

図 4.5.1 湖沼水位調査位置図(豊富町)

(4) 調査結果

水位調査結果は図 4.5.2(1)～(2)に、豊富町アメダスによる降水量及び気温は図 4.4.4(前述)に示すとおりである。なお、図 4.13 に示す縦軸の水位は、水位観測機器の設置時における大気圧を基にした相対水位である。観測期間は平成 24 年 10 月 25 日から平成 25 年 2 月 13 日である(今後も継続予定)。

湖沼#60 は、12 月上旬から水位は上昇し始め、2 月 13 日には約 40cm 上昇していた。

湖沼#67 は、12 月上旬から水位は上昇し始め、1 月上旬からやや減少していた。

どちらの湖沼も 1 月下旬の気温の上昇に伴い、水位は上昇していた。

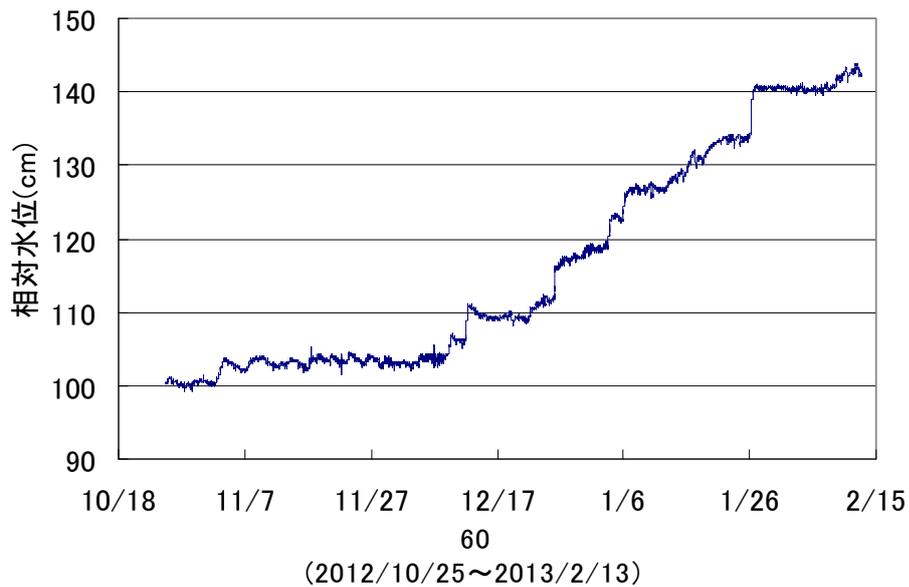


図 4.5.2(1) 湖沼#60 の水位



図 4.5.2(2) 湖沼#67 の水位

4.5.2 地下水位調査(湖沼#119)

(1) 調査目的

土地利用の変化による湖沼周辺の地下水位との関連を把握するため、地下水位の観測を行った。

(2) 調査箇所(図 4.5.3)

地下水位調査は平成 22 年度に観測を行った湖沼#119 において実施した。

(3) 調査方法

調査方法は、調査対象湖沼に、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。水位観測管は過年度に設置したものをを用いた。水位計の設置は平成 24 年 10 月 24 日に実施した。データ記録は 10 分間隔で行った。

(4) 調査結果

水位調査結果は図 4.5.4 に、水位縦断は図 4.5.5 に、豊富町アメダスによる降水量及び気温は図 4.4.4(前述)に示すとおりである。

湖沼#119 周辺の地下水観測は、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。観測期間は平成 24 年 10 月 25 日から平成 25 年 2 月 13 日までである(今後も継続予定)。

