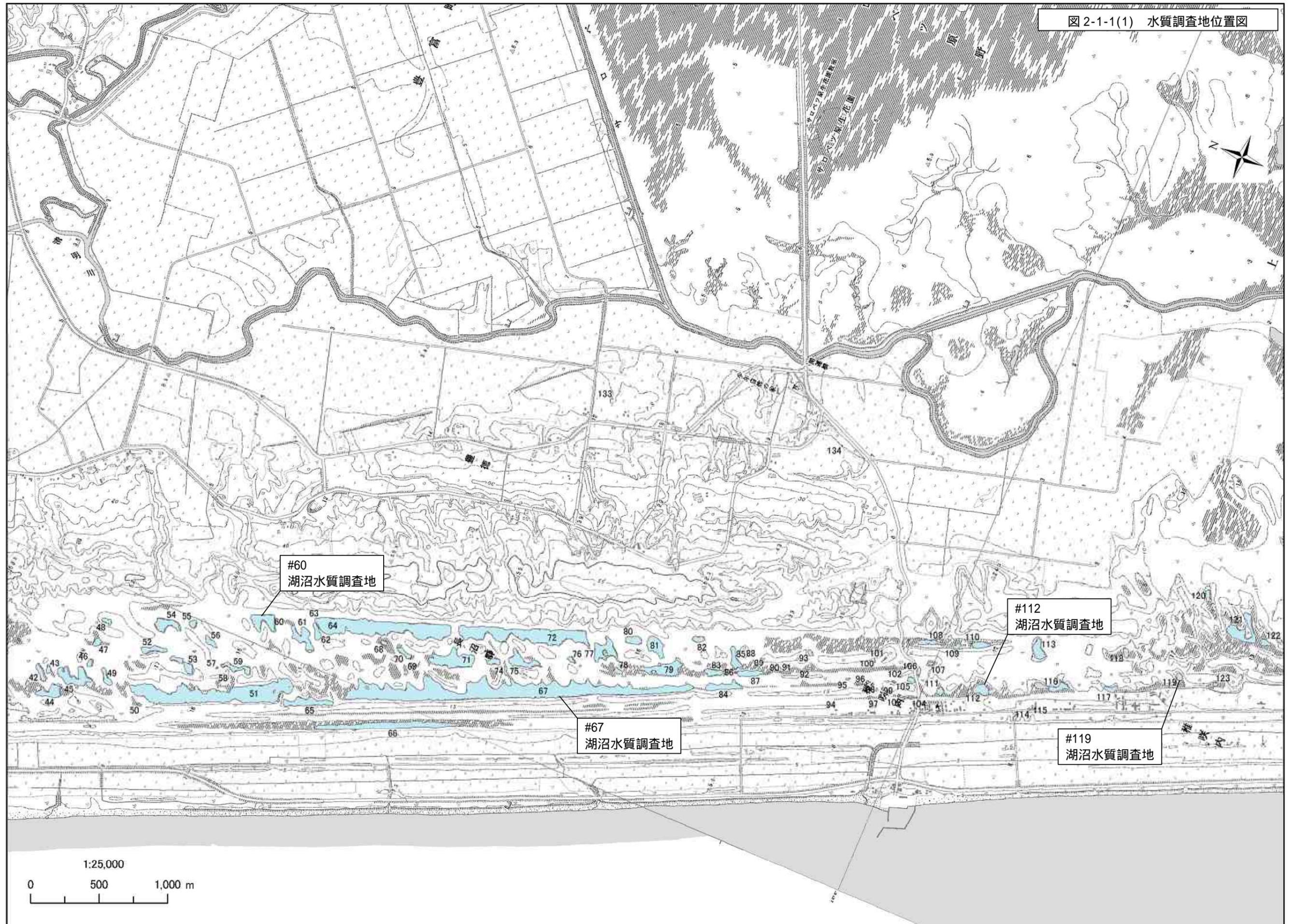


図 2-1-1(2) 水質調査地位置図

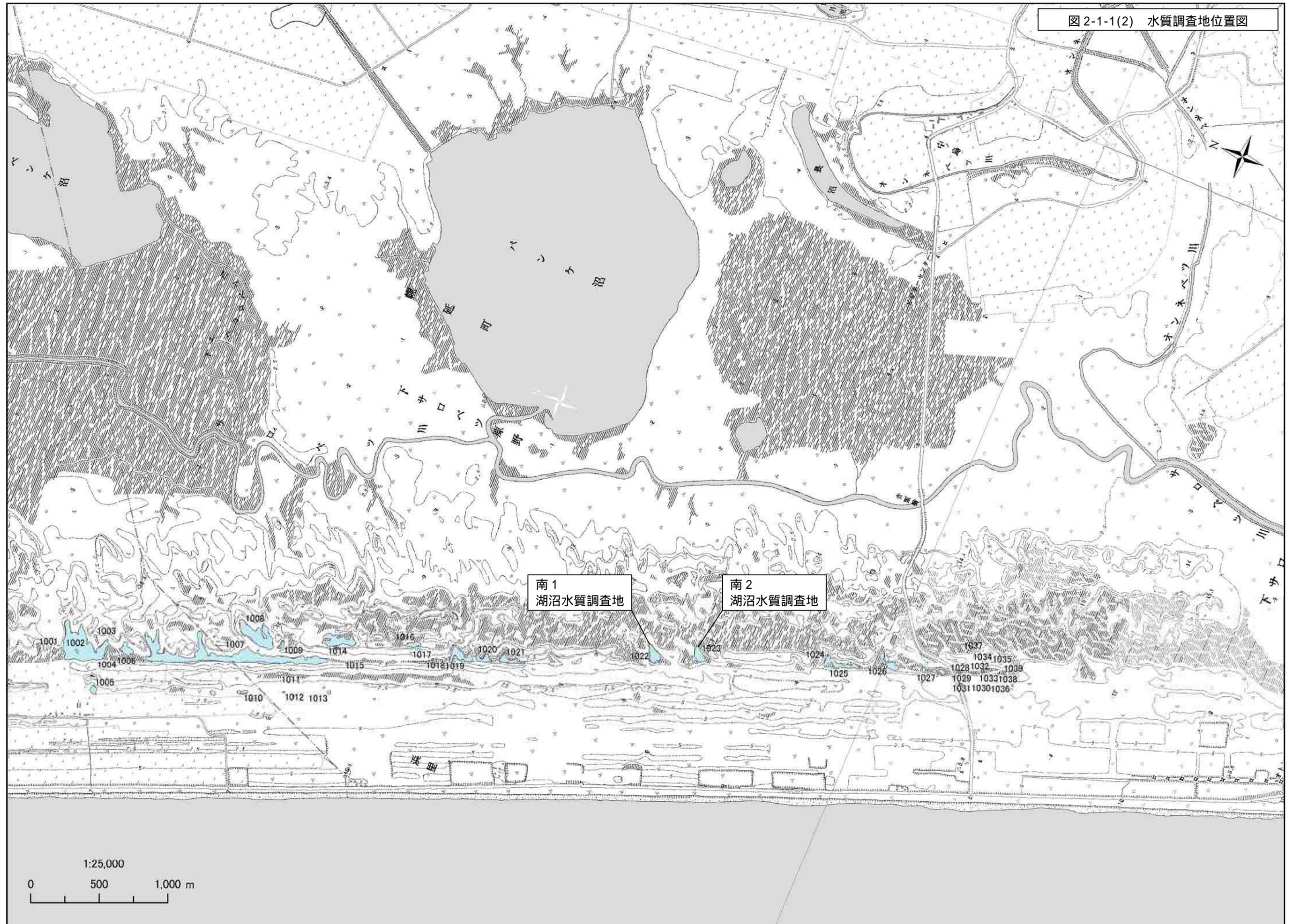
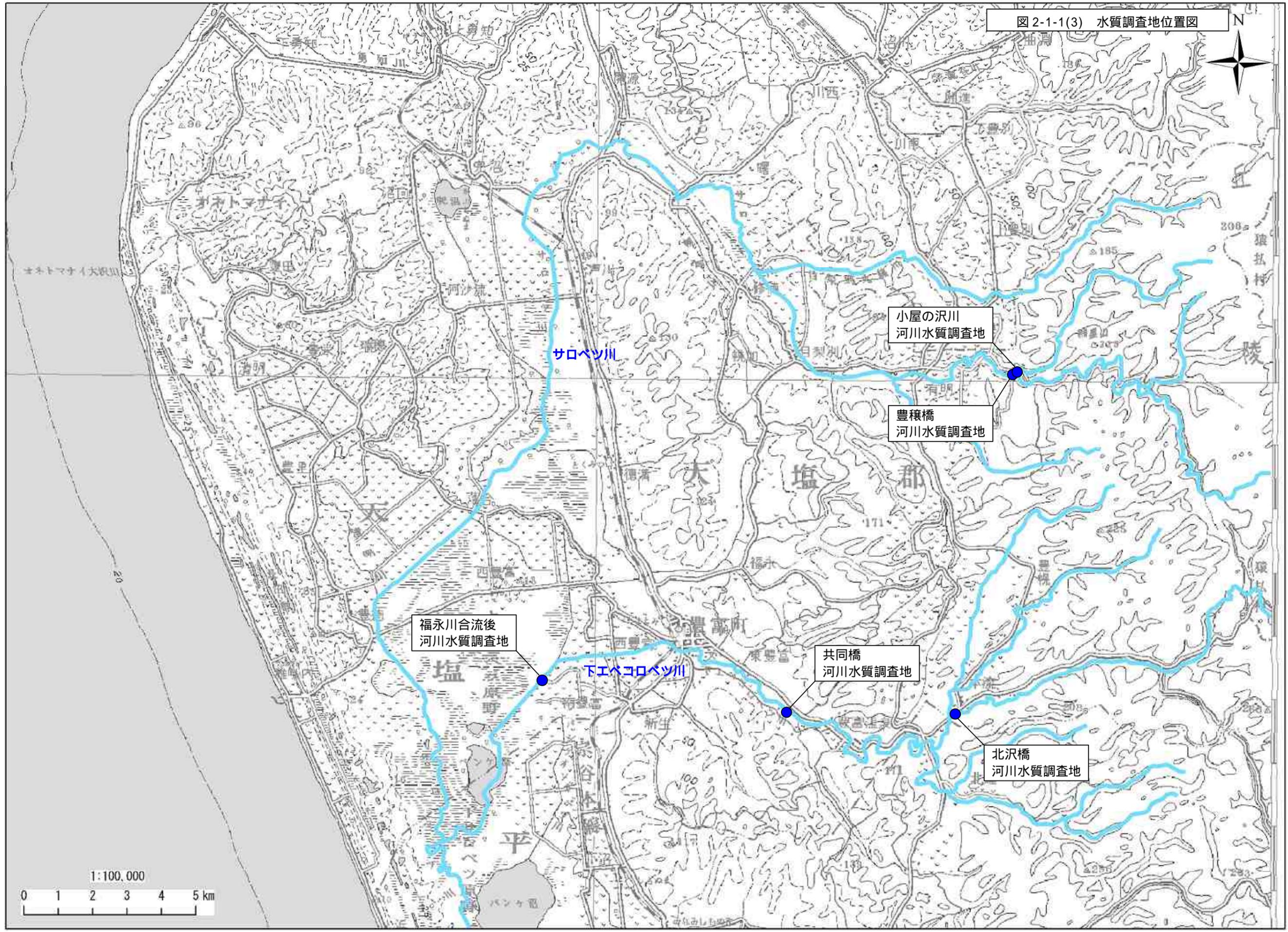


図 2-1-1(3) 水質調査地位置図



2-1-5 調査結果

水質調査結果は、表 2-1-4(1)～(3)に示すとおりである。

湖沼では、富栄養化の指標である窒素、磷をみると、湖沼#119 で窒素が 1.28mg/l、湖沼#112 で磷が 0.194mg/l と、調査した湖沼のなかで最も高い値を示した。

河川では、平常時に浮遊物質量(SS)が 3～7mg/l であり、降雨時には 5～27mg/l と、サロベツ川と比較して下エベコロベツ川でやや増加する傾向がみられた。

表 2-1-4(1) 水質調査結果(湖沼)

	湖沼					
	#60	#67	#112	#119	南1	南2
試料採取日	11月9日	11月9日	11月9日	11月9日	11月9日	11月9日
試料採取時刻	11:20	12:20	14:15	10:15	8:45	9:15
水素イオン濃度 (pH)	(-) 5.3(21)	6.5(21)	6.1(21)	3.8(20)	5.8(20)	5.5(20)
電気伝導率 (EC)	(ms/m) 8	21	26	30	9	9
濁度	(度) 1	2	3	6	3	1
浮遊物質量 (SS)	(mg/l) 3	4	7	6	2	1
TOC	(mg/l) 5.8	8.8	5.9	1.9	5.4	8.1
DOC	(mg/l) 5.4	8.2	5.2	1.3	5.0	7.9
全窒素 (T-N)	(mg/l) 0.53	0.68	0.56	1.28	0.54	0.66
溶存態窒素(D-N)	(mg/l) 0.38	0.47	0.37	1.01	0.35	0.56
硝酸態窒素	(mg/l) 0.01	0.01未満	0.01	0.03	0.01未満	0.01未満
亜硝酸態窒素	(mg/l) 0.001未満	0.001未満	0.002	0.001未満	0.001未満	0.001未満
アンモニア態窒素	(mg/l) 0.02	0.01未満	0.01未満	0.85	0.01未満	0.01未満
全磷 (T-P)	(mg/l) 0.022	0.048	0.194	0.051	0.015	0.008
溶存態磷(D-P)	(mg/l) 0.005	0.015	0.019	0.003	0.007	0.007
リン酸態リン	(mg/l) 0.002	0.007	0.016	0.001未満	0.001未満	0.003
クロロフィル a	(ug/l) 0.7	5.2	2.2	8.4	4.4	0.8
フェオフィチン	(ug/l) 9.0	8.8	9.7	16.8	9.0	6.5
ナトリウム (Na)	(mg/l) 10	29	39	32	12	12
カリウム (K)	(mg/l) 0.9	3.6	3.4	5.5	1.2	1.6
カルシウム (Ca)	(mg/l) 1.0	2.2	2.5	4.1	0.8	0.7
マグネシウム (Mg)	(mg/l) 1.4	4.5	4.4	4.1	1.6	1.6
塩化物イオン (Cl ⁻)	(mg/l) 18.7	51.4	63.0	68.5	22.0	21.1
硫酸イオン (SO ₄ ²⁻)	(mg/l) 2.1	3.8	9.9	18.5	2.1	1.5
アルカリ度 (4.3Bx)	(meq/l) 0.042	0.277	0.293	-	0.054	0.037
鉄 (Fe)	(mg/l) 0.19	0.75	2.05	1.86	0.07	0.16
溶存態鉄 (D) F e	(mg/l) 0.14	0.36	0.12	0.43	0.05	0.14

表 2-1-4(2) 水質調査結果(河川-平常時)

	下エベコロベツ川			サロベツ川	
	北沢橋	共同橋	福永川 合流後	豊穰橋	小屋の沢川
試料採取日	12月2日	12月2日	12月2日	12月2日	12月2日
試料採取時刻	11:30	12:00	12:40	9:30	10:00
流量	(m ³ /s) 0.4	0.6	1.4	0.3	0.06
水素イオン濃度 (pH)	(-) 7.3(20)	7.2(20)	7.0(21)	7.1(22)	7.1(22)
電気伝導率 (EC)	(ms/m) 14	18	18	12	12
濁度	(度) 2	2	3	1未満	1
浮遊物質量 (SS)	(mg/l) 4	4	7	3	4
TOC	(mg/l) 2.9	3.0	4.4	2.6	3.4
DOC	(mg/l) 2.7	2.8	4.2	2.5	3.1
全窒素 (T-N)	(mg/l) 0.46	0.71	1.00	0.30	0.45
溶存態窒素(D-N)	(mg/l) 0.45	0.69	0.85	0.29	0.44
硝酸態窒素	(mg/l) 0.26	0.41	0.42	0.22	0.26
亜硝酸態窒素	(mg/l) 0.001	0.003	0.006	0.001未満	0.001未満
アンモニア態窒素	(mg/l) 0.06	0.15	0.19	0.01未満	0.07
全燐 (T-P)	(mg/l) 0.045	0.034	0.077	0.018	0.049
溶存態燐(D-P)	(mg/l) 0.024	0.021	0.032	0.013	0.035
リン酸態リン	(mg/l) 0.019	0.016	0.022	0.010	0.024
クロロフィル a	(ug/l) 0.8	0.6	1.0	0.2	1.2
フェオフィチン	(ug/l) 1.7	2.7	3.2	0.5	2.5
ナトリウム (Na)	(mg/l) 20	28	23	14	13
カリウム (K)	(mg/l) 1.9	1.9	2.4	0.9	1.7
カルシウム (Ca)	(mg/l) 5.3	4.0	6.1	6.0	6.0
マグネシウム (Mg)	(mg/l) 2.6	2.6	3.5	2.2	2.6
塩化物イオン (Cl ⁻)	(mg/l) 25.5	45.8	36.8	20.7	20.9
硫酸イオン (SO ₄ ²⁻)	(mg/l) 9.8	8.1	9.3	7.9	6.5
アルカリ度 (4.3Bx)	(meq/l) 0.558	0.458	0.594	0.454	0.478
鉄 (Fe)	(mg/l) 0.48	0.50	0.89	0.21	0.43
溶存態鉄 (D) F e	(mg/l) 0.16	0.19	0.24	0.11	0.13

表 2-1-4(3) 水質調査結果(河川-降雨時)

	下エベコロベツ川			サロベツ川	
	北沢橋	共同橋	福永川 合流後	豊穰橋	小屋の沢川
試料採取日	10月27日	10月27日	10月27日	10月27日	10月27日
試料採取時刻	8:00	10:50	11:50	9:00	9:40
流量	(m ³ /s) 1.5	3.8	5.9	1.6	0.17
水素イオン濃度 (pH)	(-) 7.1(23)	7.0(24)	6.8(24)	7.1(24)	7.1(22)
電気伝導率 (EC)	(ms/m) 12	15	14	14	14
濁度	(度) 14	10	14	4	2
浮遊物質量 (SS)	(mg/l) 24	18	27	8	5
TOC	(mg/l) 4.5	5.1	6.7	4.9	4.2
DOC	(mg/l) 3.4	4.4	6.3	4.1	4.0
全窒素 (T-N)	(mg/l) 0.98	0.98	1.34	0.74	0.54
溶存態窒素(D-N)	(mg/l) 0.82	0.89	1.07	0.72	0.53
硝酸態窒素	(mg/l) 0.61	0.52	0.56	0.55	0.29
亜硝酸態窒素	(mg/l) 0.002	0.003	0.008	0.001	0.002
アンモニア態窒素	(mg/l) 0.01	0.06	0.14	0.01未満	0.02
全燐 (T-P)	(mg/l) 0.081	0.079	0.126	0.033	0.052
溶存態燐(D-P)	(mg/l) 0.025	0.028	0.036	0.018	0.032
リン酸態リン	(mg/l) 0.019	0.019	0.024	0.010	0.025
クロロフィル a	(ug/l) 1.5	1.6	2.5	0.7	0.7
フェオフィチン	(ug/l) 4.7	6.4	8.8	1.7	2.5
ナトリウム (Na)	(mg/l) 14	15	15	13	12
カリウム (K)	(mg/l) 1.9	2.2	2.8	1.2	2.0
カルシウム (Ca)	(mg/l) 4.0	3.5	5.1	5.2	5.3
マグネシウム (Mg)	(mg/l) 2.0	2.2	2.8	1.9	2.5
塩化物イオン (Cl ⁻)	(mg/l) 14.3	18.6	19.7	14.5	14.8
硫酸イオン (SO ₄ ²⁻)	(mg/l) 7.5	7.1	8.9	7.2	5.6
アルカリ度 (4.3Bx)	(meq/l) 0.414	0.349	0.369	0.382	0.446
鉄 (Fe)	(mg/l) 0.89	0.75	1.14	0.31	0.41
溶存態鉄 (D) F e	(mg/l) 0.08	0.10	0.13	0.08	0.13

2-1-6 考察

湖沼の水質は、窒素濃度がやや高いが、硝酸態窒素など溶存態成分の割合が低く、大半が有機態窒素の形で存在していると考えられ、湿原によくみられる特徴を有している。

また、湖沼の主要イオン成分に着目したキーダイアグラムは、図 2-1-2に示すとおりであり、いずれの湖沼も海水に近い水質組成を示している。これは、海域から近いため、塩化物イオン等を含む海水飛沫による影響を受けているものと考えられる。

海水飛沫の影響に対し、砂丘林帯による防風効果の程度を検討するため、図 2-1-3に示す飛来塩分捕集器を用いて、平成 22 年 12 月 2 日から平成 23 年 3 月 1 日まで、湖沼 #51、#112、南 1 の 3 地点で、飛来塩分を測定した。

その結果は、図 2-1-4に示すとおりであり、前砂丘林帯の一部が農地に改変されている湖沼 #112 が、他の地点と比較して、飛来塩分量が高いことが明らかとなり、砂丘林帯は飛来塩分の低減に効果があるものと考えられる。

河川については、降雨時にサロベツ川と比較して、下エベコロベツ川でやや濁る傾向がみられたが、その程度は大きなものではなく、流域から著しい汚濁負荷が発生しているものではないと考えられる。

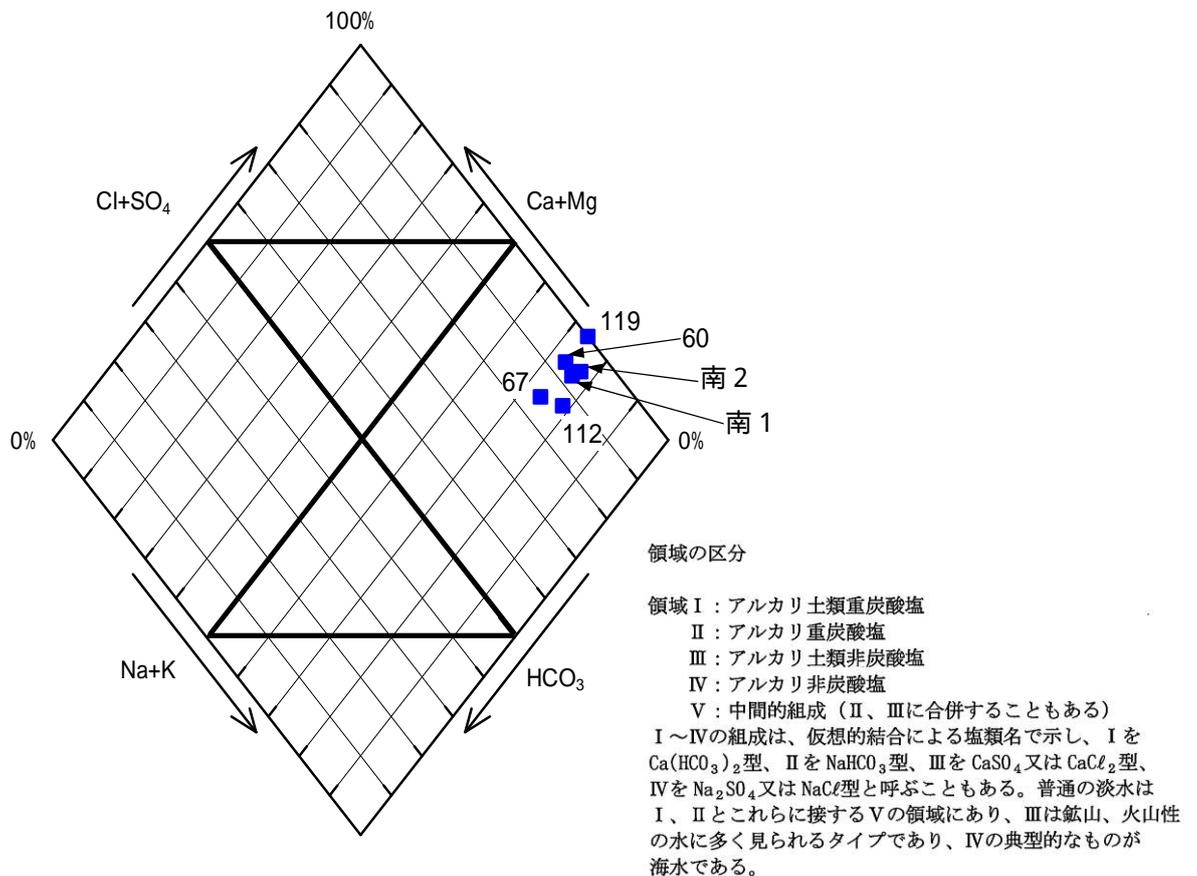


図 2-1-2 湖沼の水質組成

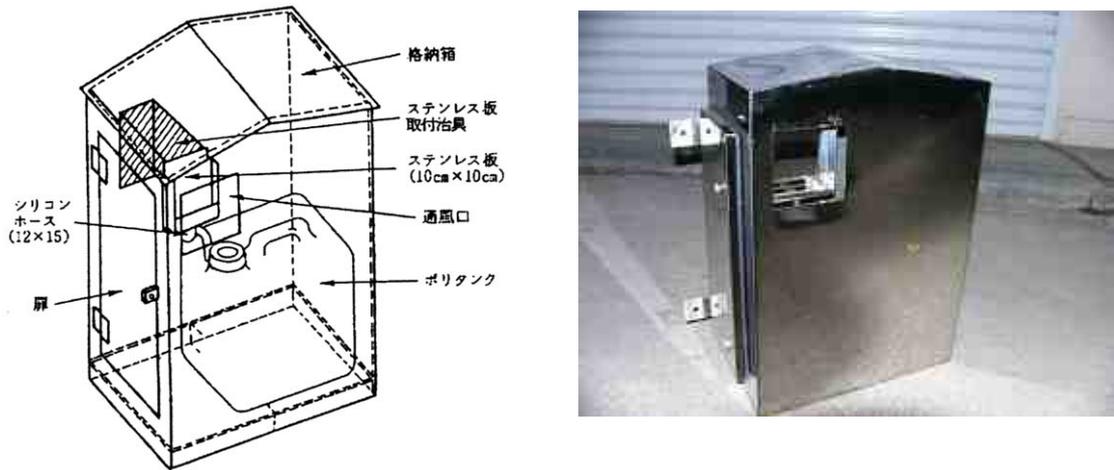


図 2-1-3 飛来塩分捕集器(左：概念図、右：捕集器)
 捕集面積は、1.0dm²(10cm x 10cm)である。

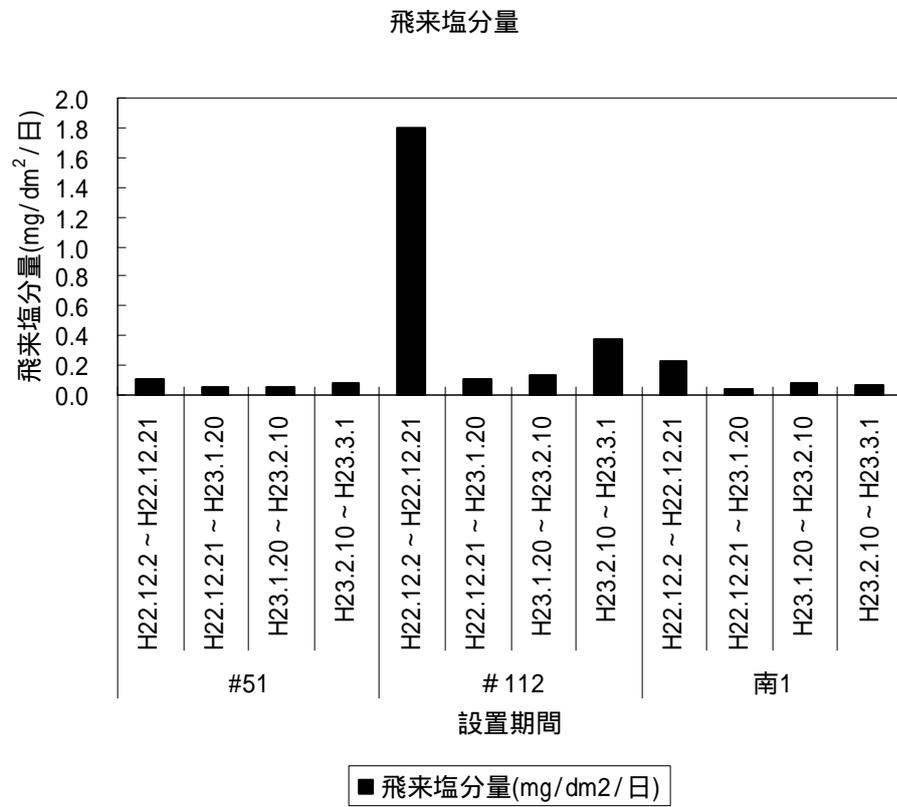


図 2-1-4 湖沼周辺で捕集された飛来塩分量

2-2 湖沼水位、地下水位、河川水位調査

2-2-1 調査目的

稚咲内砂丘林内の湖沼群では、近年、水位低下(開放水面面積の減少)が懸念されている。その要因の一つとして、前砂丘林帯の一部が改変されたことにより、湖沼上の雪の吹き溜まりが減少し、涵養量が減少していることが考えられる。

湖沼水位の現状を把握することを目的に、河川、湖沼を対象とした水位調査を行った。

2-2-2 調査方法

調査方法は、表 2-2-1に示すとおり、河川、湖沼に、データロガー式の水位計を設置し、定期的にデータ回収を行った。

表 2-2-1 調査方法

調査方法	方法の概要
水位調査	<p>河川、湖沼に、データロガー式の水位計を設置し、定期的にデータ回収を行った。</p> <p>データ記録は、10分間隔で行った。</p> <p>水位は、相対水位としているが、#119については、測量を行い、標高水位とした。</p> 

2-2-3 調査時期

調査は、平成 22 年 11 月 10 日から平成 23 年 3 月 2 日の期間で行った。

2-2-4 調査地

調査地は、表 2-2-2及び図 2-2-1に示すとおり、以下の湖沼群及び河川とした。

表 2-2-2 調査地

調査地		調査地の概況	
湖沼	#60	砂丘林の北部(道道稚咲内豊富停車場線より北側)に位置し、ネムロコウホネ、タヌキモ、マツモ、エゾナミキソウ等の希少な植物がみられる。	
	#67		
	#112	砂丘林の中～南部(道道稚咲内豊富停車場線より南側)に位置し、砂丘林帯の一部は農地として利用されており、地下水位の低下が懸念されている。	
	南1		
	#119		
	#119-A	砂丘林の中～南部(道道稚咲内豊富停車場線より南側)に位置し、砂丘林帯の一部は農地として利用されており、地下水位の低下が懸念されている。 農地利用と湖沼水位との関連を把握するための基礎資料として、湖沼から明渠排水路まで、縦断方向の水位を測定するため、2本の地下水位計(#119-A、#119-B)を設置した。	
	#119-B		
	#119-明渠		
			
河川	下エベコロベツ川 北沢橋	サロベツ湿原に流入する河川であり、流域は主に国有林であり、農地や酪農箇所が点在している。	
	豊穰橋		

図 2-2-1(1) 水位調査地位置図

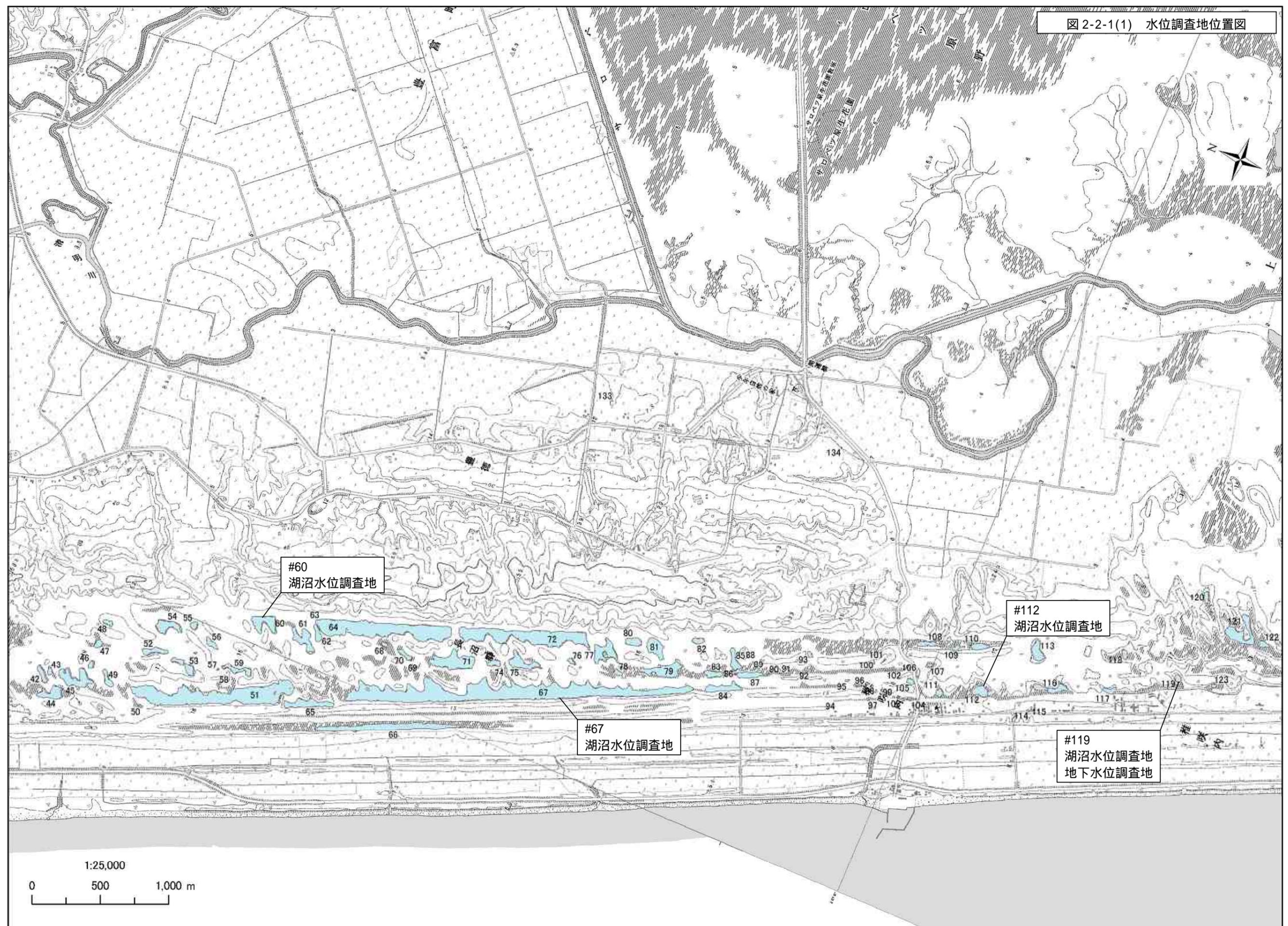
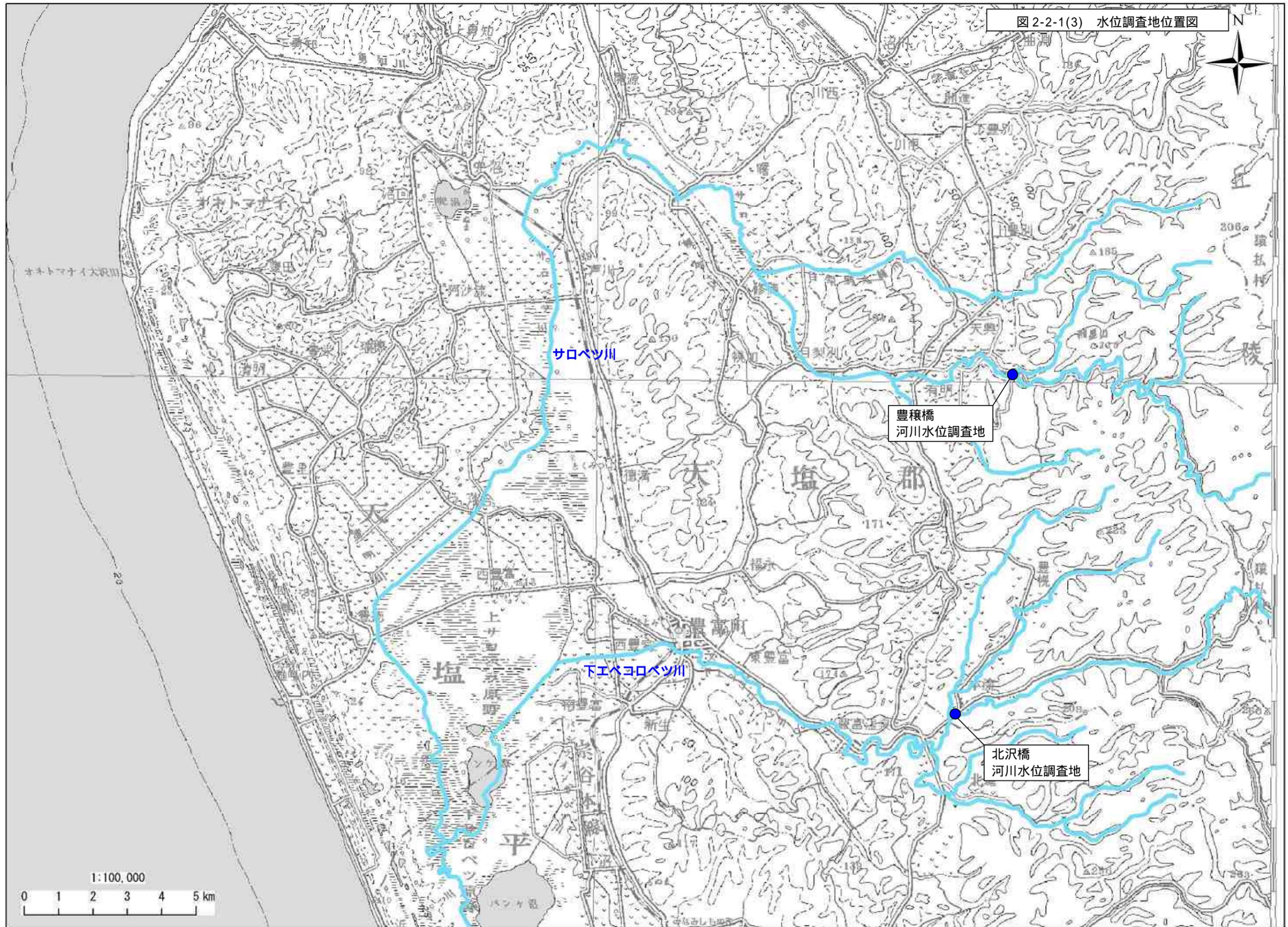


図 2-2-1(2) 水位調査地位置図



図 2-2-1(3) 水位調査地位置図



2-2-5 調査結果

水位調査結果は図 2-2-2に、豊富町アメダスによる降水量及び気温は図 2-2-3に、湖沼 # 119 付近の縦断的な水位変動は図 2-2-4に示すとおりである。

なお、図 2-2-2に示す縦軸の水位は、水位観測機器の設置時における地盤からの高さを基にした相対水位である。ただし、図 2-2-2(4)にある湖沼 # 119 等については、縦断的な水位変動を把握する目的で、測量結果に基づいた標高水位としている。

河川では、降水量の増加に伴い水位の上昇がみられ、冬季の減少傾向ののち、2 月下旬の気温の上昇(融雪出水)に伴う水位の上昇が確認された。

湖沼群では調査期間中の秋季から冬季に減少傾向がみられた。冬季間の降水は、積雪の状態が存在し、湖沼へ供給されないため、涵養量が一時的に低下しているものと考えられる。

平成 23 年 1 月 29 日頃に、各地点で 10cm 程度の急な増減がみられるが、豊富町におけるアメダスの気温をみると、1 月 27 日から 30 日にかけて、-20 以下の最低気温が観測されており、凍結による水位観測機器への影響があったものと考えられる。

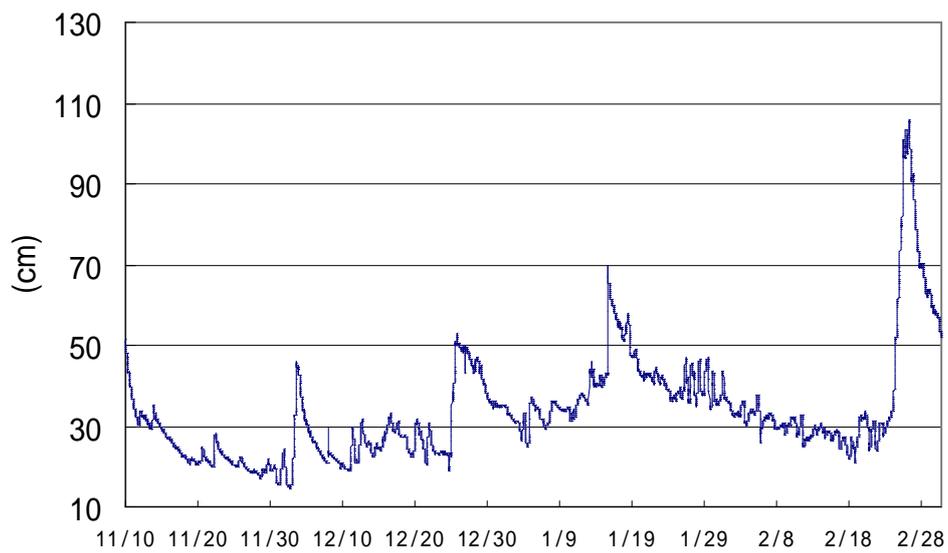
また、湖沼#119 付近では、秋季には明渠排水路の水位が最も低かったが、平成 23 年 1 月 8 日頃から上昇傾向がみられ、2 月 26 日には標高約 8m まで水位が上昇している。明渠排水路におけるこれらの水位変動は、気温の変化に伴う凍結融解の影響を受けていると考えられるが、明確な傾向は明らかではない。

2-2-6 考察

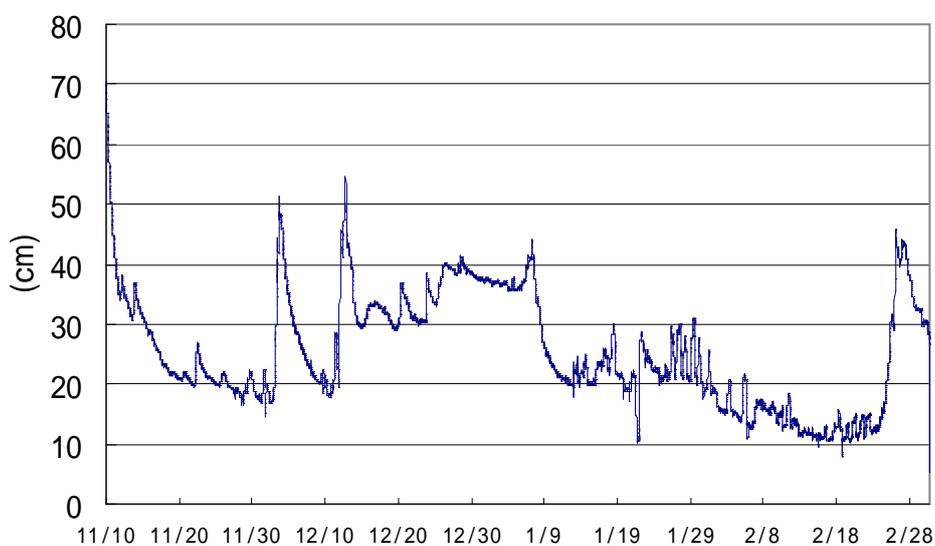
湖沼群では調査期間中の秋季から冬季に減少傾向がみられ、降水が積雪の状態が存在し、湖沼へ供給されないため、涵養量が一時的に低下しているものと考えられる。融雪期には涵養量が増加し、水位も上昇するものと考えられる。

また、湖沼#119 付近の縦断的な水位をみると、排水路方向に水位が低下している傾向がみられるが、冬季には明渠排水路の水位が最も高い結果になるなど、凍結融解の影響を受けていると考えられるものの、明確な傾向は把握できなかった。

今後は、融雪時期を含む通年のデータを収集することが望ましい。



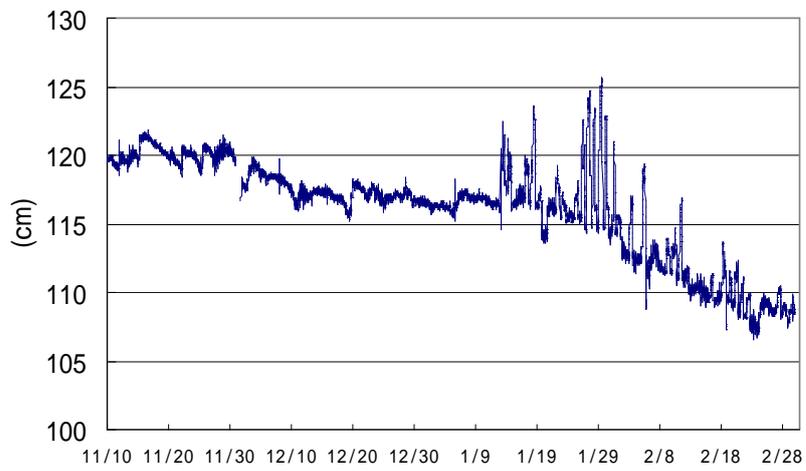
北沢橋
(2010/11/10 ~ 2011/3/3)



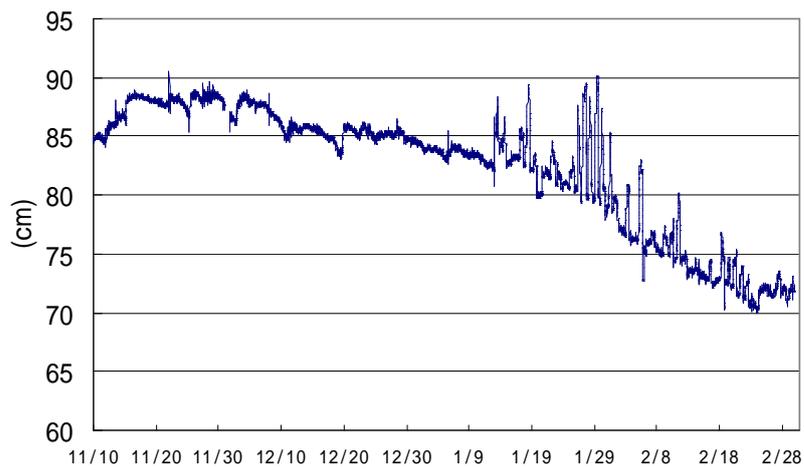
豊穰橋
(2010/11/10 ~ 2011/3/3)

図 2-2-2(1) 水位変化図(河川)

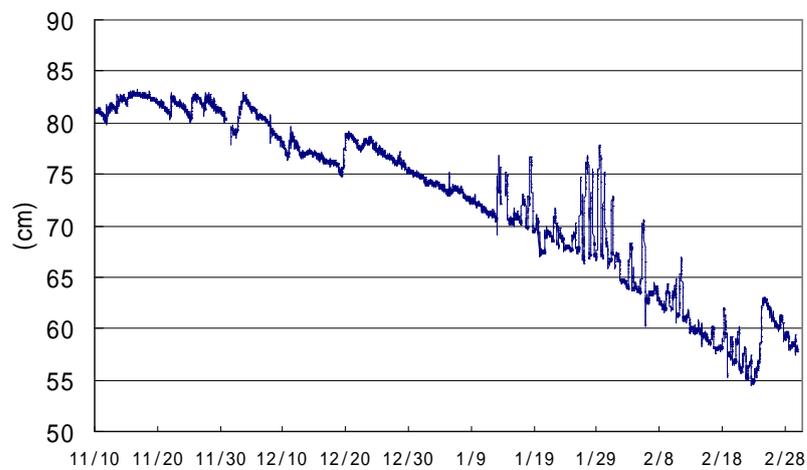
(グラフの縦軸は、水位観測機器の設置時における地盤からの高さを基にした相対水位を表す。)



#60
(2010/11/10 ~ 2011/3/2)



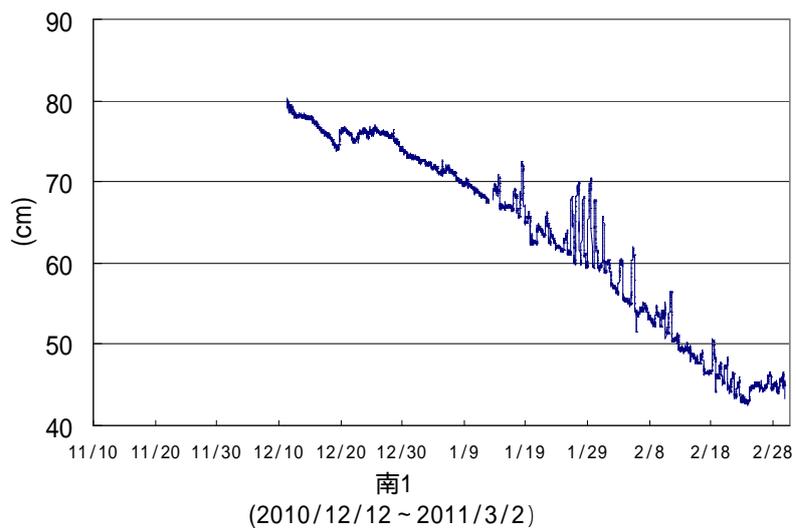
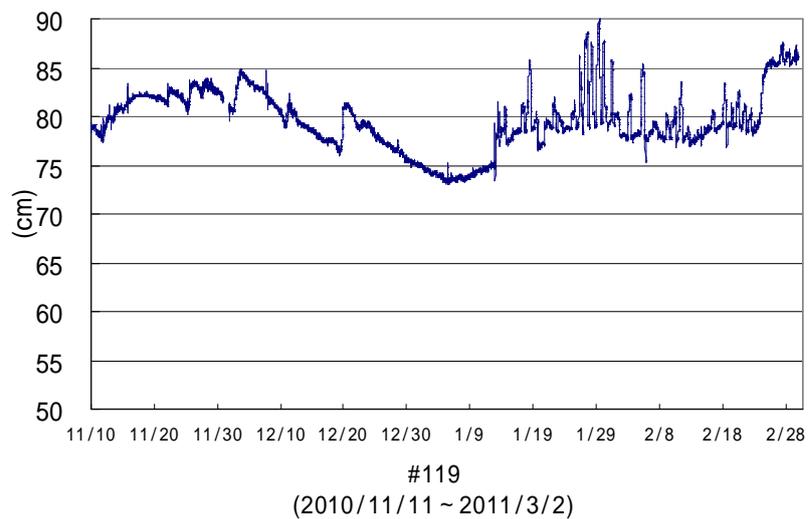
#67
(2010/11/10 ~ 2011/3/2)