119 明渠の水位標高は湖沼#119 よりも低いため、地下水位の勾配が明渠に向かっている可能性がある。

なお、観測地点 119B が最も水位が高い結果となった。これは、平成 22 年に設置した観測官が何らかの理由で動いたためと思われる。

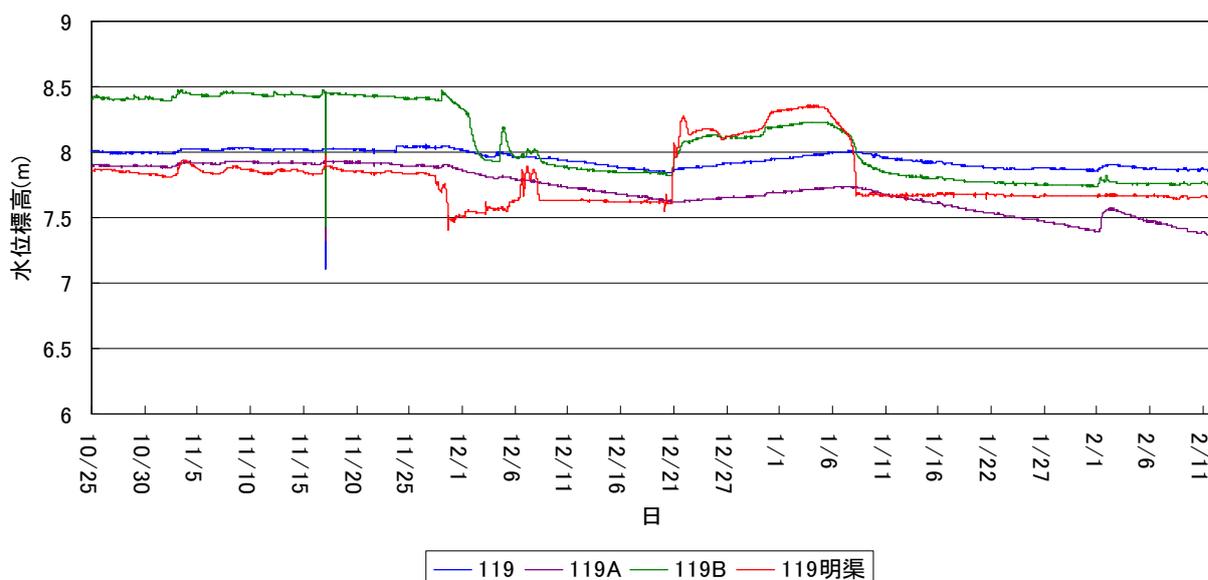


図 4.5.4 湖沼#119 周辺の地下水位

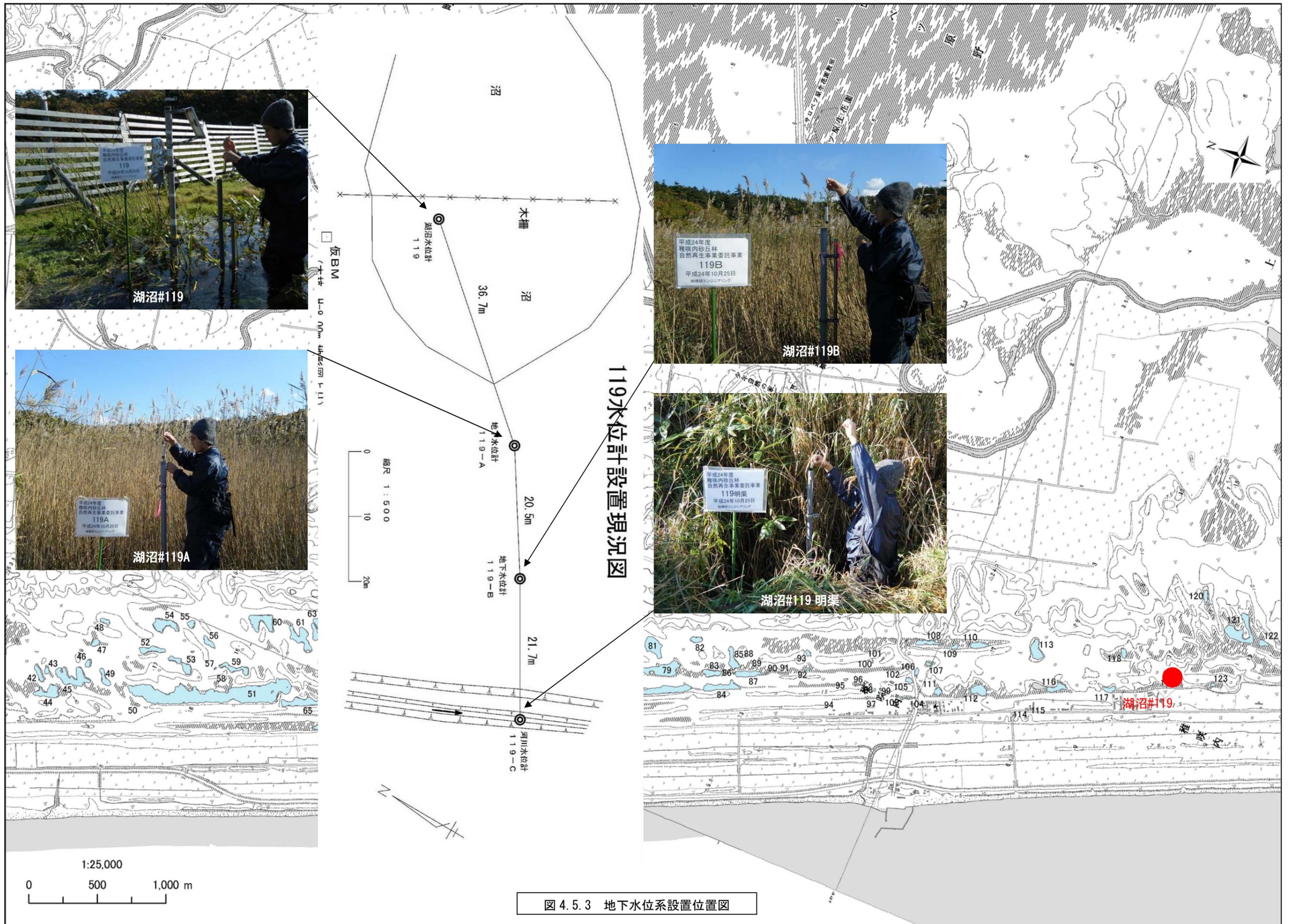
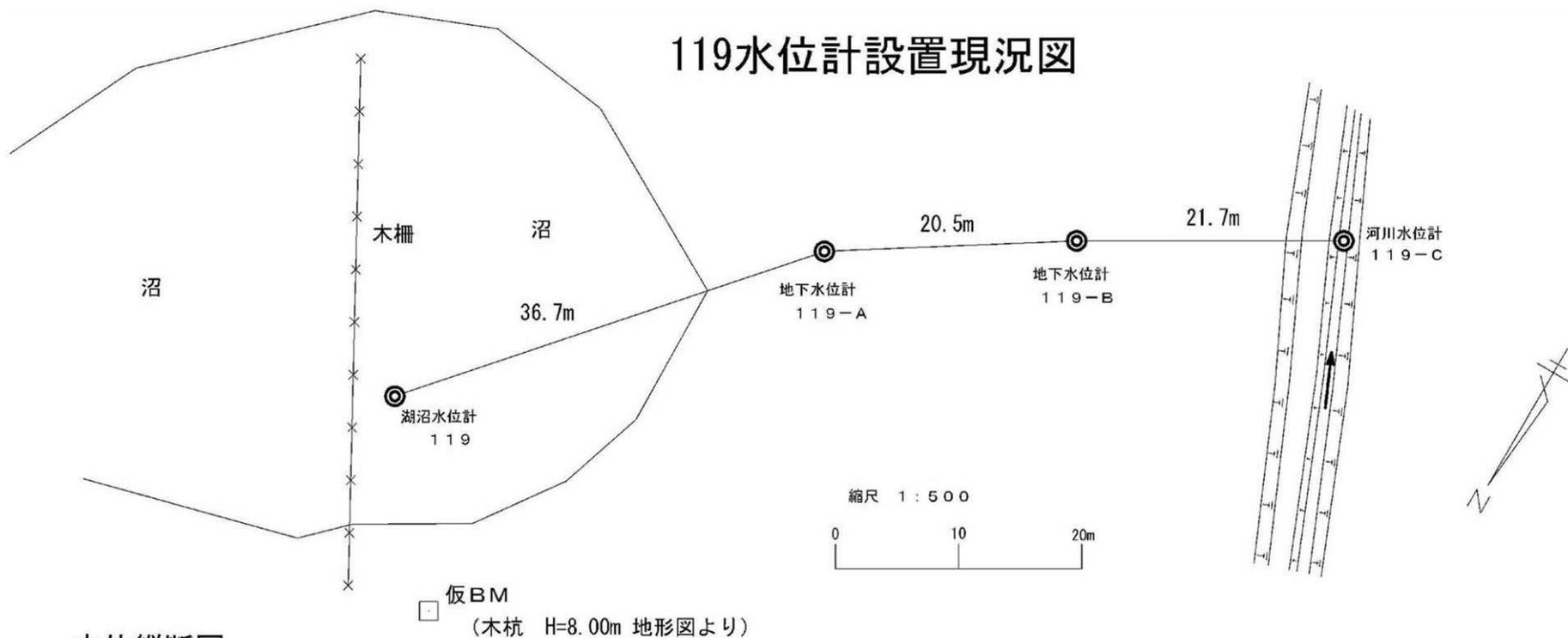