#112
(2010/11/10 ~ 2011/3/2)

図 2-2-2(2) 水位変化図(湖沼)

(グラフの縦軸は、水位観測機器の設置時における地盤からの高さを基にした相対水位を表す。)



(2011/11/10-2011/12/11 までの数値は、観測機器の異常のため除外した。)

図 2-2-2(3) 水位変化図(湖沼)

(グラフの縦軸は、水位観測機器の設置時における地盤からの高さを基にした相対水位を表す。)

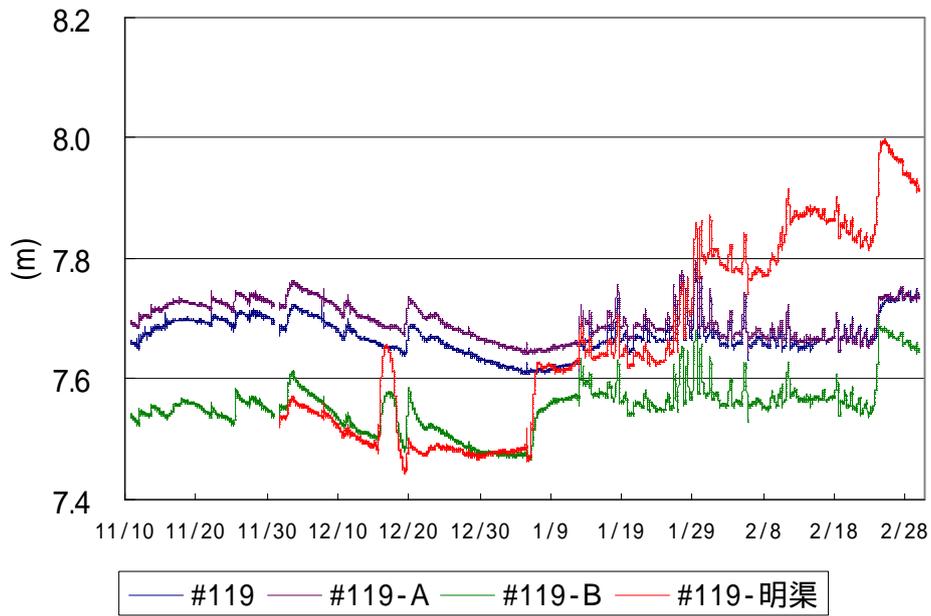


図 2-2-2(4) 水位変化図(湖沼 #119 付近)
(グラフの縦軸は、標高水位を表す。)

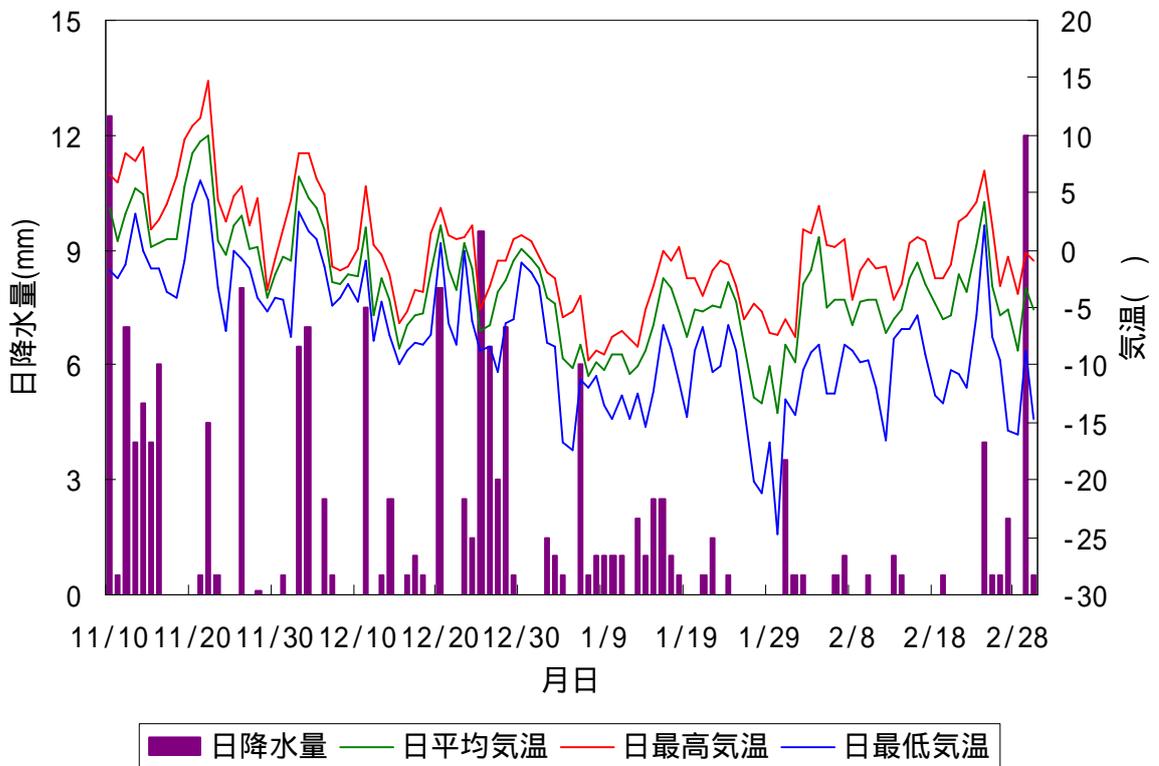
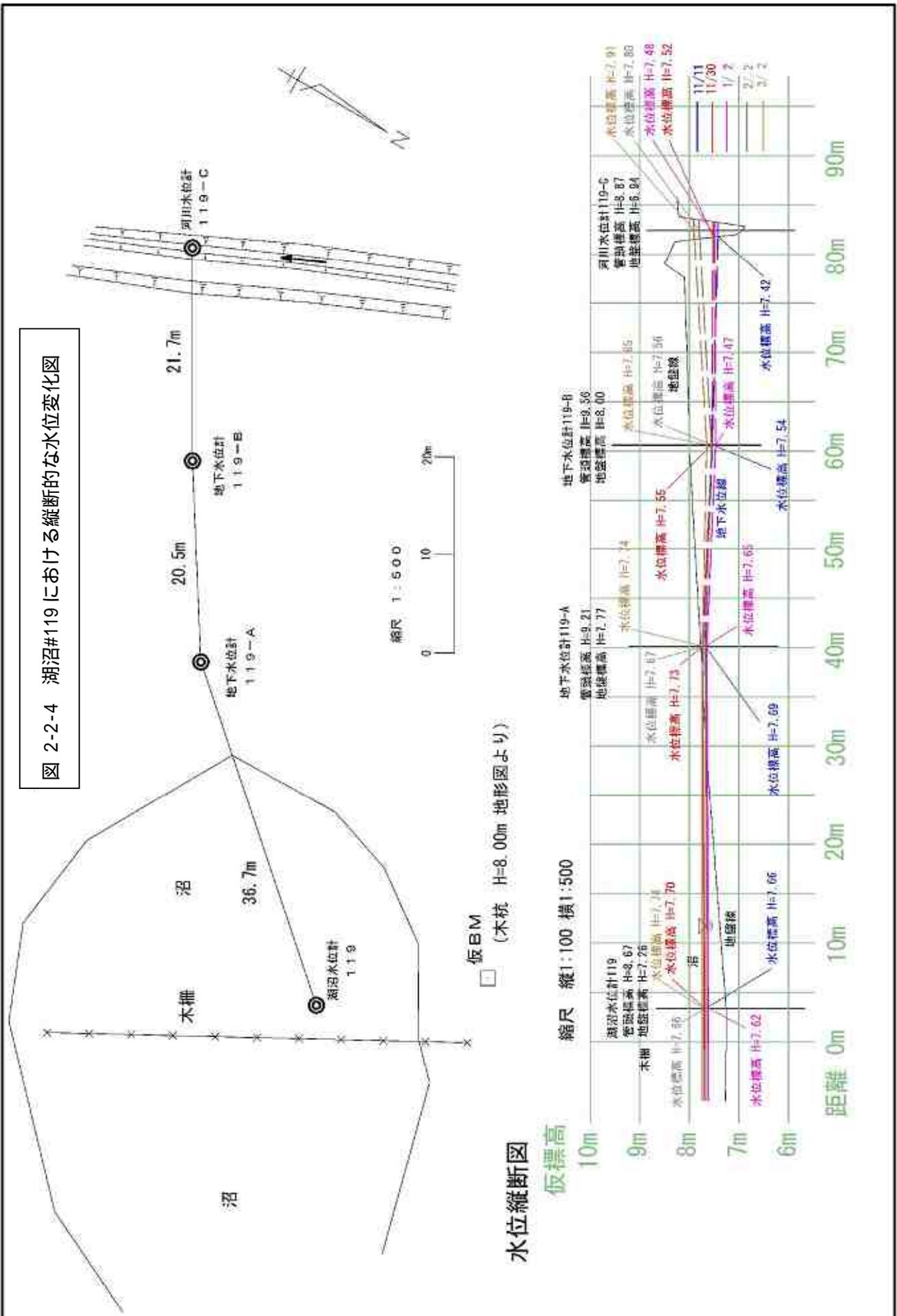


図 2-2-3 豊富町アメダスによる降水量及び気温(平成 22 年 11 月 10 日～平成 23 年 3 月 2 日)

図 2-2-4 湖沼#119 における縦断的な水位変化図



2-3 森林調査

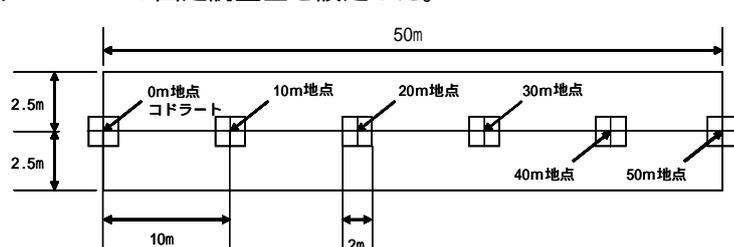
2-3-1 調査目的

稚畷内砂丘林では、砂丘林消失により生じた環境変化に伴う天然更新の阻害及び立ち枯れの発生や、近年増加しているエゾシカによる被害の発生が確認されている。天然更新に関する調査は平成 19 年度、エゾシカの被害に関する調査は平成 20 年度から実施されているが、現状を把握するための情報は十分ではない。そこで、これらの影響を把握することを目的として、過年度に引き続き、砂丘林の現状のための森林調査を実施した。

2-3-2 調査方法

調査方法は、樹林の更新状況、立枯れの発生状況、エゾシカによる被害の発生状況等を継続的に把握できるよう、固定調査区法とした。調査方法の概要は、表 2-3-1 に示すとおりである。

表 2-3-1 調査方法

調査方法	方法の概要
固定調査区法	<ul style="list-style-type: none"> ・トドマツ稚樹の更新状況やエゾシカによる被害発生状況の調査地として、下図に示す 5m × 50m の固定調査区を設定した。  <ul style="list-style-type: none"> ・固定調査区内の胸高直径 1cm 以上の樹木を対象として、樹種、胸高直径、立木位置、幹食害等(樹皮剥ぎ、角研ぎ)、幹食害の大きさ、地上 2.5m までの枝本数及び食害本数等を記録した。 ・固定調査区の 0、10、20、30、40、50m 地点に 2m x 2m のコドラートを設定し、コドラート内の胸高直径 1cm 未満、高さ 30cm 以上の稚樹及びびササ類を対象として、種名、被度、食害個体数等を記録した。

2-3-3 調査時期

調査時期は、表 2-3-2 に示すとおり、稚樹の生育が確認可能な積雪期前の 11 月とした。

表 2-3-2 調査時期

調査方法	調査時期	備考(設定理由等)
固定調査区法	平成 22 年 11 月 10 ~ 12 日	稚樹の生育が確認可能な積雪期前

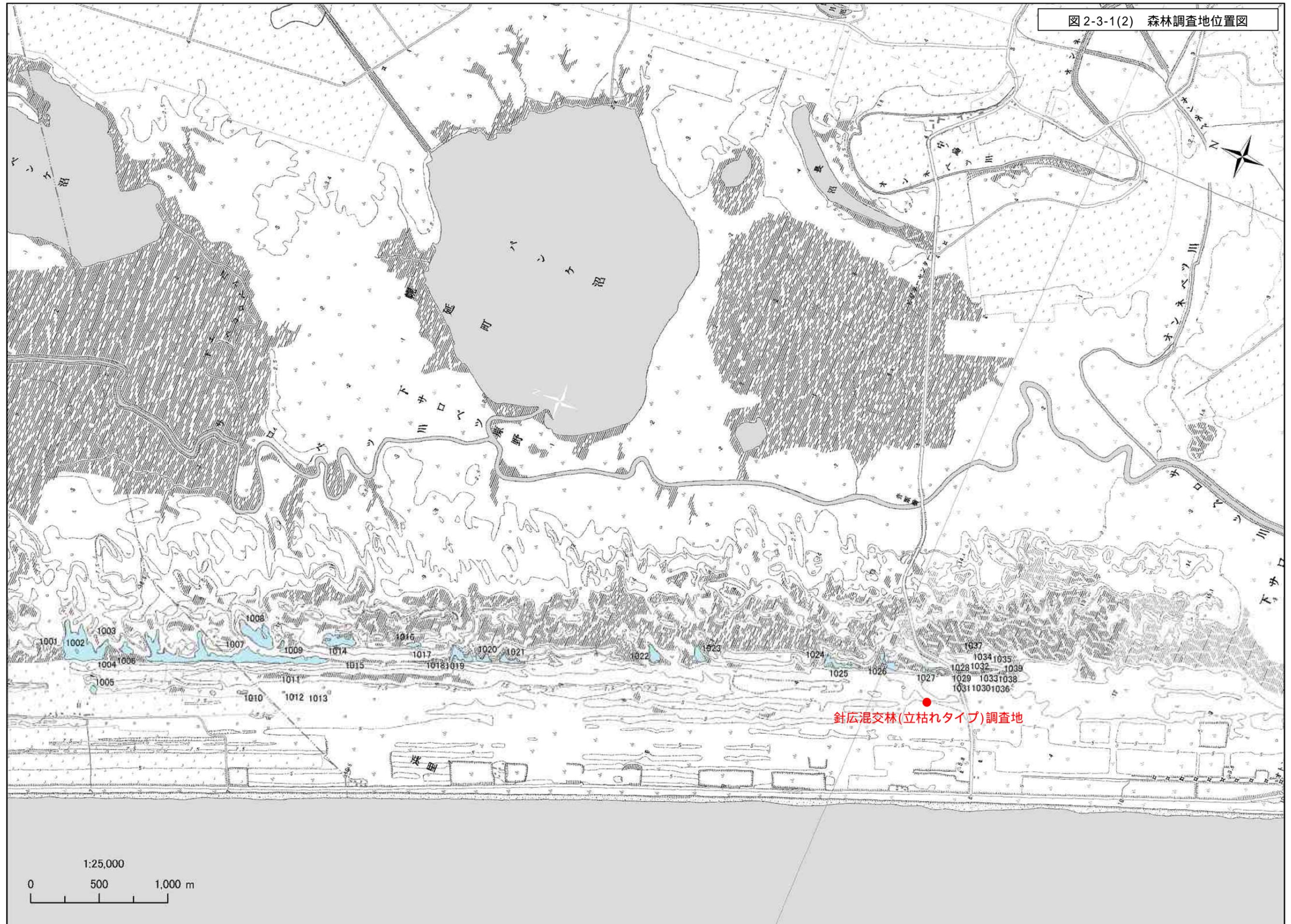
2-3-4 調査地

過年度調査では、トドマツを主体とした針広混交林において 5 箇所の固定調査区が設定されている。本年度調査では、過年度調査の補足を目的として針広混交林 3 箇所(高木タイプ：相観的に樹高が高い林分、多稚樹タイプ：林床に稚樹が密生する林分、立枯れタイプ：相観的にトドマツの立枯れが多くみられる林分)と落葉広葉樹林 1 箇所の合計 4 箇所を調査地とした。調査地位置は、図 2-3-1(1) ~ (2) に示すとおりである。

図 2-3-1(1) 森林調査地位置図



図2-3-1(2) 森林調査地位置図



2-3-5 調査結果

調査の結果、針広混交林3タイプの立木密度は、1,560～4,000本/haであった。立枯れタイプでは、3,320本/haのうち約半数の1,680本/haがトドマツの枯死木であったが、本調査地ではトドマツの稚樹が18,000本/ha程度みられた。落葉広葉樹林の立木密度は、1,200本/haであり、調査区内に稚樹はみられなかった。

エゾシカによる被害は、各調査地の立木、稚樹、ササ類等でみられたが、全体的には数%程度であった。

各調査地における立木及び稚樹の確認概要は、表2-3-3～10に示すとおりである。

表 2-3-3 針広混交林(高木タイプ)の立木確認概要

樹種	本数	密度 (本/ha)	平均 DBH (cm)	胸高 断面積 (m ² /ha)	幹樹皮 剥ぎ (本)	樹皮 剥ぎ (%)	角 砥ぎ (本)	角 砥ぎ (%)
コシアブラ	1	40	8.2	0.21	0	0	0	0
トドマツ	21	840	22.9	42.62	0	0	0	0
ナナカマド	6	240	16.1	5.06	0	0	0	0
ハリギリ	1	40	8.7	0.24	0	0	0	0
ミズナラ	1	40	20.5	1.32	0	0	0	0
枯死トドマツ	7	280	7.8	1.58	0	0	0	0
枯死ナナカマド	2	80	3.6	0.08	0	0	0	0
総計	39	1560	17.4	51.12	0	0	0	0

表 2-3-4 針広混交林(高木タイプ)の稚樹確認概要

樹種	本数	密度 (本/ha)	食害 (本数)	食害 (%)
エゾイタヤ	1	417	1	100
オオカメノキ	2	833	0	0
チマキザサ	428	178333	6	1.4
トドマツ	2	833	0	0
ミズナラ	1	417	0	0
総計	434	180833	7	1.6



図 2-3-2 針広混交林(高木タイプ)

表 2-3-5 針広混交林(多稚樹タイプ)の立木確認概要

樹種	本数	密度 (本/ha)	平均 DBH (cm)	胸高 断面積 (m ² /ha)	幹樹皮 剥ぎ (本)	樹皮 剥ぎ (%)	角 砥ぎ (本)	角 砥ぎ (%)
エゾマツ	6	240	15.5	6.37	1	16.7	0	0
トドマツ	77	3080	11.4	49.02	0	0	3	3.9
ナナカマド	7	280	12.7	5.75	3	42.9	0	0
枯死トドマツ	10	400	9.7	4.06	0	0	1	10.0
総計	100	4000	11.5	65.20	4	4.0	4	4.0

表 2-3-6 針広混交林(多稚樹タイプ)の稚樹確認概要

樹種	本数	密度 (本/ha)	食害 (本数)	食害 (%)
アカエゾマツ	3	1250	0	0
エゾマツ	2	833	0	0
オオバスノキ	2	833	1	50.0
チマキザサ	112	46667	2	1.8
トドマツ	84	34583	0	0
ヒロハツリパナ	1	417	0	0
総計	204	84583	3	1.5



図 2-3-3 針広混交林(多稚樹タイプ)

表 2-3-7 針広混交林(立枯れタイプ)の立木確認概要

樹種	本数	密度 (本/ha)	平均 DBH (cm)	胸高 断面積 (m ² /ha)	幹樹皮 剥ぎ (本)	樹皮 剥ぎ (%)	角 砥ぎ (本)	角 砥ぎ (%)
エゾイタヤ	1	40	22.2	1.54	0	0	0	0
エゾノパッコヤナギ	1	40	11.5	0.42	0	0	0	0
トドマツ	16	640	14.0	10.92	0	0	0	0
ナナカマド	5	200	14.4	3.27	0	0	0	0
ミズナラ	11	440	11.3	5.02	0	0	0	0
枯死エゾイタヤ	1	40	8.8	0.24	0	0	0	0
枯死トドマツ	42	1680	10.8	17.48	0	0	0	0
枯死ミズナラ	6	240	14.2	4.02	0	0	0	0
総計	83	3320	12.0	42.90	0	0	0	0

表 2-3-8 針広混交林(立枯れタイプ)の稚樹確認概要

樹種	本数	密度 (本/ha)	食害 (本数)	食害 (%)
エゾイタヤ	4	1667	1	25.0
オオカメノキ	8	3333	1	12.5
オオバスノキ	67	27917	0	0
クマイザサ	780	325000	27	3.5
トドマツ	44	18333	0	0
ナナカマド	2	833	0	0
ミズナラ	3	1250	0	0
総計	908	378333	29	3.2



図 2-3-4 針広混交林(立枯れタイプ)

表 2-3-9 落葉広葉樹林の立木確認概要

樹種	本数	密度 (本/ha)	平均 DBH (cm)	胸高 断面積 (m ² /ha)	幹樹皮 剥ぎ (本)	樹皮 剥ぎ (%)	角 砥ぎ (本)	角 砥ぎ (%)
エゾイタヤ	10	400	6.4	2.70	0	0	0	0
ナナカマド	4	160	13.4	2.48	3	75.0	0	0
ハリギリ	1	40	12.6	0.50	0	0	0	0
ホオノキ	3	120	18.4	3.92	0	0	0	0
ミズナラ	10	400	20.2	17.15	0	0	0	0
枯死ハリギリ	1	40	5.4	0.09	0	0	0	0
枯死ミズナラ	1	40	7.3	0.17	0	0	0	0
総計	30	1200	13.3	27.03	3	10.0	0	0

表 2-3-10 落葉広葉樹林の稚樹確認概要

樹種	本数	密度 (本/ha)	食害 (本数)	食害 (%)
クマイザサ	1022	425833	13	1.3
総計	1022	425833	13	1.3



図 2-3-5 落葉広葉樹林

2-3-6 考察

過年度から本年度までに稚咲内砂丘林において設置された森林調査地(固定調査区)は、表 2-3-11に示すとおり、合計 9 箇所となった。

過年度はトドマツを主体とした針広混交林の 5 箇所調査が実施されており、本年度の針広混交林の 3 箇所の調査結果と総合すると、砂丘林内の針広混交林には 1,500～6,000 本/ha 程度まで様々な立木密度の林分が存在することが明らかとなった。また、稚樹は調査地によって差はみられるものの、概ね数千～数万本/ha の密度で存在していることが明らかとなり、針広混交林全体の更新状況としては、概ね良好な状態であると考えられた。

本年度に新たに調査地とした落葉広葉樹林の立木密度は、針広混交林に比べ 1,200 本/ha とやや低く、稚樹は確認されなかった。このような落葉広葉樹林では、林床におけるササ類の被圧が大きく、稚樹の定着・成長を困難にしているものと考えられ、今後、上層木が枯死した場合にはササ草原に変化する可能性が考えられる。

9 箇所の調査地におけるエゾシカによる立木の被害は、調査地により若干の違いはみられるものの、概ね 10%以下であった。また、稚樹及びササ類の食害も各調査地で確認されたものの、いずれも数%程度であった。これらのことから、砂丘林におけるエゾシカによる被害は、現段階ではそれほど顕著ではないものと考えられる。しかしながら、本年度の野生動物相調査結果においても、砂丘林全体でエゾシカの生息が確認されており、今後、エゾシカが増加すると、被害が樹木の立枯れや樹林の更新阻害として顕在化する可能性がある。

したがって、過年度から本年度に設置された各調査地において、数年後に同様の調査を実施し、各調査地における樹林の更新状況やエゾシカによる被害の程度をモニタリングしていくことが重要と考えられた。

表 2-3-11 砂丘林の立木密度とエゾシカによる被害の状況

調査年度	調査地	立木本数	立木密度 (本/ha)	エゾシカによる立木の被害				
				樹皮剥ぎ 本数	樹皮剥ぎ 割合(%)	角研ぎ 本数	角研ぎ 割合(%)	全体 割合 (%)
H21	北部 1	88	3,520	3	3.4	4	4.5	8.0
	北部 2	66	2,640	3	4.5	10	15.2	19.7
	湖沼 # 112	72	2,880	2	2.8	2	2.8	5.6
	湖沼 # 119	139	5,560	2	1.4	3	2.2	3.6
	南 1	70	2,800	2	2.9	1	1.4	4.3
H22	針広混交林 (高木タイプ)	39	1,560	0	0	0	0	0
	針広混交林 (多稚樹タイプ)	100	4,000	4	4.0	4	4.0	8.0
	針広混交林 (立枯れタイプ)	83	3,320	0	0	0	0	0
	落葉広葉樹林	30	1,200	3	10.0	0	0	10.0

2-4 湖岸植生調査

2-4-1 調査目的

過年度調査の結果、稚咲内砂丘林内の一部湖沼の湖岸部では、砂丘林の消失及び湖沼群の水環境の変化に伴ってアメリカオニアザミ(要注意外来種)の分布が確認され、今後の分布拡大が懸念されている。そこで、アメリカオニアザミの分布状況の継続的な把握を目的として、湖岸植生調査を実施した。