図 4.5.3 地下水水位系設置位置図

119水位計設置現況図



水位縦断面図

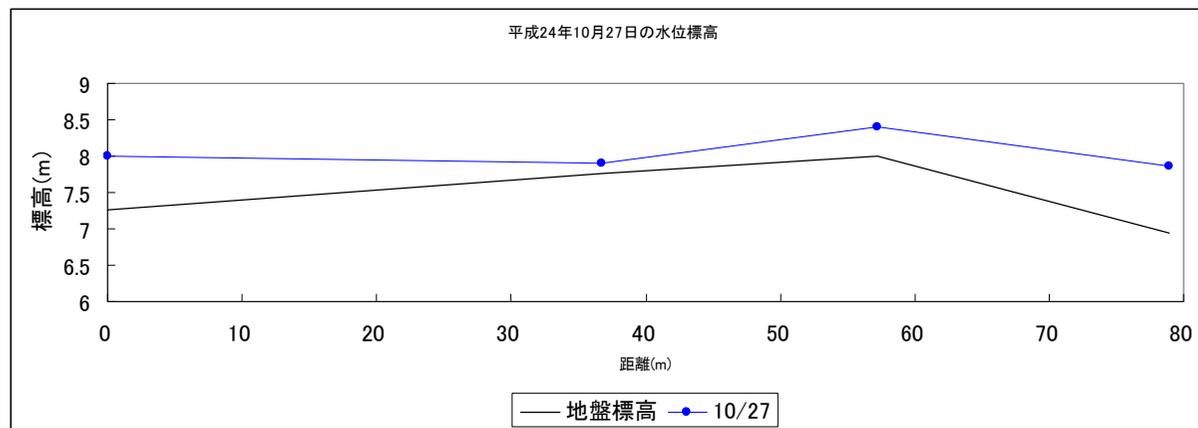


図 4.5.5 地下水位計の配置と水位縦断面図

4.5.3 湖沼水質調査(湖沼#60、#67、#112、#119)

(1) 調査目的

湖沼の水質変化を把握するため、水質調査を行った。

(2) 調査箇所(図 4.5.6)

調査は人為的な影響が少ないと思われる湖沼#60 及び#67 と開放水面面積が減少している湖沼#112 及び#119 とした。

(3) 調査日

渇水による水量の低下や凍結による影響が小さい秋季に実施した。

調査は平成 24 年 10 月 25 日に実施した。

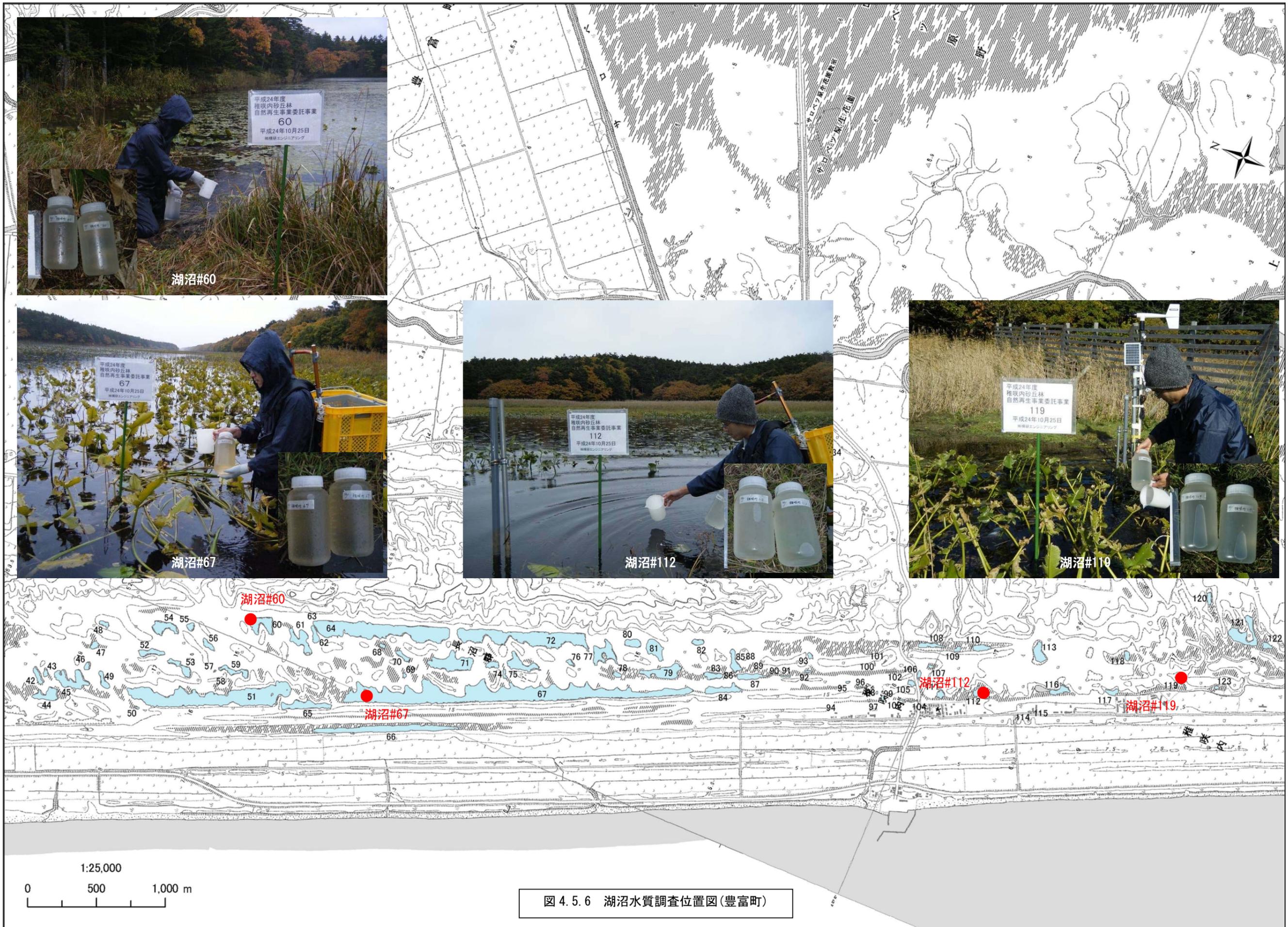


図 4.5.6 湖沼水質調査位置図(豊富町)

(4) 分析方法

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 4.5.1 に示すとおりである。

表 4.5.1 調査方法

分析項目	分析方法
水素イオン濃度 p H	JIS K 0102 12.1 (ガラス電極法)
電気伝導率 E C	JIS K 0102 13 (電気伝導度計法)
濁度	JIS K 0101 9.4 (積分球式光電光度法)
浮遊物質量 S S	昭和46年12月環境庁告示第59号付表9 (GFP法)
全炭素 T O C	JIS K 0102 22.1 (燃焼酸化-赤外線式TOC分析法)
D O C	同上
全窒素 T - N	JIS K 0102 45.2 (紫外吸光光度法)
D - N	同上
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	水の分析 (第5版) 9.1 アンモニア性窒素 (インドフェノール法) (又は上水試験方法(2011年版) III-2 8.4 インドフェノール青吸光光度法)
全磷 T - P	JIS K 0102 46.3.1 (ペルオキシ二硫酸カリウム分解法)
D - P	同上
リン酸態P	JIS K 0102 46.1.1 (モリブデン青吸光光度法)
クロロフィル a	河川水質試験方法 (案、1997年版) II. 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) II. 58.4.4 参考法 (蛍光光度法)
ナトリウム N a ⁺	JIS K 0102 48.2 (フレイム原子吸光法)
カリウム K ⁺	JIS K 0102 49.2 (フレイム原子吸光法)
カルシウム C a ²⁺	JIS K 0102 50.2 (フレイム原子吸光法)
マグネシウム M g ²⁺	JIS K 0102 51.2 (フレイム原子吸光法)
塩化物イオン C l ⁻	JIS K 0102 35.3 (イオンクロマトグラフ法)
硫酸イオン S O ₄ ²⁻	JIS K 0102 41.3 (イオンクロマトグラフ法)
アルカリ度 4.3 B x	上水試験方法 (2011年版) II-3 14.2.1 総アルカリ度
鉄 F e	JIS K 0102 57.4 (ICP発光分光分析法)
F e	同上
ケイ酸	JIS K 0101 44.3.1、44.1.2 (炭酸ナトリウムによる融解、モリブデン青吸光光度法)