2-4-2 調査方法

調査方法は、踏査によるアメリカオニアザミの目視確認とした。調査方法の概要は、表 2-4-1 に示すとおりである。

表 2-4-1 調査方法

調査方法	方法の概要
踏査	・調査地の湖沼の湖岸部を踏査してアメリカオニアザミの目視確認し、生育が確認された場合は、個体数、生育状況、生育位置等を記録した。

2-4-3 調査時期

調査時期は、表 2-4-2に示すとおり、アメリカオニアザミのロゼット葉が確認可能な積雪期前の11月とした。

表 2-4-2 調査時期

調査方法	調査時期	備考(設定理由等)
踏査	平成 22 年 11 月 3 日、9～10 日	アメリカオニアザミのロゼット葉が確認可能な積雪期前

2-4-4 調査地

調査地は、図 2-4-1(1)～(2)に示すとおり、稚咲内砂丘林北部の代表的な湖沼である#51、#60、#67、中部の代表的な湖沼である#112、#119、南部の代表的な湖沼である南1、南2の合計7湖沼の湖岸部とした。

図 2-4-1(1) 湖岸植生調査地位置図

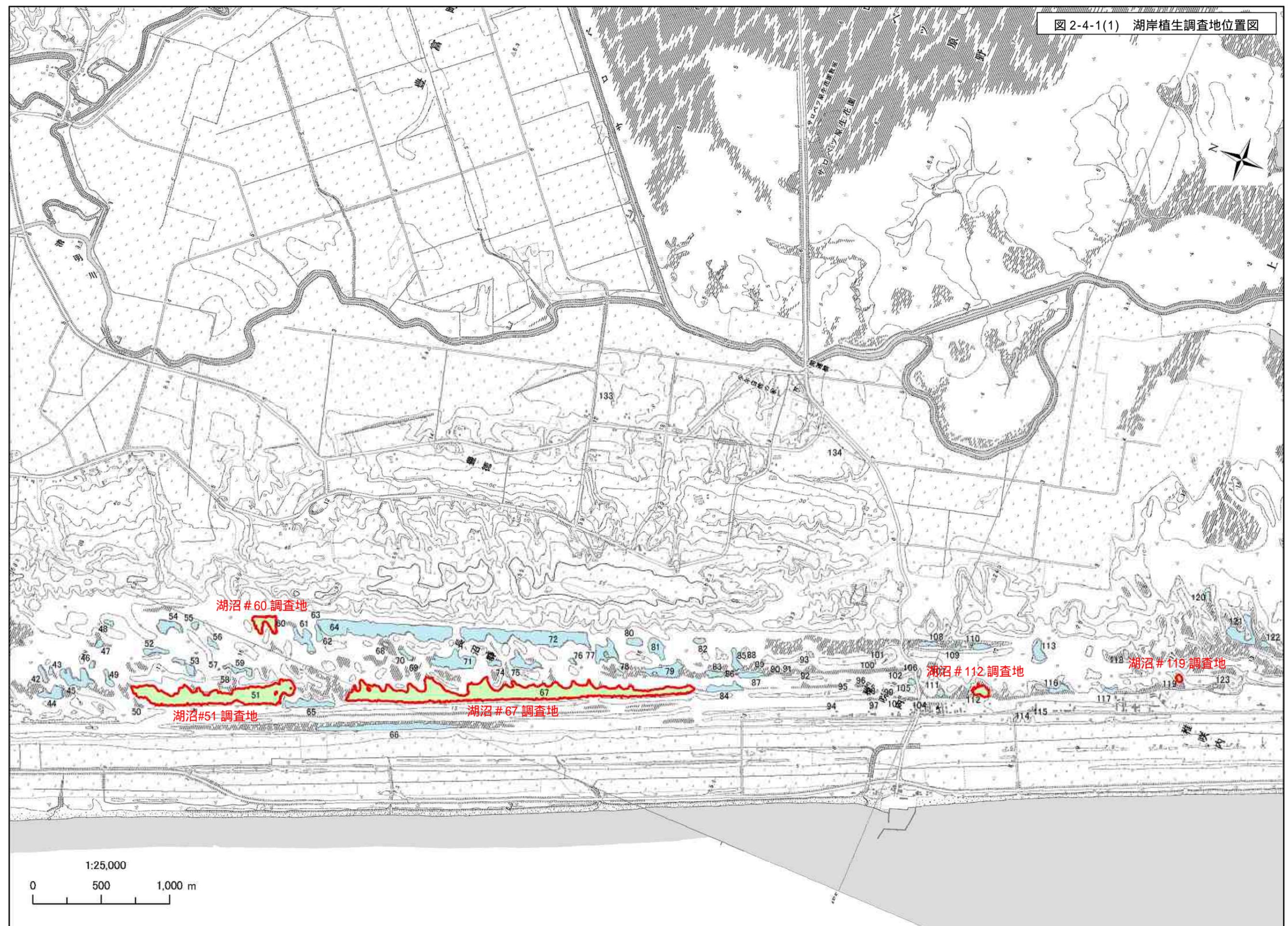
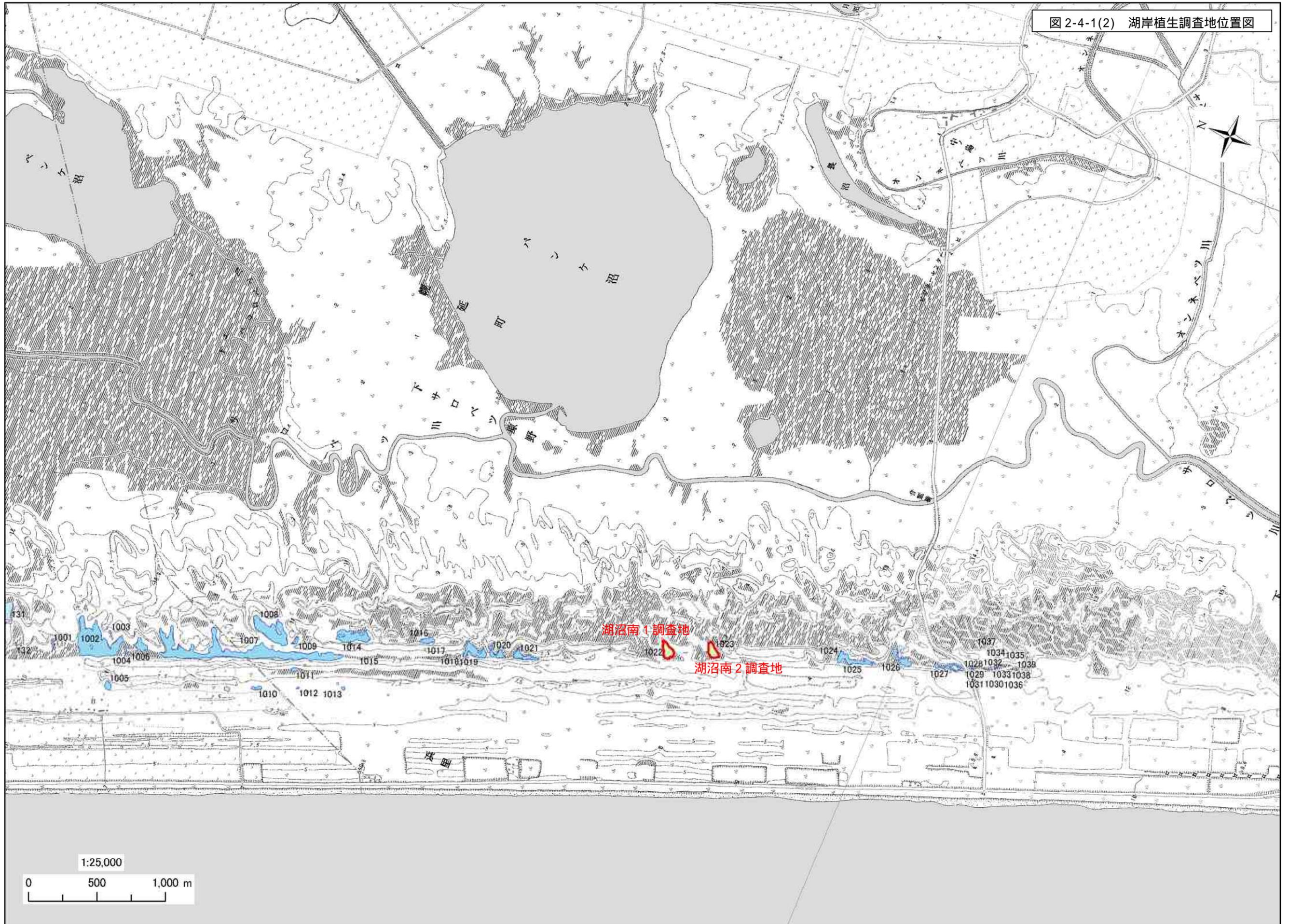


図 2-4-1(2) 湖岸植生調査地位置図



2-4-5 調査結果

調査の結果、稚咲内砂丘林北部の湖沼#51、#60、#67では、過年度に引き続き、アメリカオニアザミの生育は確認されなかった。稚咲内砂丘林中部の#112では、過年度に引き続き本種の生育が確認され、#119では本年度に初めて本種の生育が確認された。稚咲内砂丘林南部の南1及び南2では、過年度に引き続き、アメリカオニアザミの生育は確認されなかった。

湖沼#112及び#119におけるアメリカオニアザミの確認概要は、表2-4-3及び図2-4-2～3に示すとおりである。

表 2-4-3 アメリカオニアザミの確認概要

湖沼	確認 No.	生育状況			
		開花個体(枯死)		ロゼット個体	
		個体数	代表個体生育高 (cm)	個体数	代表個体生育高 (cm)
#112	1	-	-	5	20
	2	3	50	-	-
	3			13	20
	4	3	40	-	-
	5	2	100	-	-
	6	-	-	1	5
#119	1	-	-	4	4
	2	1	50	-	-

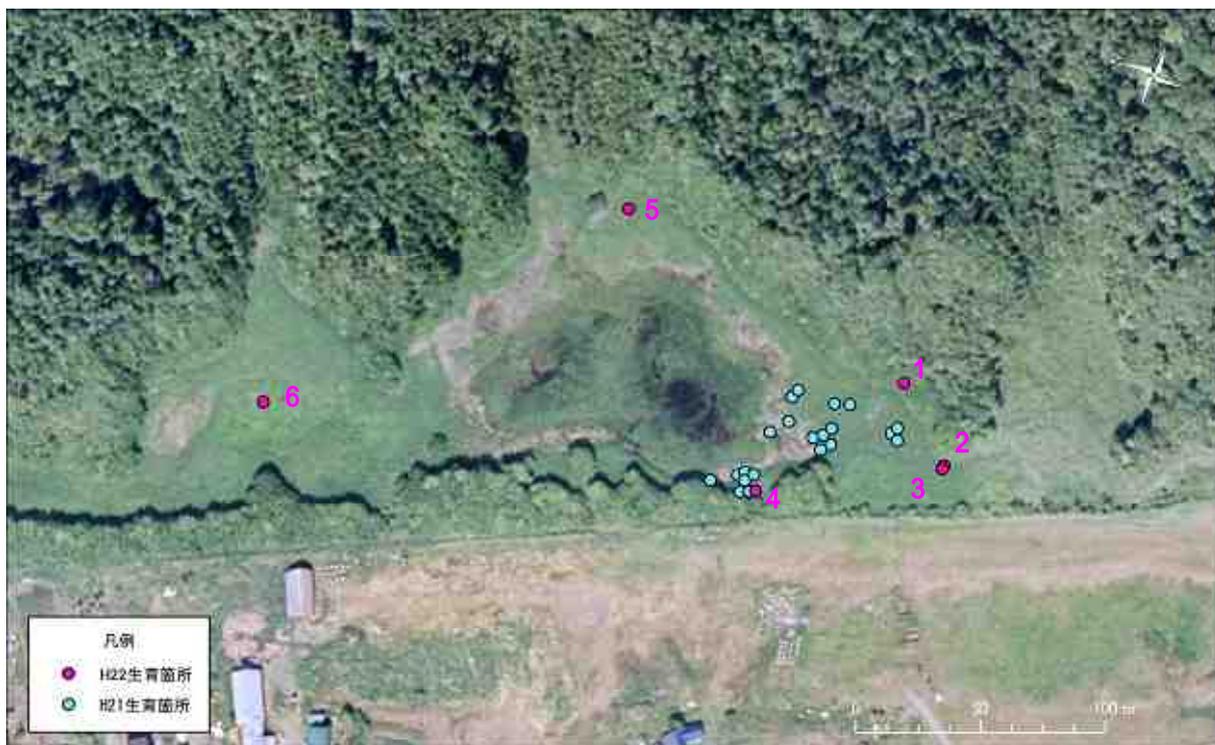


図 2-4-2 アメリカオニアザミ確認位置図(湖沼#112)



図 2-4-3 アメリカオニアザミ確認位置図(湖沼 # 119)



図 2-4-4 現地で確認されたアメリカオニアザミ(左：枯死個体、右：ロゼット葉個体)

2-4-6 考察

過年度から本年度までに稚咲内砂丘林内の湖沼においてアメリカオニアザミの生育が確認された湖沼は # 112 と # 119 の 2 湖沼となり、本種の分布の拡大が懸念される結果となった。

本種の生育が確認された湖沼 # 112、# 119 は、いずれも農地に近接した湖沼であり、本種の分布拡大は湖沼周辺の開発の影響と考えられる。

ただし、過年度に引き続いて本種の生育が確認された湖沼 # 112 では、本年度の湖沼水位が上昇していたため、図 2-4-2 に示すとおり、本年度の確認箇所は湖岸部分のみであり、過年度の確認箇所のほとんどは水没していた。

このように、本種の生育が確認された農地に近接した湖沼においても、今後、湖沼水位の低下を抑制することにより、本種の分布拡大を防ぐことが可能と考えられる。

2-5 積雪深調査

2-5-1 調査目的

稚咲内砂丘林内の湖沼群では、湖沼水位の低下が懸念されている。過年度調査の結果、湖沼水位は降水(積雪融雪や雨水)により涵養されているものと考えられており、湖沼水位の低下の原因の一つとして「前砂丘林帯の消失による積雪深の低下」があげられている。このため、平成20年度には前砂丘林帯の一部が消失している湖沼#112及び#119に模擬的な前砂丘林帯として防風柵(高さ2.7m、延長42m)を設置し、水の供給効果を調査中である。

そこで、本年度調査では、前砂丘林帯の機能と防風柵の設置効果の検証を目的として、積雪深と積雪水量の分布を調査した。

2-5-2 調査方法

調査方法は、表2-5-1に示すとおり、踏査による現地計測とした。

表 2-5-1 調査方法

調査方法	方法の概要
踏査による現地計測	<ul style="list-style-type: none">・調査は、GPS(図2-5-1)を使って過年度調査と同じ場所で行なった。・積雪深は、測深棒によって計測した(図2-5-2)。・積雪水量は、現地において積雪専用の神室式スノーサンプラー(筒状の採取機器 図2-5-3、図2-5-4)を使用して積雪サンプルを採取し、その重量を計測することにより求めた。



図 2-5-1 GPSによる観測位置の確認状況



図 2-5-2 測深棒による積雪深測定



図 2-5-3 神室式スノーサンプラー



図 2-5-4 神室式スノーサンプラーによる積雪サンプルの採取と積雪水量の

2-5-3 調査時期

調査時期は、表 2-5-2に示すとおり、積雪深が最大となる時期とした。

表 2-5-2 調査時期

調査方法	調査時期	備考(設定理由等)
平成 23 年 2 月 26 ~ 27 日	現地の積雪深が最大となる時期	近傍の豊富アメダスの最大積雪深は 2 月下旬に観測されている

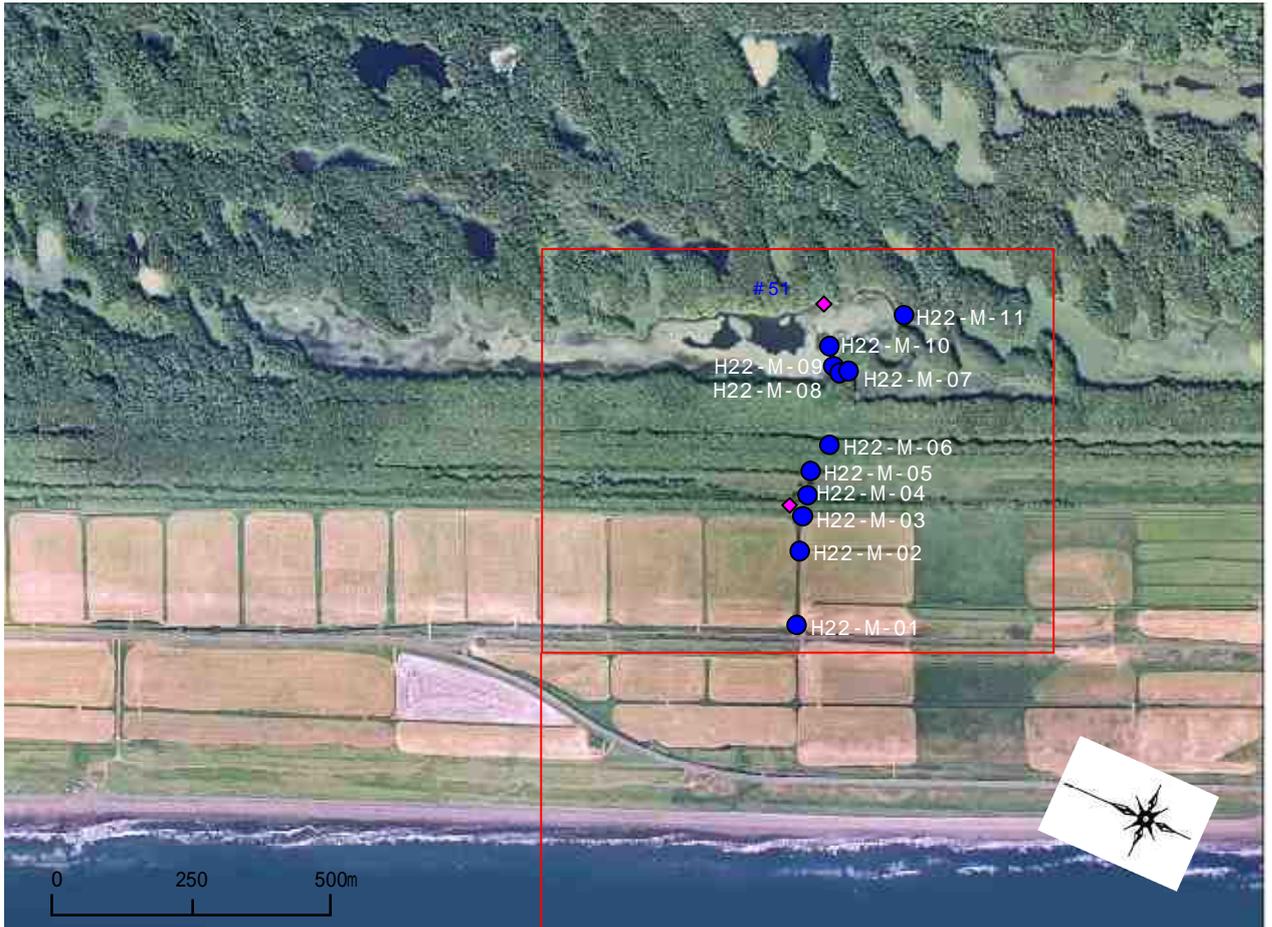
2-5-4 調査地

調査地は、図 2-5-5(1)～(4)に示すとおり、過年度の調査地と同じ場所とした。また、各調査地の概要は、表 2-5-3に示すとおりである。

表 2-5-3 調査地の概要

湖沼	概 要
# 51	前砂丘林帯と第 2 砂丘林帯の間に位置する。
# 112	前砂丘林帯と第 2 砂丘林帯の間に位置する。 前砂丘林帯の一部が農地に開発されており、本湖沼は農地の風下側に位置している。 湖沼と農地の間の一部には、前砂丘林帯としてミズナラ林が残存している。 平成 20 年度に防風柵が設置されている。
# 119	前砂丘林帯と第 2 砂丘林帯の間に位置する。 前砂丘林帯の一部が農地に開発されており、本湖沼は農地の風下側に位置している。 平成 20 年度に防風柵が設置されている。
南 1	第 2 砂丘林帯と第 3 砂丘林帯の間に位置する。 前砂丘林帯と第 2 砂丘林帯の一部は、伐採・開削されている。

【広域図】



【詳細図】

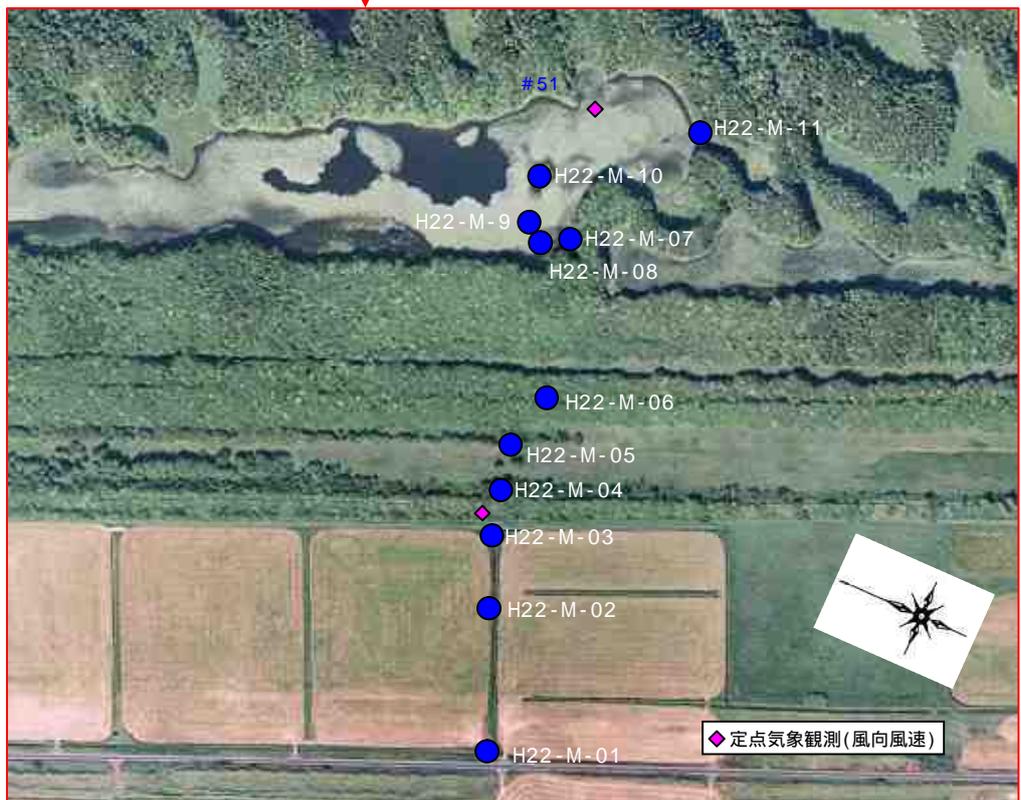


図 2-5-5(1) 調査地位置図(湖沼#51)

【広域図】

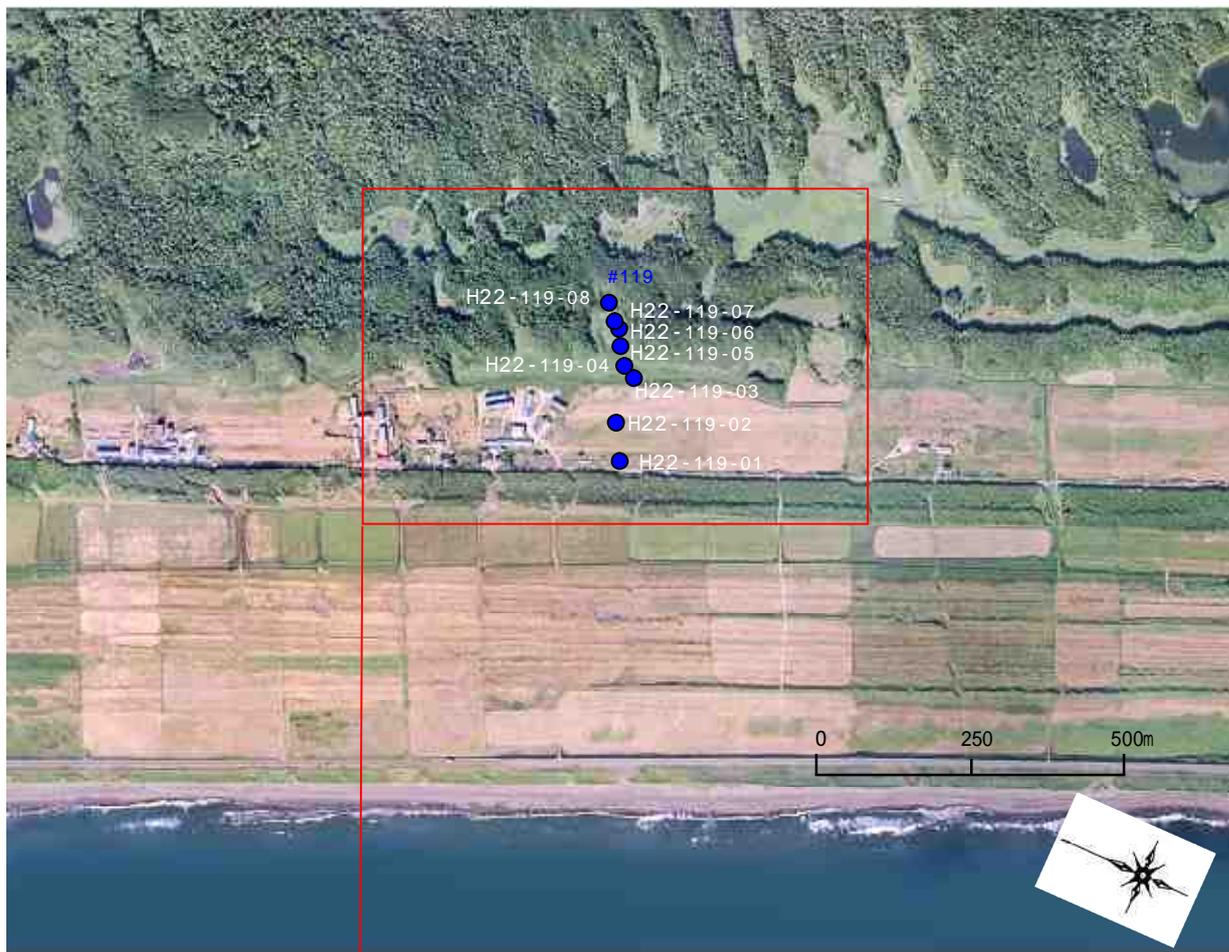


【詳細図】



図 2-5-5(2) 調査地位置図(湖沼 #112)