(5) 調査結果

富栄養化の指標となる窒素、リンをみると、どの湖沼においても低い値を示しており、富栄養化はみられなかった(表 4.5.2)。

表 4.5.2 稚咲内砂丘林湖沼の水質分析結果

採水湖沼		60	67	112	119
試料採取日		10月25日	10月25日	10月25日	10月25日
水素イオン濃度(pH)	(-)	5.2 (19°C)	6.5 (19°C)	6.5 (19°C)	5.1 (19°C)
電気伝導率(Ec)	(ms/m)	6	18	23	20
濁度	(度)	1未満	2	1	4
浮遊物質(SS)	(mg/l)	1	1	1	6
全有機体炭素(TOC)	(mg/l)	5.4	11.5	4.9	5.4
溶存性有機体炭素(DOC)	(mg/l)	4.3	11.4	4.0	4.4
全窒素(T-N)	(mg/l)	0.59	0.81	0.32	0.61
溶存態窒素(D-N)	(mg/l)	0.43	0.75	0.30	0.38
硝酸態窒素	(mg/l)	0.01未満	0.01未満	0.01未満	0.01未満
亜硝酸態窒素	(mg/l)	0.001未満	0.00	0.001未満	0.001未満
アンモニア態窒素	(mg/l)	0.01	0.03	0.01未満	0.02
全リン(T-P)	(mg/l)	0.017	0.082	0.034	0.051
溶存態リン(D-P)	(mg/l)	0.010	0.040	0.010	0.005
リン酸態リン(P)	(mg/l)	0.002	0.021	0.002	0.00
クロロフィルa	(ug/l)	0.2	0.8	2.3	1.8
フェオフィチン	(ug/l)	3.4	4.3	6.2	21.5
ナトリウム(Na ⁺)	(mg/l)	8	26	32	29
カリウム(K ⁺)	(mg/l)	0.4	2.5	1.8	3.0
カルシウム(Ca ²⁺)	(mg/l)	1.2	1.9	2.7	2.3
マグネシウム(Mg ²⁺)	(mg/l)	1.2	4.1	4.6	3.4
塩化物イオン(Cl ⁻)	(mg/l)	16.7	48.7	62.4	59.4
硫酸イオン(SO ₄ ²⁻)	(mg/l)	1.6	2.7	12.6	10.8
アルカリ度(4.3Bx)	(meq/l)	0.065	0.323	0.212	0.063
鉄(Fe)	(mg/l)	0.11	1.32	0.33	0.70
溶存態鉄((D)Fe)	(mg/l)	0.09	0.82	0.05	0.02
ケイ酸	(mg/l)	0.4	13.9	8.2	7.7

4.5.4 水生生物調査(植物)

(1) 目的

稚咲内砂丘林内の湖沼群において、水深、水質など湖沼の環境変化と水生植物の生育状況を把握するため、現地調査を実施した。

(2) 調査箇所(図 4.5.7)

調査は開放水面面積が減少している湖沼#112、#119 と自然状態が保たれている湖沼#60、#67 の 4 箇所で行った。

(3) 調査時期

調査は、平成 24 年 10 月 15 日～17 日に実施した。

(4) 調査方法

調査対象湖沼において、調査ラインを 2 箇所設定し、ライン上を 5m 毎に 2m×2m の調査区を設定し、その中出现する植物の種類、植生高、植被率、被度(%)、水深を記録した(図 4.5.8)。ラインの起点はササが生育する箇所の手前とし、GPS により緯度経度を測定し、ライン方向を記録した。