【広域図】



【詳細図】

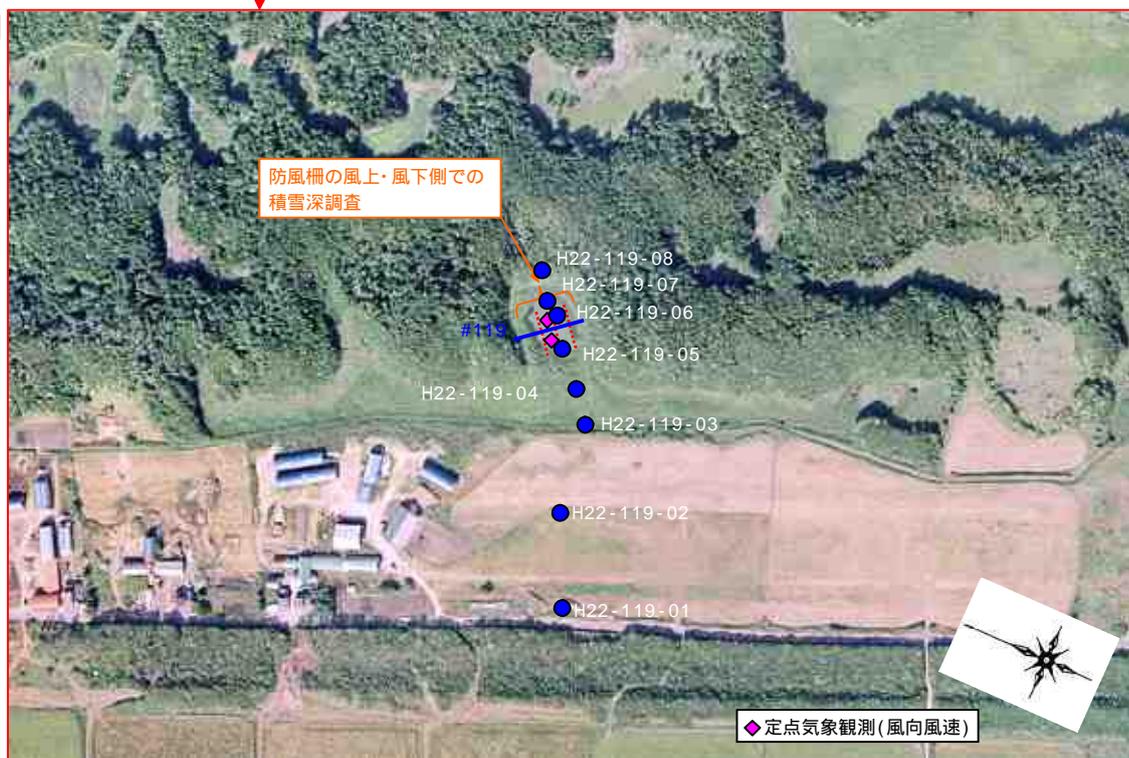
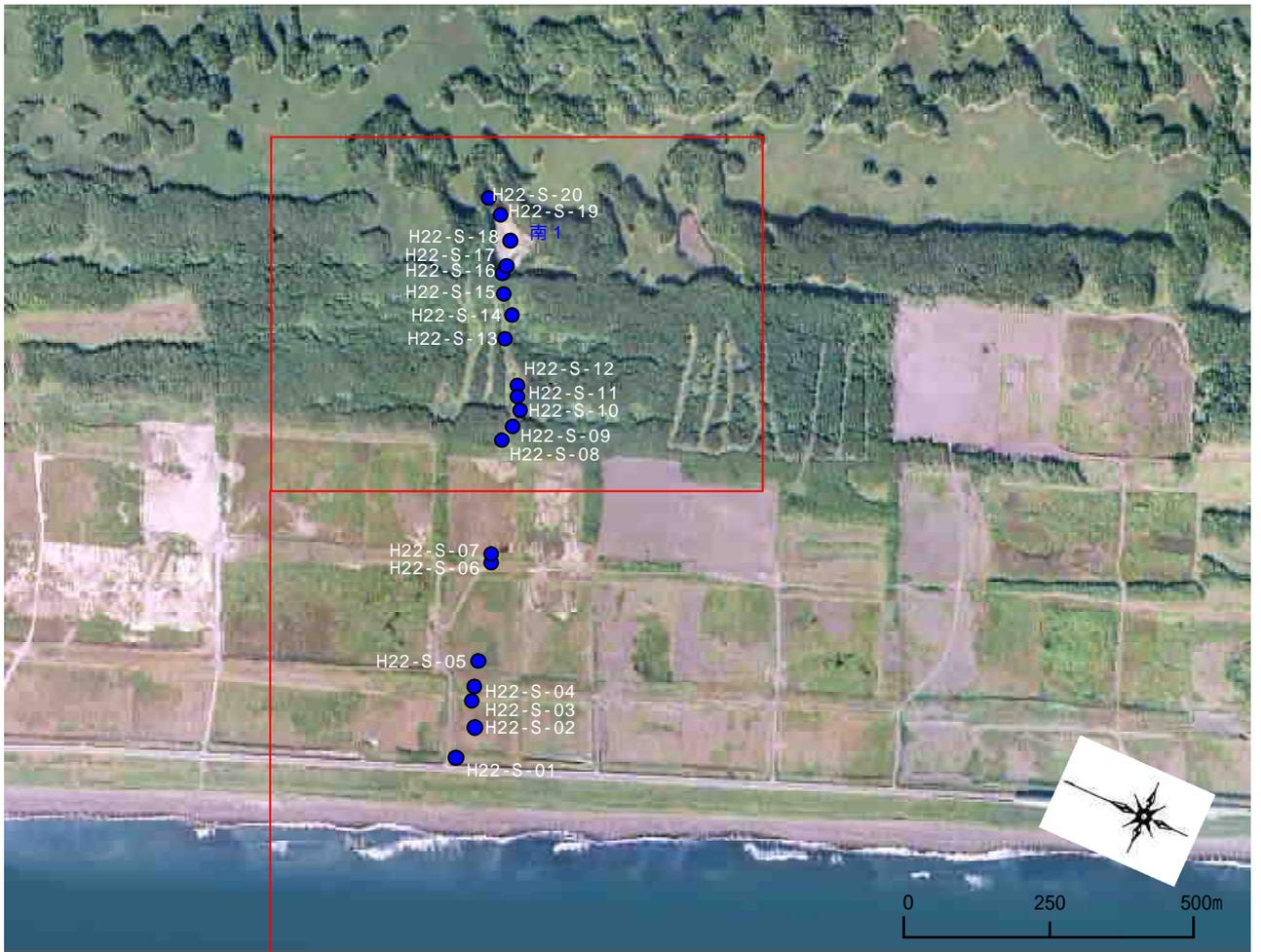


図 2-5-5(3) 調査地位置図(湖沼 #119)

【広域図】



【詳細図】



図 2-5-5(4) 調査地位置図(湖沼南1)

2-5-5 調査結果

現地で計測した積雪深と積雪水量は、地形断面とともに整理し、豊富アメダスの積雪深及び積雪水量と比較してとりまとめた。豊富アメダスの積雪深は2月27日の値を用い、積雪水量は一般的な積雪の平均密度0.35g/cm³を使って求めた。

調査結果の概要は、表 2-5-4 に示すとおりである。

表 2-5-4 調査結果の概要

湖沼	調査結果の概要
# 51	<ul style="list-style-type: none"> ・海岸から前砂丘林帯までは農地となっており、海岸に近い地域の積雪は風で吹き飛ばされていた。(観測地点 1,2) ・前砂丘林帯の前後に風上側から供給された大きな吹きだまりがあり、積雪及び積雪水量が多い状況であった。(観測地点 3,4) ・前砂丘林帯よりも風下側では積雪、積雪水量ともに豊富アメダスと同程度あるいはやや多めであった。(観測地点 5~7,10) ・湖沼は結氷しており、氷上の積雪は少なめであった。(観測地点 8) ・湖沼の中央付近では風の影響で氷面が露出し、積雪、積雪水量ともに非常に少ない状況であった。(観測地点 9) ・第 2 砂丘林帯手前は、積雪、積雪水量ともに多い状況であった。(観測地点 11) <p><u>前砂丘林帯よりも風下側は水の供給量は低下していないと考えられる。</u></p>
# 112	<ul style="list-style-type: none"> ・農地の積雪は風で吹き飛ばされており、積雪、積雪水量は少ない状況であった。(観測地点 1~3) ・湖沼の風上側にあるミズナラ林の前後に、風上側から供給された大きな吹きだまりが生じており、積雪及び積雪水量が多い傾向であった。(観測地点 4~6) ・湖沼の中央付近は強風による影響か、積雪、積雪水量が少ない状況であった。(観測地点 7,8) ・湖沼の風下側端部及び第 2 砂丘林帯手前では、積雪、積雪水量ともに多くなっていた。(観測地点 9,10) <p><u># 112 の風上側にあるミズナラ林は防風効果と風上側からの地吹雪を捕捉しており、水の供給効果があると考えられる。</u></p>
# 119	<ul style="list-style-type: none"> ・農地の積雪は風で吹き飛ばされており、積雪、積雪水量はやや少なめであった。(観測地点 1~3) ・背丈の高い草地は地吹雪を補足しており、積雪深、積雪水量ともにやや多い状況であった。(観測地点 4) ・防風柵の近傍は積雪深、積雪水量ともにやや多い状況であった。(観測地点 5) ・湖沼は結氷しており、氷上の積雪は少ない状況であった。(観測地点 6,7) ・湖沼の奥の第 2 砂丘林帯手前は、積雪、積雪水量とも豊富アメダスと同程度であった。(観測地点 8) <p><u>農地と湖沼の間の積雪には吹きだまりは確認できないが、湖沼風上側の草地と防風柵付近で風上側からの地吹雪を捕捉しており、水の供給効果があると考えられる。</u></p>
南 1	<ul style="list-style-type: none"> ・道道脇では除雪の影響を受けているため、人為的に積雪、積雪水量が多くなっていた。(観測地点 1) ・前砂丘林帯跡の手前までの積雪は、風で吹き飛ばされており積雪、積雪水量は少ない状況であった。(観測地点 2~6) ・前砂丘林帯跡の笹が繁茂している小さな丘付近に吹きだまりがあり、積雪深と積雪水量が多くなっていた。(観測地点 7) ・第 2 砂丘林帯では、豊富アメダスと同程度の積雪、積雪水量となっており(観測地点 8~14)、第 2 砂丘林帯の風下側(湖沼側の斜面)に吹きだまりによる積雪水量の増加がみられた。(観測地点 15,16)。 <p><u>湖沼は第 2、第 3 砂丘林帯間に位置し、前砂丘林帯、第 2 砂丘林帯の一部が開削されているものの、積雪深に与える風による影響は小さいと考えられる。</u></p>

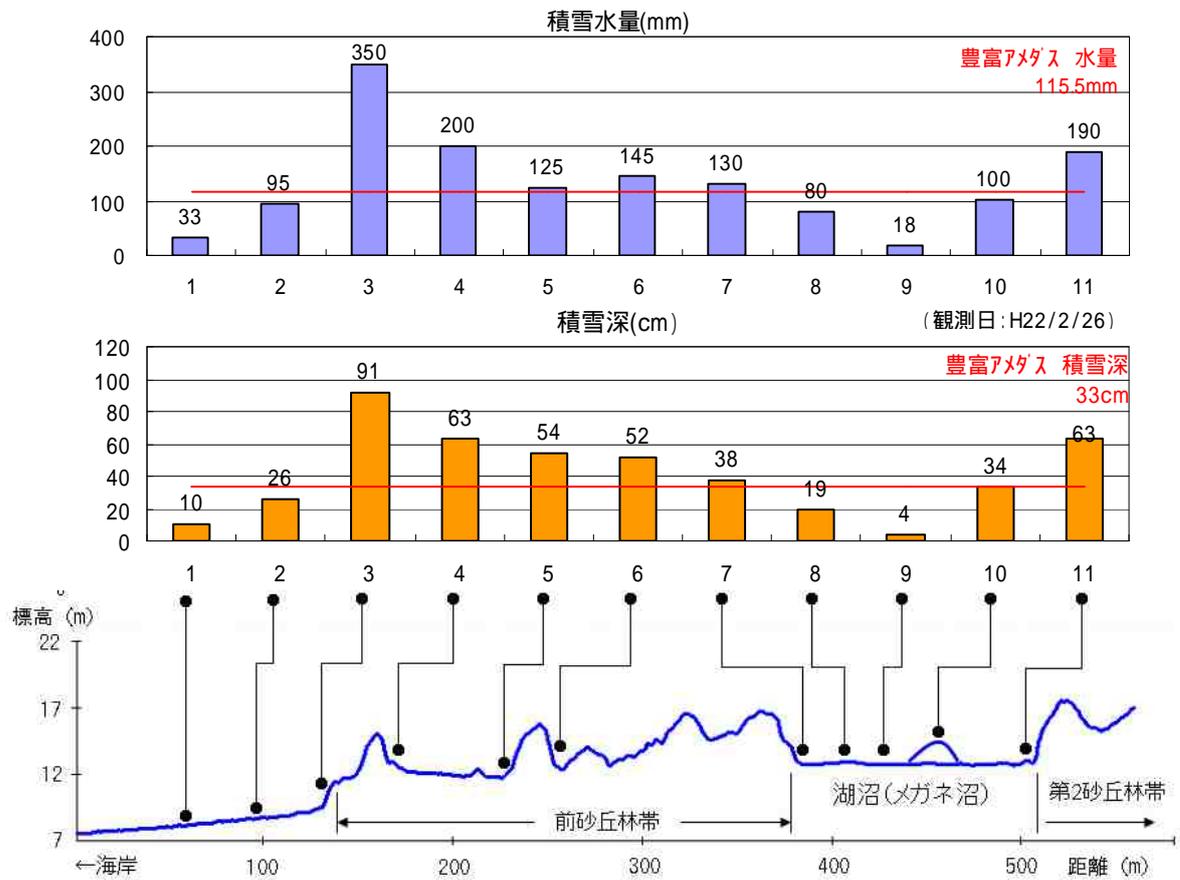


図 2-5-6(1) 積雪深及び積雪水量調査結果(湖沼#51)



湖沼#51における調査写真

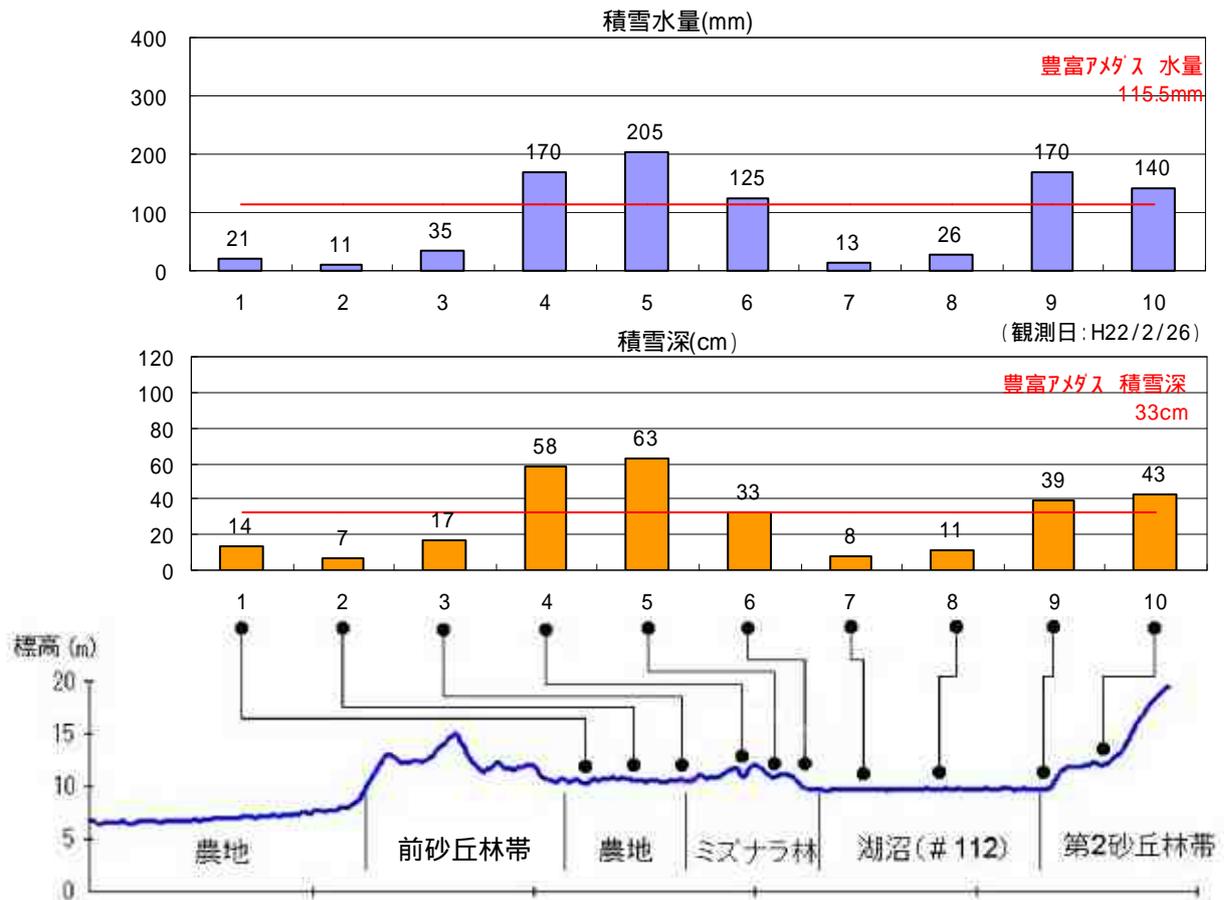


図 2-5-6(2) 積雪深及び積雪水量調査結果(湖沼 #112)



湖沼 #112 における調査写真

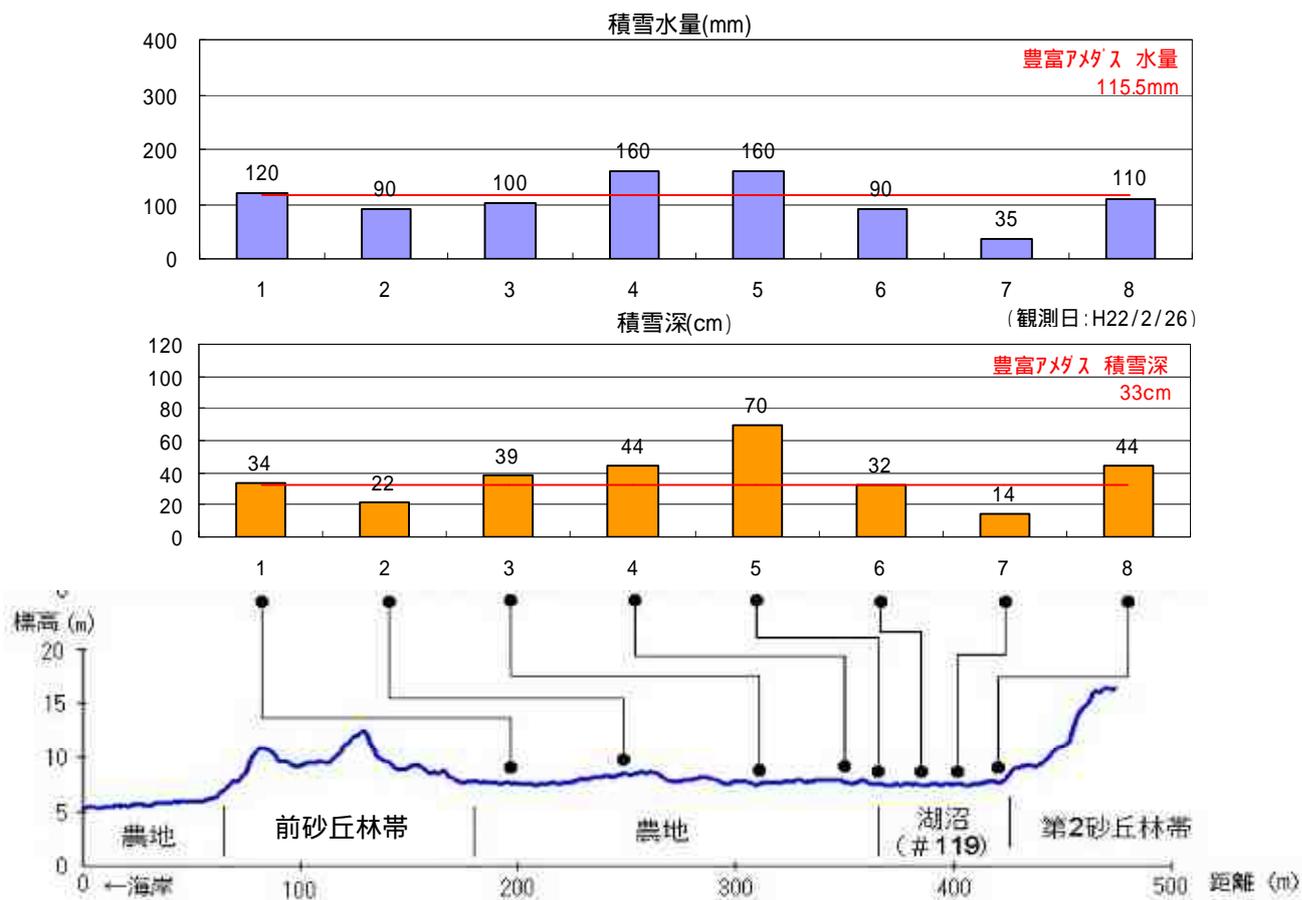
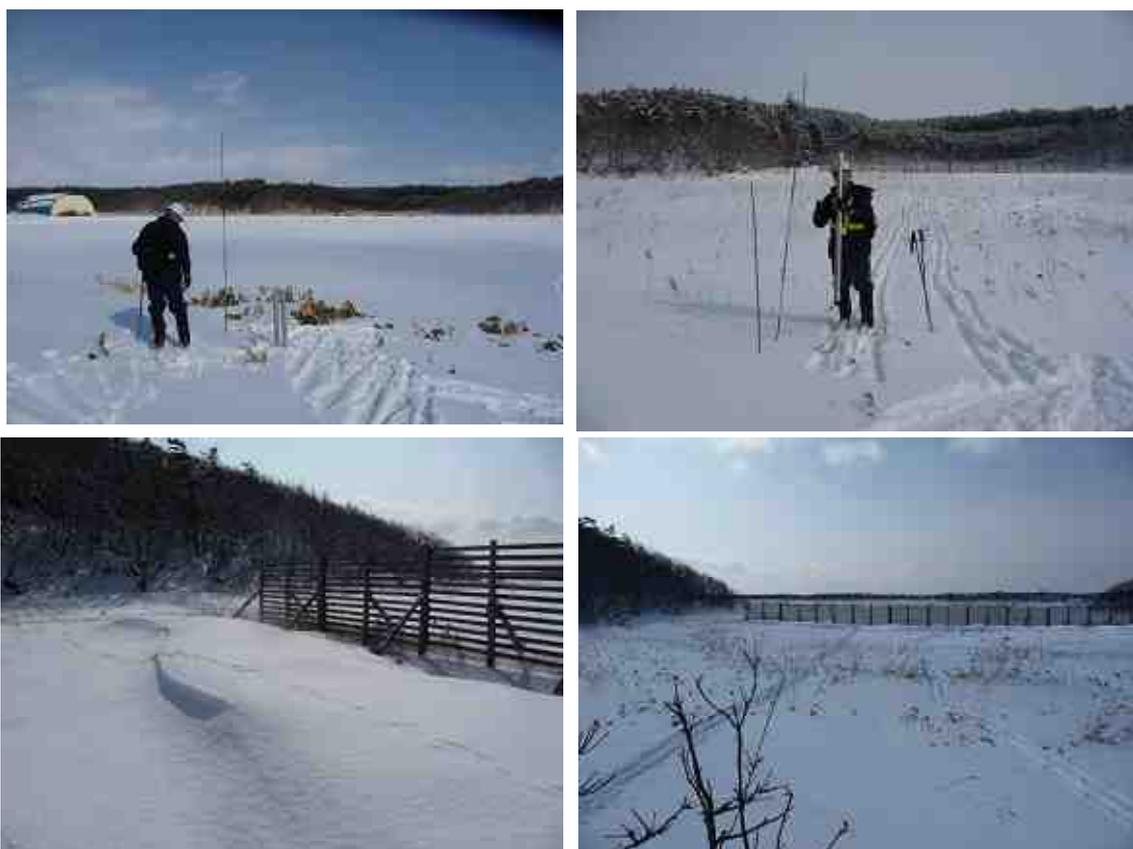


図 2-5-6 (3) 積雪深及び積雪水量調査結果(湖沼 # 119)



湖沼 # 119 における調査写真

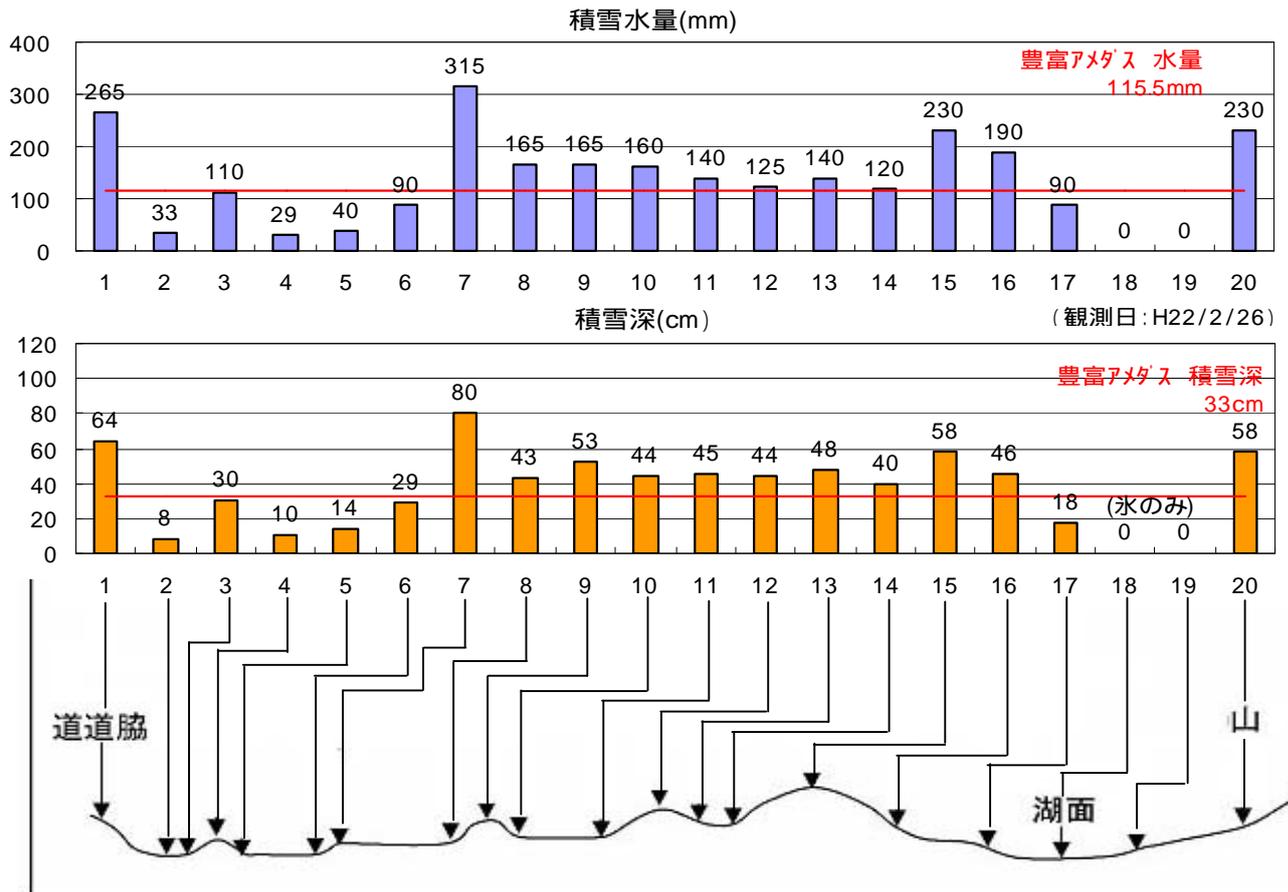


図 2-5-6(4) 積雪深及び積雪水量調査結果(南 1)



湖沼南 1 における調査写真

2-5-6 考察

現地の積雪調査は、現地の積雪深と積雪水量が最大となる平成 23 年 2 月 26～27 日に実施した。積雪深と積雪水量の調査結果から、前砂丘林帯の効果を推測する。

湖沼 # 51 における調査では、前砂丘林帯よりも風下側は積雪と積雪水量が近傍の豊富アメダス程度あり、水の供給量は低下していないと考えられ、前砂丘林帯は水の供給効果があると推察される。

湖沼 # 112 の風上側にあるミズナラ林は、防風効果と風上側からの地吹雪を捕捉しており、水の供給効果があると考えられる。

湖沼 # 119 においては、農地と湖沼の間に吹きだまりは確認できなかったが、湖沼風上側の草地と防風柵付近で風上側からの地吹雪を捕捉しており、水の供給効果があると考えられる。

湖沼南 1 は、第 2、第 3 砂丘林帯間に位置している。前砂丘林帯及び第 2 砂丘林帯の一部は開削されているものの、第 2 砂丘林帯の積雪深、積雪水量に減少はみられないことから、積雪深に与える風による影響(水の供給効果の低下)は小さいと考えられる。

以上より、前砂丘林帯やミズナラ林等の樹林は、湖沼の水位低下抑制に有効であると考えられる。

防風柵については、次項で述べる。

2-6 防風柵の効果検証並びにメンテナンス、雨量及び風向風速調査

2-6-1 調査目的

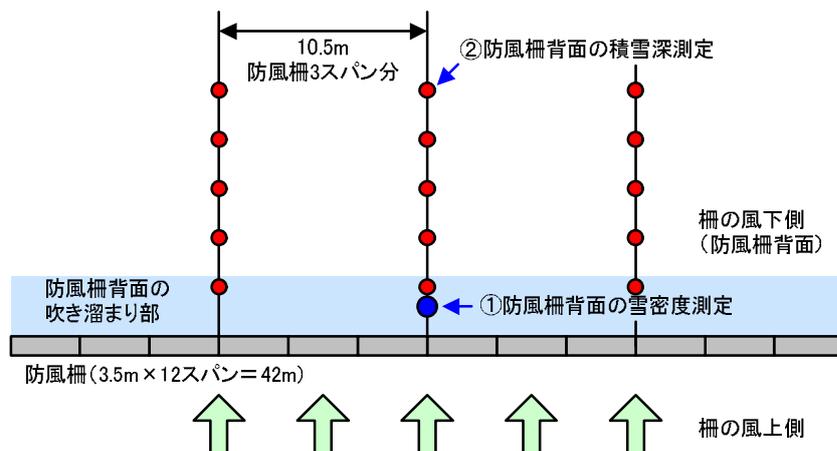
前砂丘林帯の一部が消失した湖沼近傍に設置された防風柵について、周辺の積雪状況及び風向風速状況を確認し、湖沼への涵養量の増加についての効果を検証する。

2-6-2 調査方法

調査方法は、表 2-6-1に示すとおりである。

表 2-6-1 調査方法

調査方法	方法の概要
防風柵背面の雪密度測定	<ul style="list-style-type: none"> 防風柵背面の吹き溜まり部分をスノーサンプラー(断面積 20cm²)で採取し、雪密度を測定する。 採取は3回行い、雪密度はそれらの平均から算定する。
防風柵背面の積雪深測定	<ul style="list-style-type: none"> 防風柵(3.5m×12 スパン=42m)の中央及び両側 10.5m 部分を基準とし、柵の背面側を鉛直方向に測深棒で積雪深測定する。
積雪水量の算定	<ul style="list-style-type: none"> 積雪深の測定結果に雪密度を乗じ、単位幅(1m)あたりの積雪水量を算定する。
防風柵なしの場合の積雪水量の算定	<ul style="list-style-type: none"> 積雪深及び雪密度の測定箇所は、昨年度の観測箇所とし、同様に単位幅あたりの積雪水量を算定する。
涵養量の増加分の算定	<ul style="list-style-type: none"> 涵養量の増加分は、防風柵がある場合の積雪水量から、防風柵がない場合の積雪水量の差分となる。



2-6-3 調査時期

調査時期は、表 2-6-2に示すとおりである。

表 2-6-2 調査時期

調査時期	備考(設定理由等)
平成 23 年 2 月 27 日	年間を通じ積雪深が最も多くなる時期であるため。

2-6-4 調査地

調査地は、図 2-6-1(1)～(2)に示すとおり、「湖沼#112 の防風柵」及び「湖沼#119 の防風柵」の周辺とした。

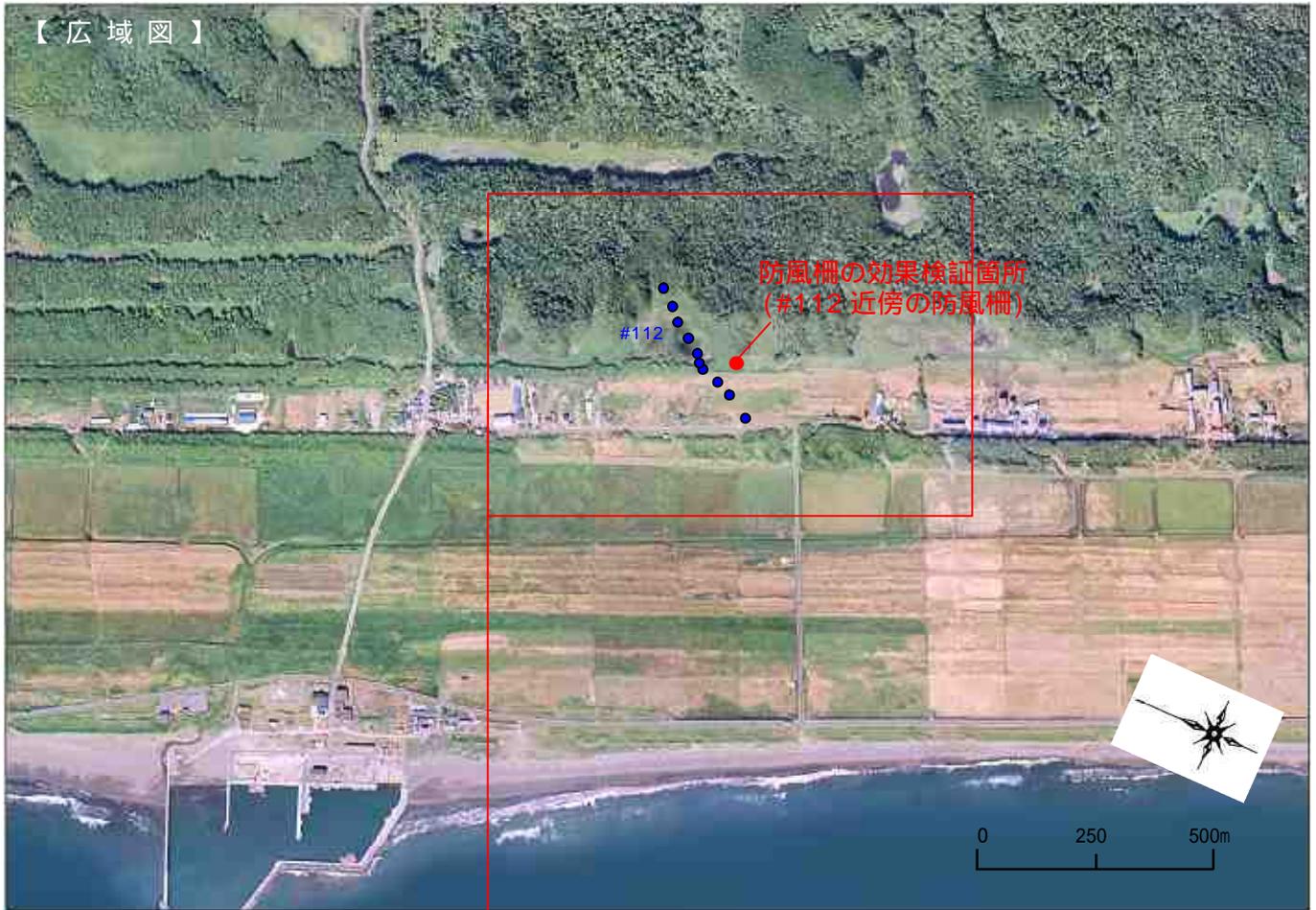


図 2-6-1(1) 調査地位置図(湖沼#112)

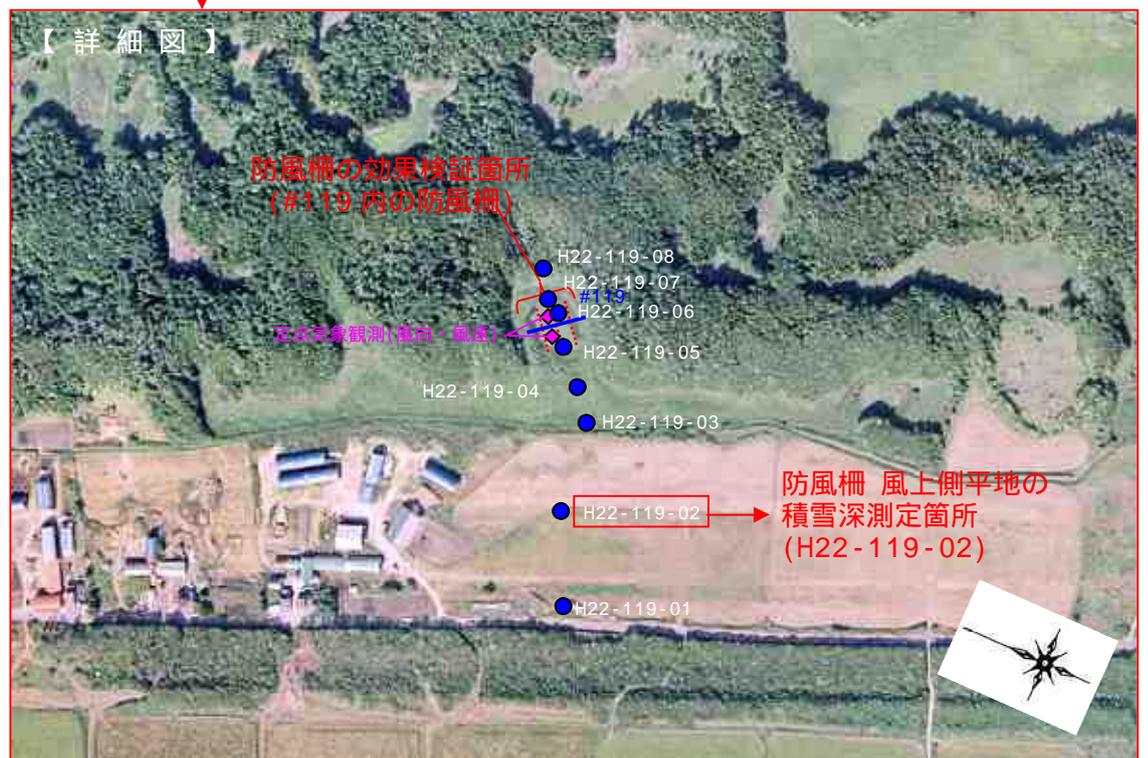
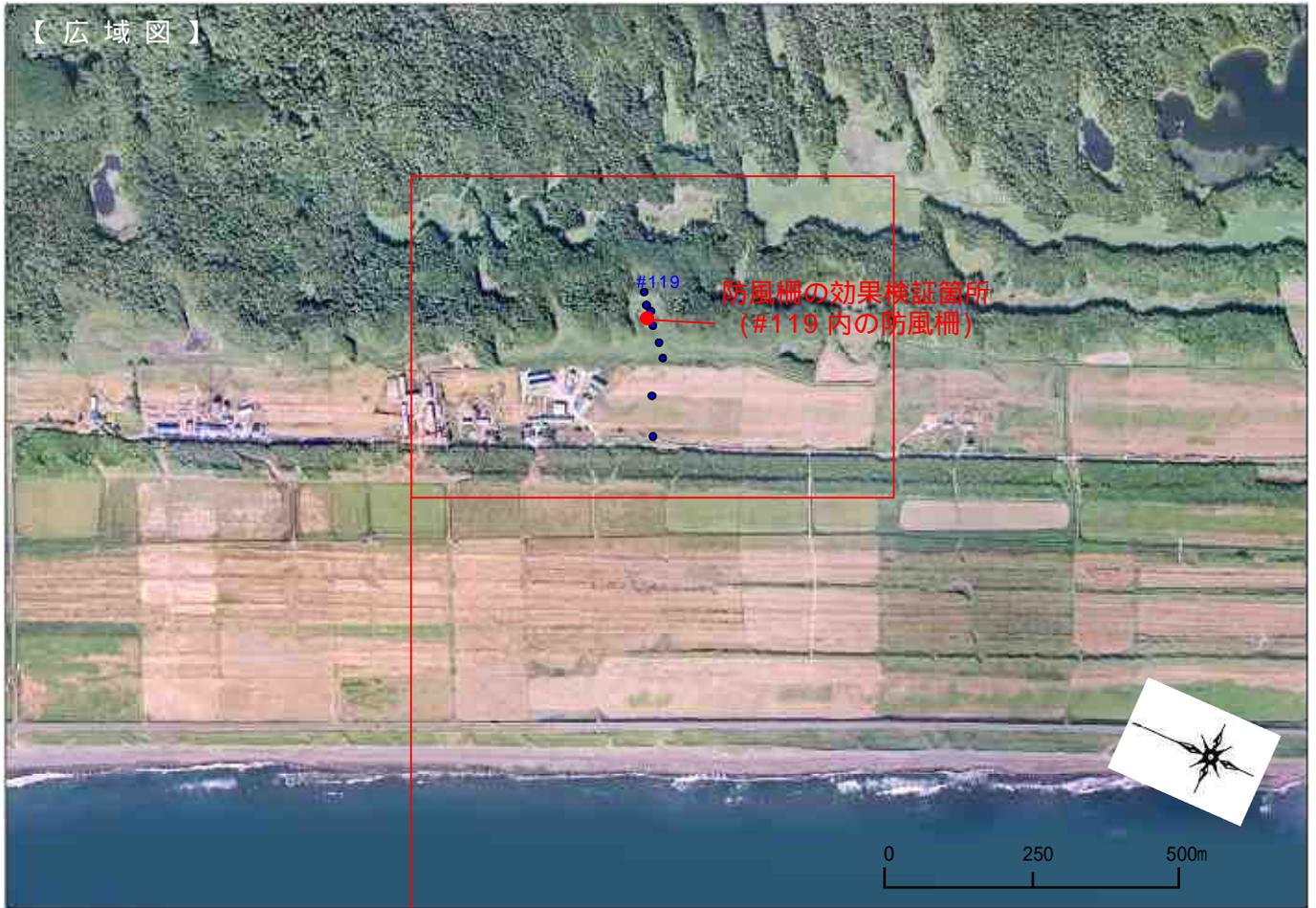


図 2-6-1(2) 調査地位置図(湖沼#119)

2-6-5 調査結果

(1) 湖沼#112 の防風柵

防風柵背面の雪密度

防風柵背面の吹き溜まり部分の雪密度は、表 2-6-3に示すとおり、0.36g/cm³となった。

$$\text{雪密度(g/cm}^3\text{)} = \frac{\text{採取した雪の重さ(g)}}{20(\text{cm}^2)^{(1)} \times \text{採取した積雪深(cm)}}$$

1: スノーサンプラーの断面積(=20cm²)

表 2-6-3 防風柵背面の雪密度

採取回数	採取した積雪深	採取した雪の重さ	雪密度
1 回目	65cm	510g	0.39g/cm ³
2 回目	67cm	490g	0.37g/cm ³
3 回目	68cm	440g	0.32g/cm ³
平均			0.36g/cm ³

防風柵背面の積雪深、積雪水量

防風柵の中央及び両側 10.5m 部分から背面側の積雪深及び単位幅あたりの積雪水量は、表 2-6-4に示すとおりである。

【防風柵ありの場合】

$$\text{単位幅あたりの積雪水量(m}^3\text{)} = \frac{\text{積雪深(cm)} \times \text{雪密度(g/cm}^3\text{)} \times 100(\text{cm}) \times (\text{区分幅} \times 100)(\text{cm})}{1000000(\text{g/m}^3)^{(2)}}$$

2: 1m³あたりの水の密度

表 2-6-4 防風柵ありの場合 柵背面の積雪深及び単位幅あたりの積雪水量

柵からの距離	柵の北側			柵の中間			柵の南側				
	積雪深	区分幅	積雪水量	積雪深	区分幅	積雪水量	積雪深	区分幅	積雪水量		
0m	15cm	0.500m	0.027m ³	10cm	0.500m	0.018m ³	8cm	0.500m	0.014m ³		
1m	48cm	1.000m	0.173m ³	47cm	1.000m	0.169m ³	57cm	1.000m	0.201m ³		
2m	59cm	1.000m	0.213m ³	65cm	1.000m	0.234m ³	64cm	1.000m	0.231m ³		
3m	61cm	1.000m	0.220m ³	63cm	1.000m	0.227m ³	61cm	1.000m	0.220m ³		
4m	63cm	1.000m	0.227m ³	63cm	1.000m	0.227m ³	55cm	1.000m	0.198m ³		
5m	62cm	3.000m	0.671m ³	63cm	3.000m	0.681m ³	51cm	3.000m	0.552m ³		
10m	70cm	5.000m	1.262m ³	55cm	5.000m	0.991m ³	44cm	5.000m	0.793m ³		
15m	55cm	5.000m	0.991m ³	48cm	5.000m	0.865m ³	55cm	5.000m	0.991m ³		
20m	54cm	5.000m	0.973m ³	56cm	5.000m	1.009m ³	47cm	5.000m	0.847m ³		
25m	52cm	5.000m	0.937m ³	70cm	5.000m	1.262m ³	48cm	5.000m	0.865m ³		
30m	60cm	5.000m	1.082m ³	56cm	5.000m	1.009m ³	45cm	5.000m	0.811m ³		
35m	73cm	5.000m	1.316m ³	56cm	5.000m	1.009m ³	45cm	5.000m	0.811m ³		
柵の北側総和			8.092m ³	柵の中間総和			6.695m ³	柵の南側総和			2.214m ³

3: 上表のグレー部分は樹林エリアを示す。(積雪水量の総和には算定しない)

防風柵なしの場合の積雪水量

積雪深及び雪密度の測定箇所は、防風柵の風上側にあたる昨年度と同一の箇所「H22-112-03」とした。防風柵なしの場合には、一様に当該箇所の積雪深及び雪密度の状況であると仮定して、単位幅あたりの積雪水量を算定した。

表 2-6-5 防風柵の風上側にあたる採取箇所「H22-112-03」

採取箇所	採取した積雪深	採取した雪の重さ	雪密度
H22-112-03	17cm	70g	0.21g/cm ³

【防風柵なしの場合】

$$\text{単位幅あたりの積雪水量 (m}^3\text{)} = \frac{17(\text{cm})^{(4)} \times 0.21(\text{g/cm}^3)^{(5)} \times 100(\text{cm}) \times (\text{区分幅} \times 100)(\text{cm})}{1000000(\text{g/m}^3)^{(6)}}$$

4 : H22-112-03 の積雪深 (= 17cm)
5 : H22-112-03 の雪密度 (= 0.21g/cm³)
6 : 1m³ あたりの水の密度

表 2-6-6 防風柵なしの場合 積雪深及び単位幅あたりの積雪水量

柵の北側			柵の中間			柵の南側		
積雪深	区分幅 ⁽⁷⁾	積雪水量	積雪深	区分幅 ⁽⁷⁾	積雪水量	積雪深	区分幅 ⁽⁷⁾	積雪水量
17cm	37.500m	1.313m ³	17cm	32.500m	1.138m ³	17cm	12.500m	0.438m ³

7 : 区分幅は防風柵ありの場合と同様、樹林エリアを除いた範囲とする。

涵養量の増加分

涵養量の増加分算出にあたり、まず「防風柵がある場合の単位幅あたりの積雪水量」から、「防風柵がない場合の単位幅あたりの単位水量」の差分を求めた。その上で、防風柵の延長が42mであることから、単位幅あたりの積雪水量を42倍した値が、防風柵による涵養量となる。この涵養量の値を湖沼#112の水面面積(7065m²)で除した値が、水位上昇分(cm)となる。

表 2-6-7 防風柵による涵養量の算定

	柵の北側	柵の中間	柵の南側
単位幅あたりの積雪水量	防風柵がある場合	8.092m ³	2.214m ³
	防風柵がない場合	1.313m ³	0.438m ³
	上記の差分	6.779m ³	1.776m ³
	差分の平均	4.704m ³	
防風柵による涵養量(柵の延長分(42倍))	197.56m ³		
水位上昇分 (= 涵養量 ÷ #112 の水面面積)	2.80cm		

以上より、湖沼#112の防風柵による涵養量の増加分は197.56m³、水位上昇分は2.80cmとなった。

(2)湖沼 #119 の防風柵

防風柵背面の雪密度

防風柵背面の吹き溜まり部分の雪密度は、表 2-6-8に示すとおり、0.33g/cm³となった。

$$\text{雪密度(g/cm}^3\text{)} = \frac{\text{採取した雪の重さ(g)}}{20(\text{cm}^2)^{(1)} \times \text{採取した積雪深(cm)}}$$

1 : スノーサンプラーの断面積 (= 20cm²)