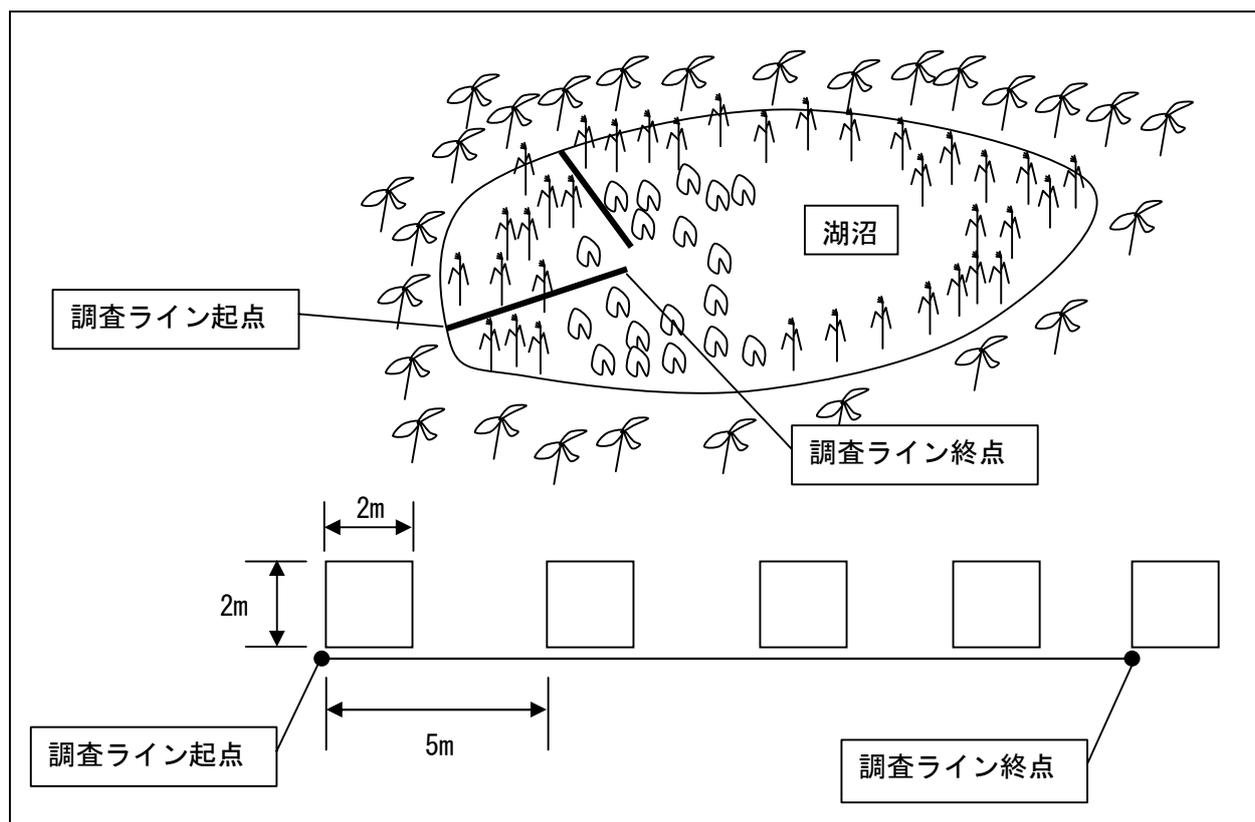


図 4.5.8 調査方法

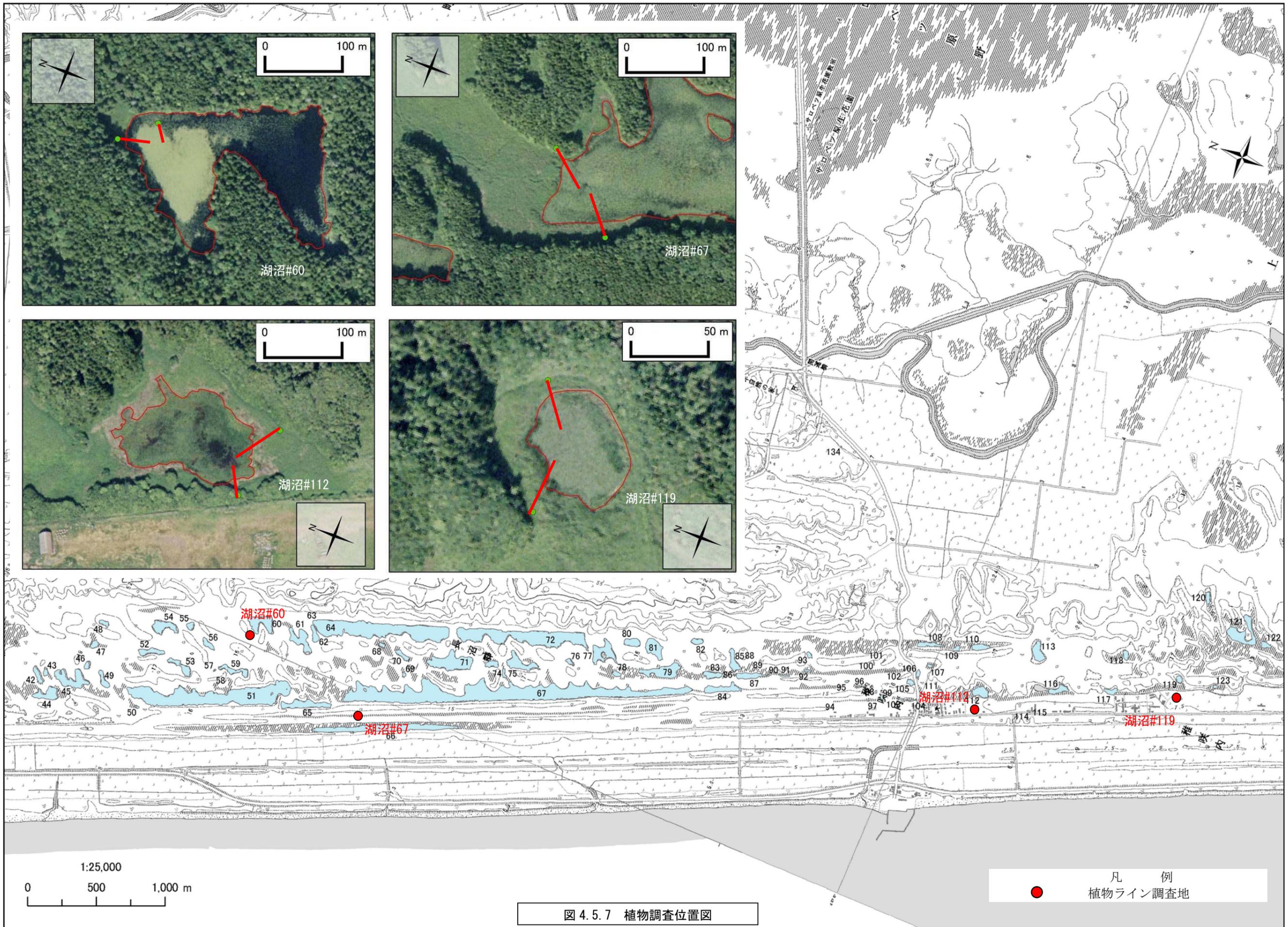


図 4.5.7 植物調査位置図

(5) 調査結果

1) 確認された植物

現地調査の結果、確認された植物は20科30種類であった(表4.5.3)。調査が秋季であったことから、確認種数はやや少ない。このうち、沈水植物はフサモとタヌキモ、浮葉植物はジュンサイ、コウホネである。