表 2-6-8 防風柵背面の雪密度

採取回数	採取した積雪深	採取した雪の重さ	雪密度
1 回目	83cm	540g	0.33g/cm ³
2 回目	85cm	530g	0.31g/cm ³
3 回目	85cm	580g	0.34g/cm ³
平均			0.33g/cm ³

防風柵背面の積雪深、積雪水量

防風柵の中央及び両側 10.5m 部分から背面側の積雪深及び単位幅あたりの積雪水量は、表 2-6-9に示すとおりである。

【防風柵ありの場合】

$$\text{単位幅あたりの積雪水量(m}^3\text{)} = \frac{\text{積雪深(cm)} \times \text{雪密度(g/cm}^3\text{)} \times 100(\text{cm}) \times (\text{区分幅} \times 100)(\text{cm})}{1000000(\text{g/m}^3)^{(2)}}$$

2 : 1m³あたりの水の密度

表 2-6-9 防風柵ありの場合 柵背面の積雪深及び単位幅あたりの積雪水量

柵からの距離	柵の北側			柵の中間			柵の南側				
	積雪深	区分幅	積雪水量	積雪深	区分幅	積雪水量	積雪深	区分幅	積雪水量		
0m	5cm	0.500m	0.008m ³	5cm	0.500m	0.008m ³	6cm	0.500m	0.010m ³		
1m	8cm	1.000m	0.026m ³	5cm	1.000m	0.016m ³	7cm	1.000m	0.023m ³		
2m	55cm	1.000m	0.179m ³	45cm	1.000m	0.147m ³	33cm	1.000m	0.108m ³		
3m	57cm	1.000m	0.186m ³	70cm	1.000m	0.228m ³	48cm	1.000m	0.157m ³		
4m	77cm	1.000m	0.251m ³	85cm	1.000m	0.277m ³	61cm	1.000m	0.199m ³		
5m	75cm	1.400m	0.342m ³	82cm	1.225m	0.328m ³	68cm	1.000m	0.222m ³		
6m							70cm	1.000m	0.228m ³		
6.5m				45cm	2.500m	0.367m ³					
6.8m	40cm	1.250m	0.163m ³								
7m							35cm	1.000m	0.114m ³		
7.5m	20cm	1.600m	0.104m ³								
8m							28cm	1.500m	0.137m ³		
10m	14cm	3.750m	0.171m ³	25cm	4.275m	0.349m ³	24cm	3.500m	0.274m ³		
15m	14cm	5.000m	0.228m ³	13cm	5.000m	0.212m ³	15cm	5.000m	0.245m ³		
20m	15cm	5.000m	0.245m ³	13cm	5.000m	0.212m ³	21cm	5.000m	0.342m ³		
25m	63cm	5.000m	1.027m ³	13cm	5.000m	0.212m ³	23cm	5.000m	0.375m ³		
30m	50cm	5.000m	0.815m ³	17cm	5.000m	0.277m ³	66cm	5.000m	1.076m ³		
35m	46cm	5.000m	0.750m ³	35cm	5.000m	0.571m ³	63cm	5.000m	1.027m ³		
40m	47cm	5.000m	0.766m ³	45cm	5.000m	0.734m ³	47cm	5.000m	0.766m ³		
45m	45cm	5.000m	0.734m ³	45cm	5.000m	0.734m ³	43cm	5.000m	0.701m ³		
柵の北側総和			5.997m ³	柵の中間総和			4.671m ³	柵の南側総和			6.003m ³

柵からの距離 5～10m の範囲では、吹き溜まりによる積雪の変化点で測定を行っている。

防風柵なしの場合の積雪水量

積雪深及び雪密度の測定箇所は、防風柵の風上側にあたる昨年度と同一の箇所「H22-119-02」とした。防風柵なしの場合には、一様に当該箇所の積雪深及び雪密度の状況であると仮定して、単位幅あたりの積雪水量を算定した。

表 2-6-10 防風柵の風上側にあたる採取箇所「H22-112-03」

採取箇所	採取した積雪深	採取した雪の重さ	雪密度
H22-119-02	22cm	180g	0.41g/cm ³

【防風柵なしの場合】

$$\text{単位幅あたりの積雪水量 (m3)} = \frac{22(\text{cm})^{(4)} \times 0.41(\text{g/cm}^3)^{(5)} \times 100(\text{cm}) \times (\text{区分幅} \times 100)(\text{cm})}{1000000(\text{g/m}^3)^{(6)}}$$

4 : H22-112-03 の積雪深 (= 22cm)
 5 : H22-112-03 の雪密度 (= 0.41g/cm³)
 6 : 1m³ あたりの水の密度

表 2-6-11 防風柵なしの場合 積雪深及び単位幅あたりの積雪水量

柵の北側			柵の中間			柵の南側		
積雪深	区分幅 ⁽⁷⁾	積雪水量	積雪深	区分幅 ⁽⁷⁾	積雪水量	積雪深	区分幅 ⁽⁷⁾	積雪水量
22cm	47.500m	4.275m ³	22cm	47.500m	4.275m ³	22cm	47.500m	4.275m ³

涵養量の増加分

涵養量の増加分の算出にあたり、まず「防風柵がある場合の単位幅あたりの積雪水量」から、「防風柵がない場合の単位幅あたりの単位水量」の差分を求めた。その上で、防風柵の延長が42mであることから、単位幅あたりの積雪水量を42倍した値が、防風柵による涵養量となる。この涵養量の値を湖沼#119の水面面積(1697m²)で除した値が、水位上昇分(cm)となる。

表 2-6-12 防風柵による涵養量の算定

		柵の北側	柵の中間	柵の南側
単位幅あたりの積雪水量	防風柵がある場合	5.997m ³	4.671m ³	6.003m ³
	防風柵がない場合	4.275m ³	4.275m ³	4.275m ³
	上記の差分	1.722m ³	0.396m ³	1.728m ³
	差分の平均	1.282m ³		
防風柵による涵養量(柵の延長分(42倍))		53.83m ³		
水位上昇分(=涵養量÷#119の水面面積)		3.17cm		

以上より、湖沼#119の防風柵による涵養量の増加分は53.83m³、水位上昇分は3.17cmとなった。

(3) 防風柵の効果検証

< #112、#119 >

積雪密度を平成23年2月27日に計測したところ、湖沼#112では $0.36\text{g}/\text{m}^3$ 、湖沼#119では $0.33\text{g}/\text{m}^3$ であった。春期に積雪が締まってくると、この値は0.3を超えるといわれており、現地で計測された値は妥当な数値といえる。この値を基にして、湖沼#112及び#119で観測された積雪深を水位に換算すると、#112で2.80cm、#119で3.17cm分の水位上昇となることが確認できた。したがって、防風柵の背面に溜められた吹き溜まりで、水位上昇が図られているものと推測される。

(4) 雨量

< 豊富アメダス >

豊富アメダスによって記録された月間降水量の推移を、図2-6-2に示す。また、年間降水量を表2-6-13に示す。

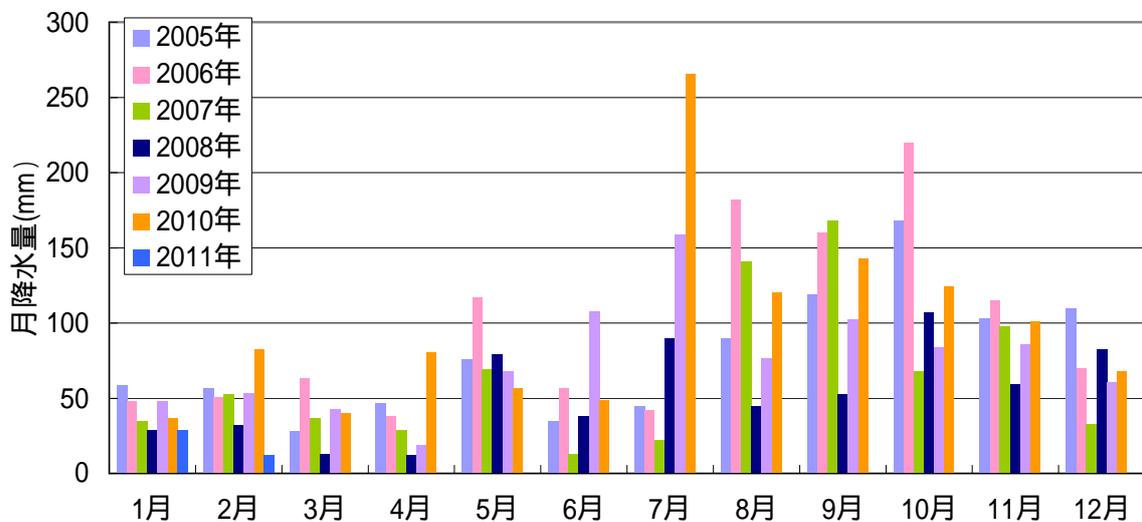


図 2-6-2 豊富アメダス 月間降水量の推移

表 2-6-13 豊富アメダス月間降水量及び年間降水量の比較

降水量(mm)											
	2001年	2002年	2003年	2004年	2005年	2006年	2007年	2008年	2009年	2010年	2011年
1月	89.0	64.0	94.0	62.0	59.0	48.0	35.0	29.0	48.0	36.5	29.0
2月	90.0	60.0	21.0	111.0	57.0	51.0	53.0	32.0	53.5	82.5	12.0
3月	62.0	36.0	43.0	44.0	28.0	63.0	37.0	13.0	42.5	40.0	
4月	51.0	86.0	58.0	50.0	47.0	38.0	29.0	12.0	19.0	80.5	
5月	59.0	15.0	34.0	134.0	76.0	117.0	69.0	79.5	68.0	57.0	
6月	88.0	45.0	48.0	63.0	35.0	57.0	13.0	38.5	108.0	48.5	
7月	184.0	177.0	24.0	135.0	45.0	42.0	22.0	90.0	159.0	265.5	
8月	153.0	128.0	106.0	44.0	90.0	182.0	141.0	44.5	76.5	120.5	
9月	188.0	19.0	83.0	169.0	119.0	160.0	168.0	53.0	102.5	143.0	
10月	109.0	243.0	160.0	71.0	168.0	220.0	68.0	107.0	84.0	124.5	
11月	180.0	224.0	98.0	93.0	103.0	115.0	98.0	59.5	86.0	101.0	
12月	117.0	83.0	80.0	103.0	110.0	70.0	33.0	82.5	60.5	68.0	
合計	1370.0	1180.0	849.0	1079.0	937.0	1163.0	766.0	640.5	907.5	1167.5	41.0

2011年は2月までの値

気象庁の統計によると、豊富アメダスの年間降水量の平年値(1979～2000年)は1087mmとなっている。

過去10年間の年間降水量にも示されているとおり、2007～2009年は3年連続で年間降水量の少ない状況が続いていたが、2010年は1167.5mmと平年値よりも多くなっている。

このように、当該地域における近年の降水量が減少傾向にあると一概に結論付けることはできない。当該地域における降水量の変化状況を把握するには、より長期的な観察を継続していくことが重要である。

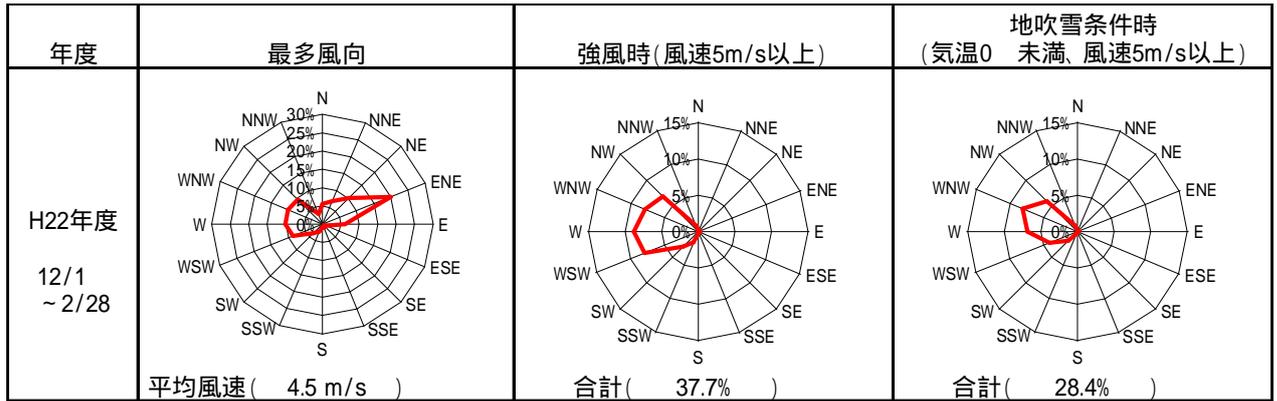
(5) 風向・風速

<湖沼#51及び#119>

湖沼周辺に設置した風向風速計の記録を図2-6-3～6に示す。「湖沼#51入り口(図2-6-3)」及び「湖沼#119W防風柵の海側(図2-6-5)」が、前砂丘林帯がない場合の平地の風向風速に近いと考えられる。

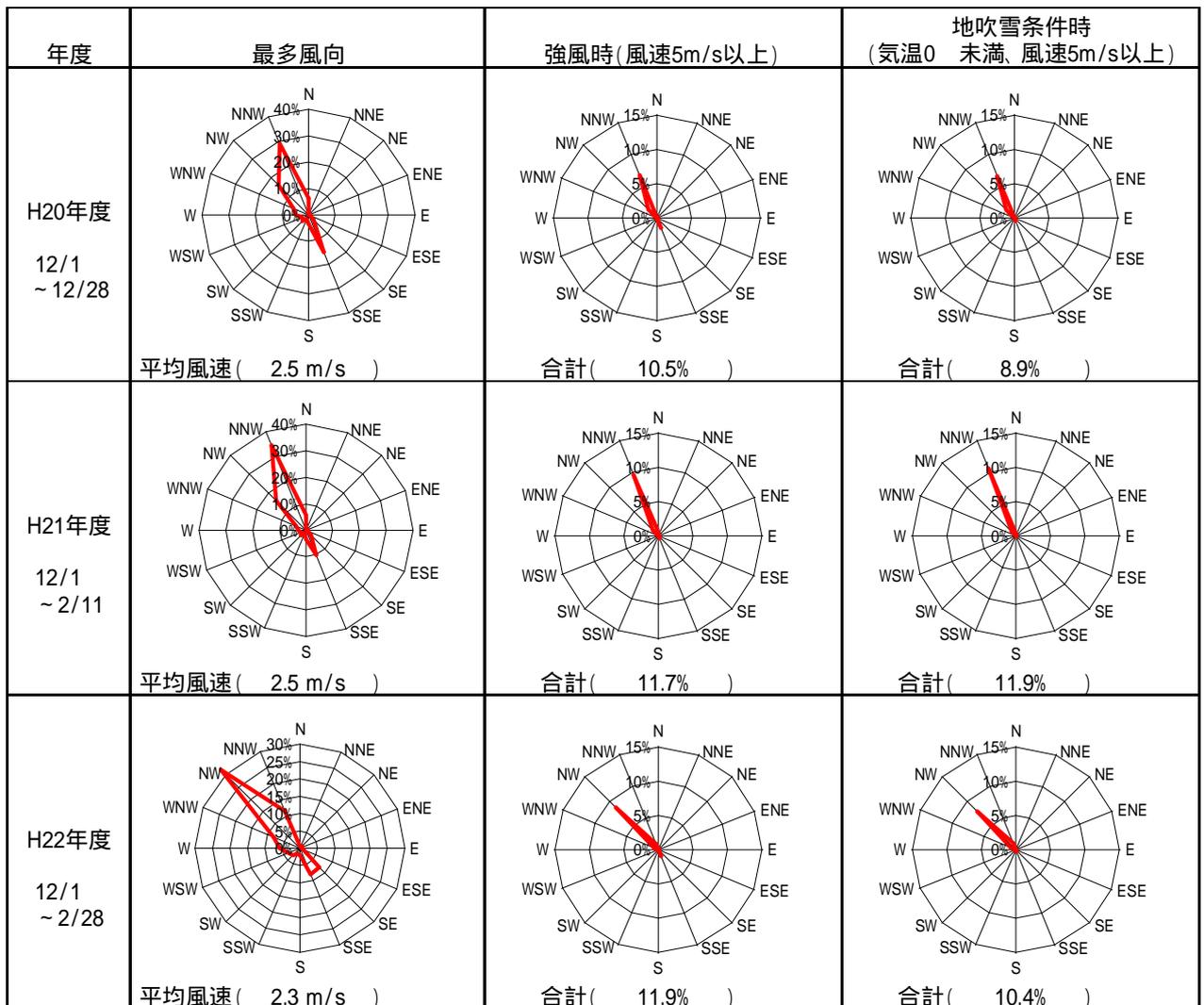
前砂丘林帯よりも内陸側に位置する「湖沼#51(図2-6-4)」では、「湖沼#51入り口(図2-6-3)」と比較して、2m程度の平均風速の低下がみられた。

また、防風柵が設置されている湖沼#119では、「防風柵の山側(図2-6-6)」の平均風速が、「防風柵の海側(図2-6-5)」と比較して2.5m程度減風されている状況が確認された。



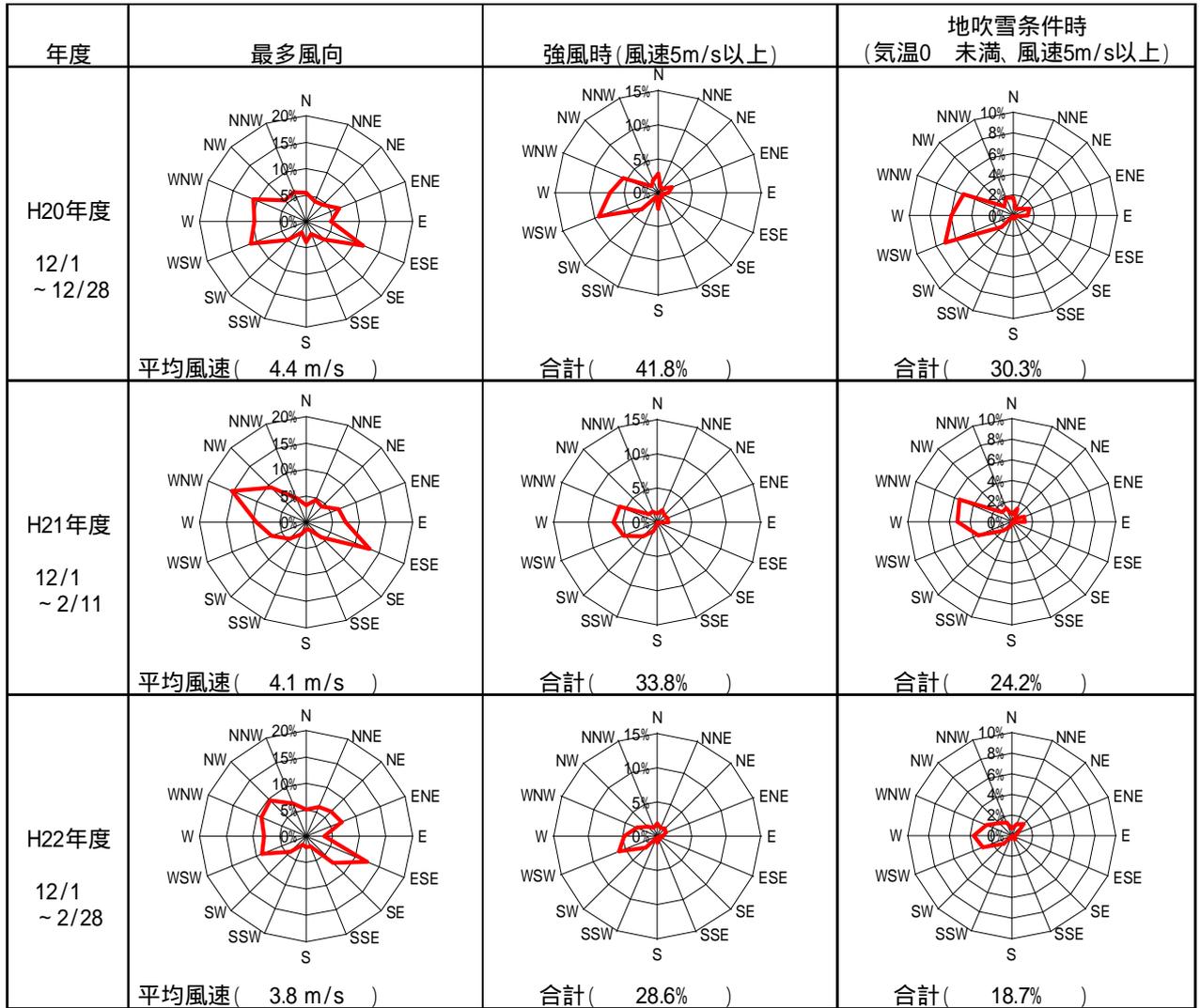
地吹雪条件時の気温条件は豊富アメダスを使用し、毎正時のデータを使用(他は5分毎データを使用)

図 2-6-3 湖沼#51 入り口における風向風速(冬期本年度のみ)



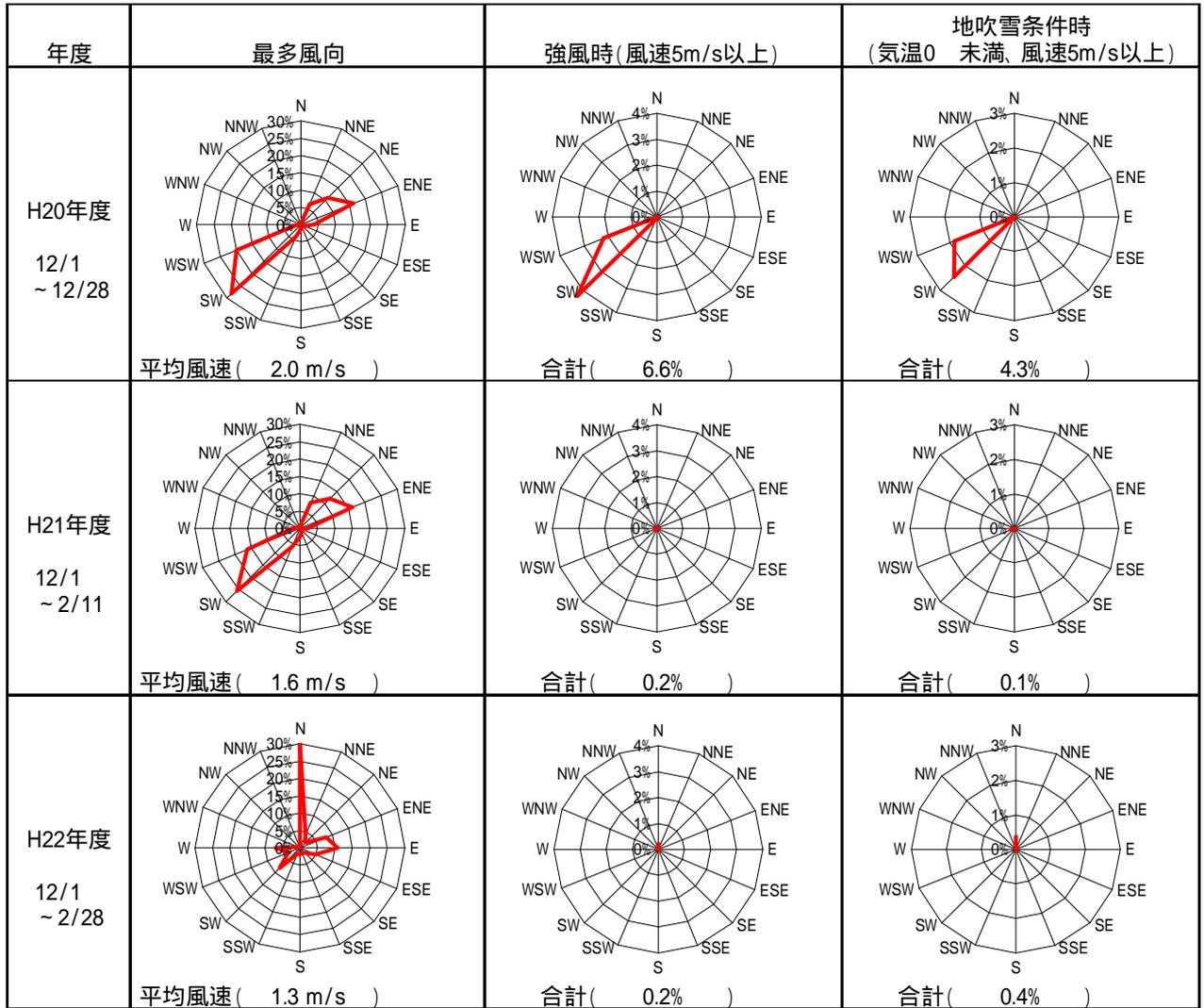
地吹雪条件時の気温条件は豊富アメダスを使用し、毎正時のデータを使用(他は5分毎データを使用)

図 2-6-4 湖沼#51 における風向風速(冬期過去3年間)