表 4.5.3 確認された植物一覧

	科 名	種 名	学 名
1	コバノイシカグマ	ワラビ	<i>Pteridium aquilinum</i> var. <i>latiusculum</i>
2	ヒメシダ	ミゾシダ	<i>Stegnogramma pozoi</i> ssp. <i>mollissima</i>
3	ナデシコ	エゾオオヤマハコベ	<i>Stellaria radians</i>
4	スイレン	ジュンサイ	<i>Brasenia schreberi</i>
5		コウホネ	<i>Nuphar japonicum</i>
6	オトギリソウ	オトギリソウ	<i>Hypericum erectum</i>
7	ウルシ	ツタウルシ	<i>Rhus ambigua</i>
8	ミソハギ	エゾミソハギ	<i>Lyrhrun salicaria</i>
9	アリノトウグサ	フサモ	<i>Myriophyllum verticillatum</i>
10	セリ	ドクゼリ	<i>Cicuta virosa</i>
11	サクラソウ	ヤナギトラノオ	<i>Lysimachia thyrsiflora</i>
12		クサレダマ	<i>Lysimachia vulgaris</i> var. <i>davurica</i>
13	アカネ	ホソバノヨツバムグラ	<i>Galium trifidum</i> var. <i>brevipedunculatum</i>
14	シソ	シロネ	<i>Lycopus lucidus</i>
15		コシロネ	<i>Lycopus ramosissimus</i> var. <i>japonicus</i>
16		エゾシロネ	<i>Lycopus uniflorus</i>
17	タヌキモ	タヌキモ	<i>Utricularia australis</i>
18	キキョウ	サワギキョウ	<i>Lobelia sessilifolia</i>
19	イグサ	クサイ	<i>Juncus tenuis</i>
20	イネ	イワノガリヤス	<i>Calamagrostis langsdorffii</i>
21		クサヨシ	<i>Phalaris arundinacea</i>
22		ヨシ	<i>Phragmites australis</i>
23	サトイモ	ヒメカイウ	<i>Calla palustris</i>
24	ウキクサ	ウキクサ	<i>Spirodela polyrhiza</i>
25	ガマ	ガマ	<i>Typha latifolia</i>
26	カヤツリグサ	ムジナスゲ	<i>Carex lasiocarpa</i> var. <i>occultans</i>
27		ツルスゲ	<i>Carex pseudocuraica</i>
28		オオカサスゲ	<i>Carex rhynchophysa</i>
29		フトイ	<i>Scirpus tabernaemontani</i>
30		アブラガヤ	<i>Scirpus wichurae</i>
合計			20科30種

2) 各湖沼の形状と植生

各湖沼の特徴を表 4.5.4 及び図 4.5.9 にまとめた。

農地と接している湖沼#112 と#119 は水位が低下しており、ヨシ、ガマ、アブラガヤなどの抽水植物が湖沼の中央部付近まで優占していたが、比較的人為の影響の少ない湖沼#61 と#67 ではジュンサイやコウホネなどの浮葉植物が湖沼中央部まで多くみられた。湖沼#112 と#119 は過去に水位が極端に低下したことがあり、ヨシやアブラガヤなどの植物が侵入しやすい状況ができたためと思われる。

表 4.5.4 各湖沼の特徴

湖沼名	形状	植生
#60	湖岸から急激に深くなるなべ型の湖沼である。ライン上の最深部は 157cm であった。	ジュンサイ、コウホネ、タヌキモが優占していた。ライン①の起点側は浮島状になっており、ヨシやイワノガリヤスなどの抽水植物がみられた。
#67	湖岸から緩やかに深くなる皿型の湖沼である。ライン上の最深部は 86cm であった。	湖岸部はヨシ、イワノガリヤスが優占する抽水植物群落、湖沼中央部はコウホネが優占する浮葉植物群落となっていた。湖底はコウホネの根に覆われていた。
#112	湖岸から緩やかに深くなる皿型の湖沼である。ライン上の最深部は 75cm であった。	浅化が進んでおり、湖岸部では、ヨシ、アブラガヤ、ガマなどの抽水植物が優占していた。湖沼中央付近はコウホネが優占していた。
#119	湖岸から緩やかに深くなる皿型の湖沼である。ライン上の最深部は 65cm であった。	浅化が進んでおり、ほぼヨシ、ガマ、ツルスゲなどの植生に覆われていた。中央部付近はコウホネが優占しているところもみられた。