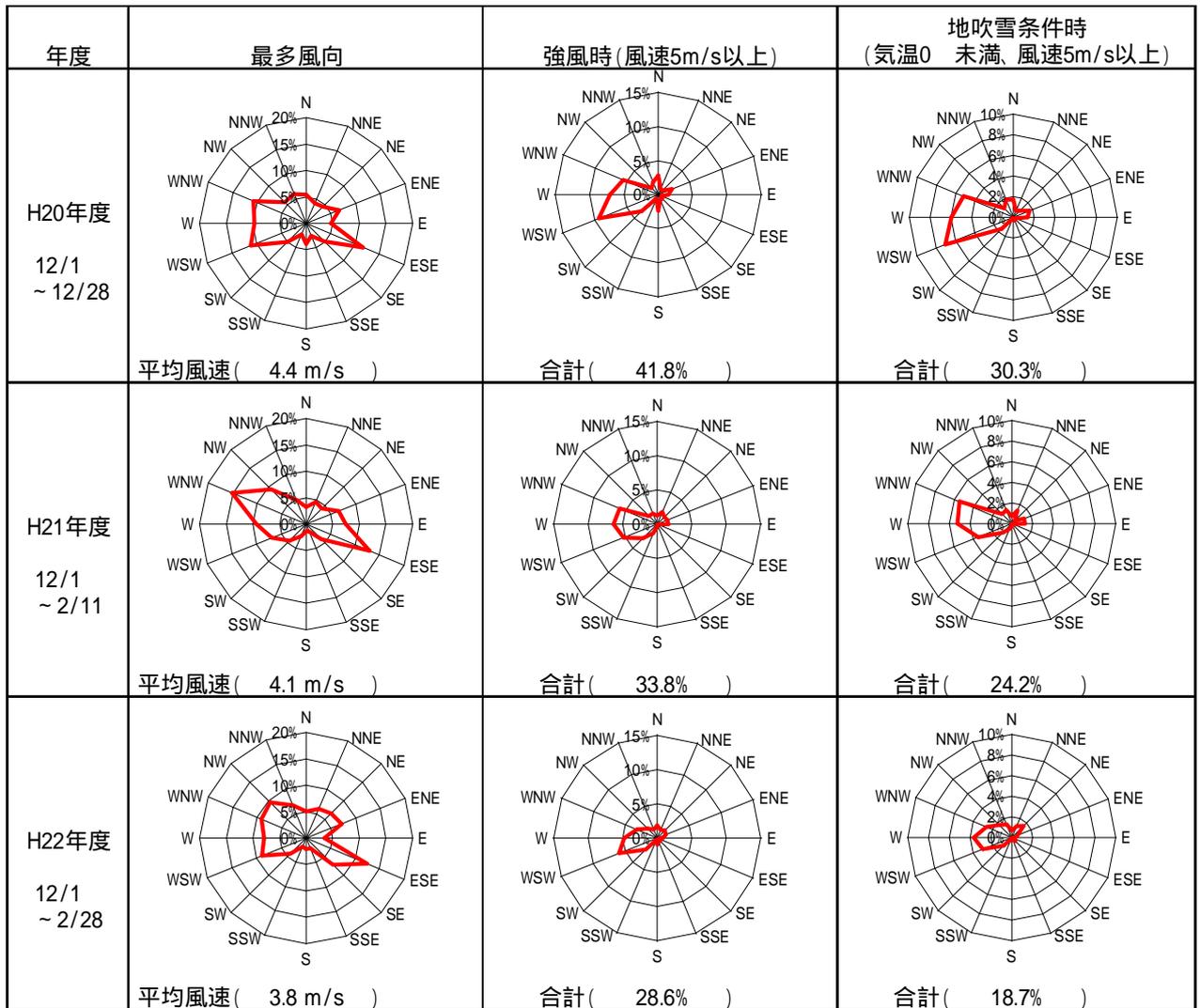
地吹雪条件時の気温条件は豊富アメダスを使用し、毎正時のデータを使用(他は5分毎データを使用)

図 2-6-5 湖沼#119W(海側)における風向風速(冬期過去3年間)



地吹雪条件時の気温条件は豊富アメダスを使用し、毎正時のデータを使用(他は5分毎データを使用)

図 2-6-6 湖沼#119E(山側)における風向風速(冬期過去3年間)



毎正時データを使用

図 2-6-7 豊富アメダスにおける風向風速(冬期過去3年間)

以上の結果より、湖沼#51周辺で示されているとおり、前砂丘林帯より海岸側の風は強いが、前砂丘林帯より内陸側の湖沼周辺では風が弱くなっており、前砂丘林帯による防風効果及び積雪深の増加が確認された。

同様に、防風柵の前後においても減風が確認された。よって、防風柵による防風効果と積雪深の増加が確認された。

2-6-6 考察

稚咲内砂丘林帯湖沼群のほとんどは、降水(積雪融水や雨水)により涵養されていると考えられている。特に、冬期間は海岸からの季節風が強いため、砂丘林帯周辺に吹き溜まりが形成されることにより、砂丘林帯間に位置する湖沼の水位が確保されているものと考えられる。このため、前砂丘林帯の一部が消失して農地等に隣接している湖沼の水位低下を抑制するには、冬期間の降雪を捕捉することが重要となる。

前砂丘林帯の一部が消失して農地等に隣接している湖沼 # 112 及び # 119 に設置された防風柵により、減風効果による背面への吹き溜まり形成が確認された。本年度の調査では、防風柵背面の吹き溜まりにより 2.80~3.17cm の水位上昇につながることを確認された。すなわち、前砂丘林帯の一部が消失して農地等に隣接する湖沼では、防風柵の導入により、水位低下の抑制が期待できると考えられた。

2-7 野生動物相調査

2-7-1 調査目的

過年度調査の結果、稚咲内砂丘林内ではエゾシカの生息が確認されており、樹木の食害等もみられ、今後、エゾシカの生息数が増加することによる樹木の立枯れや樹林の更新阻害が懸念されている。そこで、エゾシカの樹木の食害が多く発生する冬期のエゾシカの生息状況の把握を主な目的として、野生動物相調査を実施した。

2-7-2 調査方法

稚咲内砂丘林内における哺乳類(主にエゾシカ)の越冬状況を把握するため、調査方法は表 2-7-1に示すとおり、哺乳類カメラトラップ調査及び哺乳類ラインセンサス調査とした。

表 2-7-1 調査方法

調査方法	方法の概要
哺乳類カメラトラップ調査	<p>・稚咲内砂丘林の林内歩道や林内の樹木に、下図に示す自動撮影カメラを設置し、カメラ前方を移動する哺乳類の個体を撮影・記録した。</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;">   </div> <p style="text-align: center;">FeildNote a(有)麻里府商事製 Trophy Camera Bushnell 社製</p>
哺乳類ラインセンサス調査	<p>・稚咲内砂丘林の林内歩道に調査ラインを設定して踏査を行い、哺乳類の個体、鳴声や足跡、糞などの痕跡を記録した。</p>

2-7-3 調査時期

調査時期は、表 2-7-2に示すとおり、エゾシカの足跡等の痕跡確認が容易な積雪期の 1~2 月とした。

表 2-7-2 調査時期

調査方法	調査時期	備考(設定理由等)
哺乳類カメラトラップ調査	平成 23 年 1 月 20~22 日(カメラ設置) 平成 23 年 2 月 18~19 日(カメラ回収)	エゾシカの足跡等の痕跡確認が容易な積雪期
哺乳類ラインセンサス調査	平成 23 年 1 月 21~22 日	

2-7-4 調査地

哺乳類カメラトラップ調査地は、過年度から調査が継続されている湖沼(#51、#60、#67、#112、#119、南1、南2)周辺の林内歩道や林内とした。また、哺乳類ラインセンサス調査地は、過年度から調査が継続されている調査ライン(4170・4171 林班界線、幌延担当区界線)とした。各調査地位置は、図 2-7-1(1)~(2)に示すとおりである。

図 2-7-1(1) 野生動物相調査地位位置図

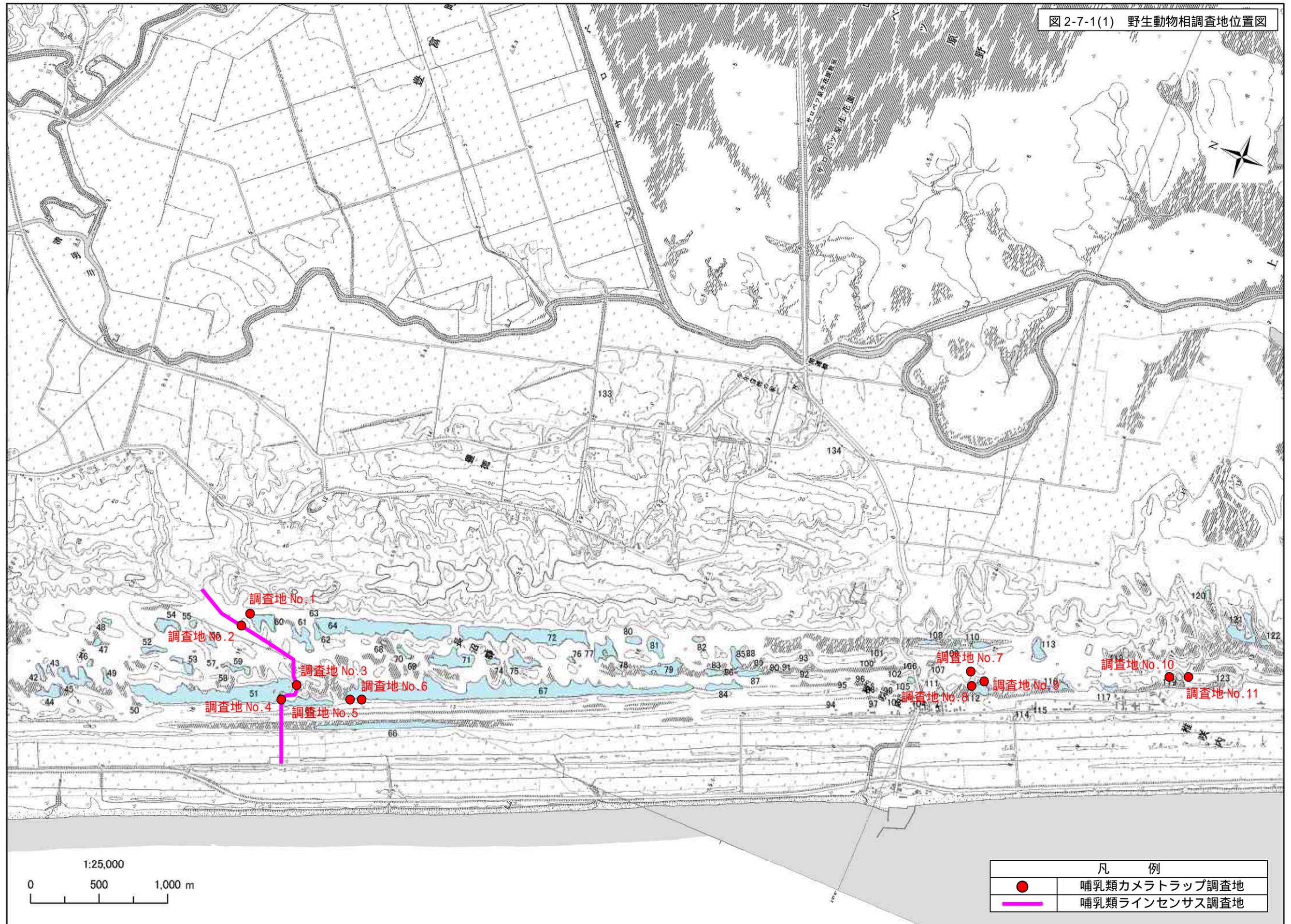
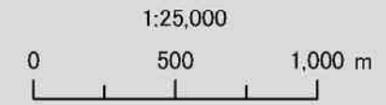
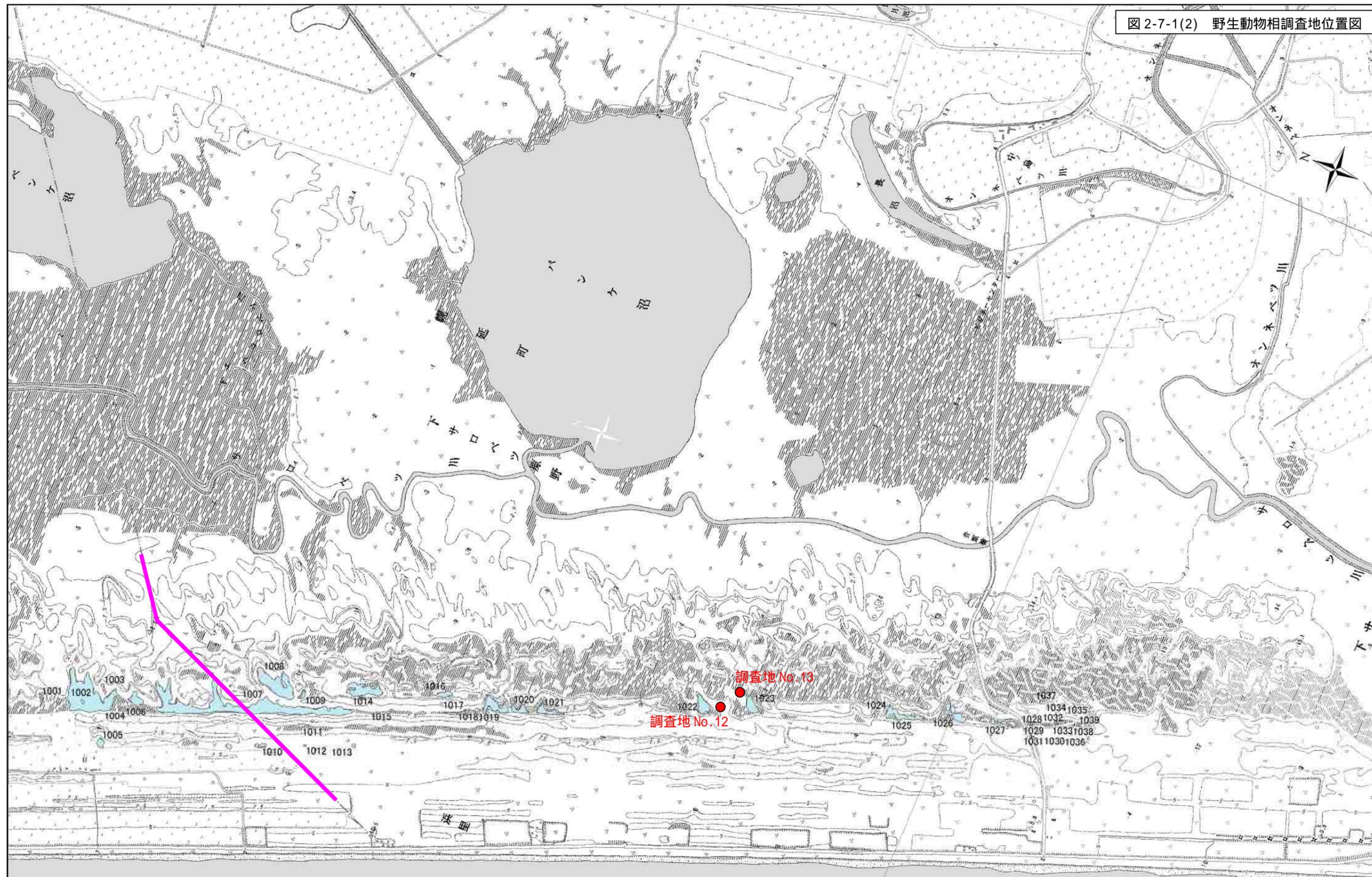


図 2-7-1(2) 野生動物相調査地位置図



凡 例	
●	哺乳類カメラトラップ調査地
—	哺乳類ラインセンサス調査地

2-7-5 調査結果

調査の結果、表 2-7-3に示すとおり、カメラトラップ調査及びラインセンサス調査の全体で6科8種の哺乳類が確認された。カメラトラップ調査による確認状況は表 2-7-4に、ラインセンサス調査による確認状況は表 2-7-5に示すとおりである。

哺乳類確認種のうち、カメラトラップ調査及びラインセンサス調査において最も確認が多かった種はエゾシカであり、全ての調査地で生息が確認された。また、本年度は砂丘林北部で特定外来生物であるアライグマの生息が確認された。本年度に新たに生息が確認された種としては、エゾモモンガ、キタイイズナの2種があげられる。

表 2-7-3 哺乳類確認種

No.	科名	種名	
		和名	学名
1	ウサギ	エゾユキウサギ	<i>Lepus timidus ainu</i>
2	リス	エゾモモンガ	<i>Pteromys volans</i>
3	アライグマ	アライグマ	<i>Procyon lotor</i>
4	イヌ	エゾタヌキ	<i>Nyctereutes procyonoides albus</i>
5		キタキツネ	<i>Vulpes vulpes schrencki</i>
6	イタチ	エゾクロテン	<i>Martes zibellina brachyura</i>
7		キタイイズナ	<i>Mustela nivalis namiyei</i>
8	シカ	エゾシカ	<i>Cervus nippon yesoensis</i>

注) 種名、学名及び配列等は、主に次の文献に拠った。

1. 環境庁自然保護局野生動物課 編(1993)「日本産野生生物目録-本邦産野生動植物の種の現状-(脊椎動物編)」財団法人 自然環境研究センター
2. 環境省(2007)「絶滅のおそれのある野生生物の種目録 哺乳類」
3. 北海道環境生活部環境室自然環境課(2001)「北海道の希少野生生物 北海道レッドデータブック 2001」北海道
4. 環境省編(2002)「改訂・日本の絶滅のおそれのある野生生物 - レッドデータブック - 1 哺乳類」
5. 阿部永監修(2005)「日本の哺乳類(改訂版)」東海大学出版会
6. 日本哺乳類学会編(1997)「レッドデータ 日本の哺乳類」文一総合出版

表 2-7-4 カメラトラップ調査による哺乳類確認状況(写真撮影枚数)

種名	調査地 No.													
	# 60		# 51		# 67		# 112			# 119		南1	南2	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	
エゾユキウサギ	-	1	-	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
アライグマ	3	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
エゾタヌキ	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	
キタキツネ	2	3	1	-	-	4	-	-	-	-	-	2	-	
エゾクロテン	-	-	1	-	6	1	-	-	-	-	-	-	-	
エゾシカ	9	16	66	9	28	45	6	34	9	10	2	82	185	

表 2-7-5 ラインセンサス調査による哺乳類確認状況

種名	調査ライン	
	4170・4171 林班界線	幌延担当区界線
エゾユキウサギ	(足跡、糞)	(足跡、糞)
エゾモモンガ	-	(食痕)
キタキツネ	(足跡)	(足跡)
イイズナ	(足跡)	-
エゾシカ	(足跡、食痕、鳴声)	(足跡、糞、食痕、鳴声)



エゾユキウサギ



キタキツネ



アライグマ



エゾクロテン



エゾタヌキ



エゾシカ

図 2-7-2 カメラトラップ調査による哺乳類撮影状況



キタイズナ(足跡)



エゾシカ(足跡)



エゾモモンガ(トドマツの食痕)



エゾシカ(ササ類の食痕)

図 2-7-3 ラインセンサス調査による哺乳類痕跡確認状況

2-7-6 考察

過年度から本年度までの調査の結果、表 2-7-6に示すとおり、稚咲内砂丘林内において8科12種の哺乳類の生息が確認された。

本年度の調査は、主に砂丘林内における冬期のエゾシカの生息状況を把握することを目的としたが、エゾシカはカメラトラップ調査の全ての調査地において生息が確認された。また、ラインセンサス調査においても、砂丘林内の調査ライン上では断続的にエゾシカの足跡が確認された。

これらの結果から、エゾシカは稚咲内砂丘林全体を越冬地として広く利用していることが確認された。森林調査の考察に記載したとおり、砂丘林におけるエゾシカによる被害は、現段階ではそれほど顕著ではないものと考えられる。しかしながら、今後、エゾシカが増加すると、被害が樹木の立枯れや樹林の更新阻害として顕在化する可能性がある。

したがって、過年度から本年度に設置された各調査地において、数年後に同様の調査を実施し、エゾシカの生息状況をモニタリングしていくことが重要と考えられた。

表 2-7-6 稚咲内砂丘林内で確認された哺乳類

No.	科名	種名		確認年度	
		和名	学名	過年度	本年度
1	ウサギ	エゾユキウサギ	<i>Lepus timidus ainu</i>		
2	リス	エゾリス	<i>Sciurus vulgaris orientis</i>		
3		エゾシマリス	<i>Tamias sibiricus lineatus</i>		
4		エゾモモンガ	<i>Pteromys volans</i>		
5		クマ	エゾヒグマ	<i>Ursus arctos yesoensis</i>	
6	アライグマ	アライグマ	<i>Procyon lotor</i>		
7	イヌ	エゾタヌキ	<i>Nyctereutes procyonoides albus</i>		
8		キタキツネ	<i>Vulpes vulpes schrencki</i>		
9	イタチ	エゾクロテン	<i>Martes zibellina brachyura</i>		
10		ニホンイイズナ	<i>Mustela nivalis namiyei</i>		
11	ネコ	ノネコ	<i>Felis catus</i>		
12	シカ	エゾシカ	<i>Cervus nippon yesoensis</i>		

注) 種名、学名及び配列等は、主に次の文献に拠った。

1. 環境庁自然保護局野生動物課 編(1993)「日本産野生生物目録-本邦産野生動植物の種の現状-(脊椎動物編)」財団法人 自然環境研究センター
2. 環境省(2007)「絶滅のおそれのある野生生物の種のリスト 哺乳類」
3. 北海道環境生活部環境室自然環境課(2001)「北海道の希少野生生物 北海道レッドデータブック 2001」北海道
4. 環境省編(2002)「改訂・日本の絶滅のおそれのある野生生物 -レッドデータブック- 1 哺乳類」
5. 阿部永監修(2005)「日本の哺乳類(改訂版)」東海大学出版会
6. 日本哺乳類学会編(1997)「レッドデータ 日本の哺乳類」文一総合出版

第3章 検討委員会の設置及び開催

3-1 検討委員会の設置

自然再生事業実施計画書(案)の作成にあたっては、学識経験者の専門的見地及び総合的な観点から意見聴取ができるよう、会議形式(2回)により検討委員会を実施した。会議の名称は、「上サロベツ地区自然再生調査検討委員会」であり、参加いただいた学識経験者は表 3-1-1に示すとおりである。

表 3-1-1 検討委員名簿

氏名	所属	出欠	
		第1回	第2回
いわくま としお 岩熊 敏夫	函館工業高等専門学校 学校長		
たかはし くにひで 高橋 邦秀 (座長)	北海道大学 名誉教授		
たかはし ひでのり 高橋 英紀	NPO 法人北海道水文気候研究所 理事長 (稚咲内湖沼湿地研究グループ)		
なかむら ふとし 中村 太士	北海道大学大学院農学研究院 教授		×
ふじた ゆうこ 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 准教授 (稚咲内湖沼湿地研究グループ)		

3-2 検討委員会の開催

3-2-1 第1回検討委員会

1) 開催概要

第1回検討委員会は、下記に示す日時及び場所において開催した。

なお、本年度の第1回検討委員会は、平成18年度の初開催から通算9回目の開催であり、今回の検討委員会では、自然再生事業実施計画書(案)作成のための目次構成について意見聴取を行った。

日時：平成22年12月10日(金) 15:00～17:00

場所：北海道森林管理局 4階中会議室

2) 開催結果

第1回検討委員会における意見の概要は、表 3-2-1に示すとおりである。

表 3-2-1 第1回検討委員会における意見概要

意見概要
湖沼水位と明渠との関連を検討するための地下水位調査では、地下水が調査断面方向に流れているとは限らないので、1調査断面だけでは関連を明確にできないかもしれない。
本自然再生事業の保全対象は、水位が低下している湖沼及び立ち枯れしているトドマツ林の2点である。
自然再生事業実施計画書では、事業を実施する具体的な場所と方法を抽出する必要がある。
自然再生事業におけるモニタリング手法はたくさんあると思うが、水位計などコストがかかり、所有者が不明確になることがある。航空写真などを活用し、費用対効果にも配慮する必要がある。
水位が低下してしまった湖沼については、自然再生事業の手法として、その部分を利用して植栽する方法もあると考える。
協議会等のHPに、情報を公開することがよいと考える。

3-2-2 第2回検討委員会

1) 開催概要

第2回検討委員会は、下記に示す日時及び場所において開催した。

なお、今回の会議では本年度第1回検討委員会に引き続き、自然再生事業実施計画書(案)の内容について意見聴取を行った。

日 時：平成23年2月17日(木) 09:30～11:30

場 所：北海道森林管理局 4階中会議室

2) 開催結果

第2回検討委員会における意見の概要は、表 3-2-2に示すとおりである。

表 3-2-2 第2回検討委員会における意見概要

意見概要
本自然再生事業実施計画書(案)は、最終的に公表物となるものであるため、使用するデータや単語等のチェックを十分に行っておいた方がよい。
湖沼の積雪深の状況については、農地に接した湖沼についてのみ記載しているが、前砂丘林帯の残存する湖沼を含めて記載した方がよい。
湖沼群の水位低下(開放水面面積の減少)の原因には、土地利用の変化による湖沼周辺の地下水位の低下も考えられる。この原因に対して本事業における対応は困難としても、原因の一つとして記載した方がよい。
砂丘林の修復及び保全を行うトドマツの異常な立ち枯れ箇所については、前砂丘の開削により海風が直接あたるようになったことが立ち枯れの原因であるため、そこで植栽を実施するには植採木用の防風柵の設置が必要と考える。

第4章 自然再生事業実施計画書(案)の作成

過年度から本年度に実施された各種調査結果、検討委員会結果を基に、自然再生事業実施計画(案)の策定を行い、「上サロベツ自然再生事業 稚咲内砂丘林自然再生事業実施計画書(案)」を作成した。