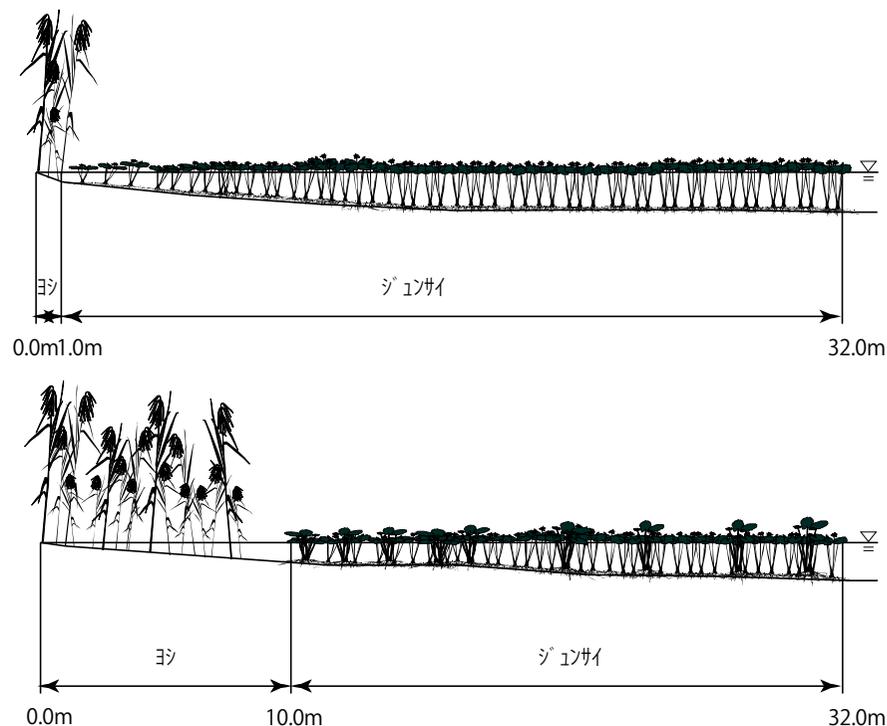
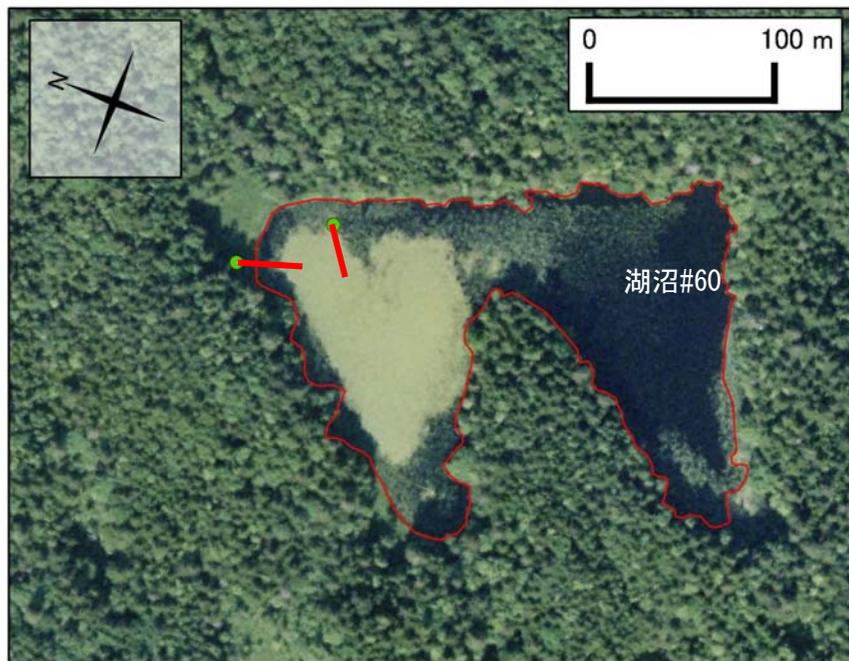
(6) 考察

1) モニタリング調査の注目点

水位の変動の影響を最も受けやすい環境は湖沼の水際と考えられる。そのため、今後の水生植物のモニタリングでは、水際の植物に注目することが重要である。今回の調査では水際の植物として、ヨシ、イワノガリヤス、オオカサスゲなどが確認された。今後のモニタリングにおいては、これらの植物の分布、量がどのように変化するかを観察する必要がある。

2) 今後の課題

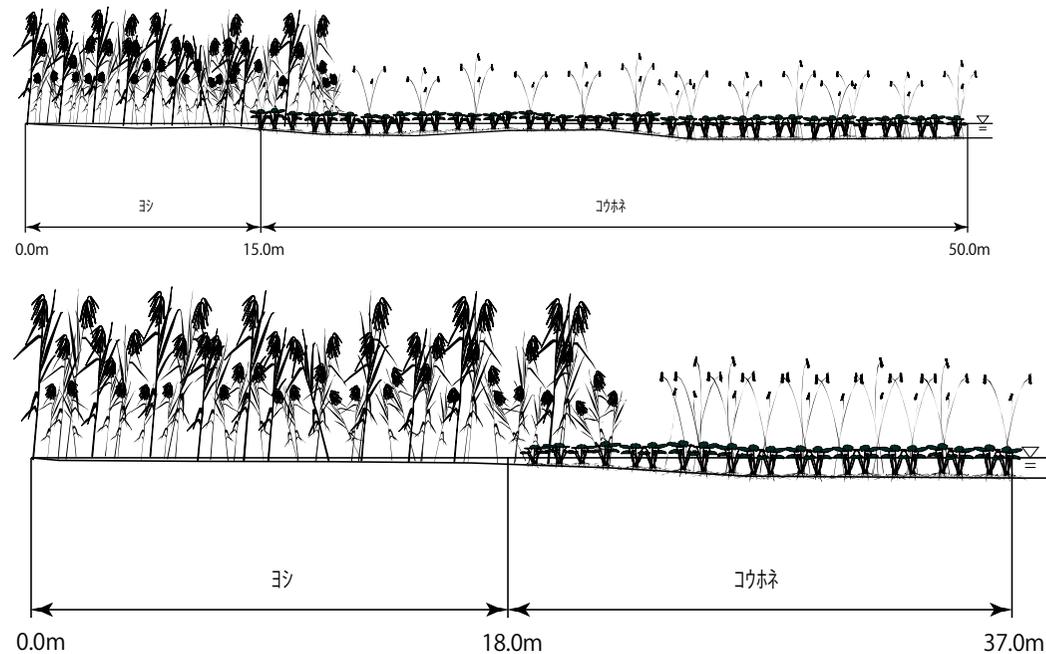
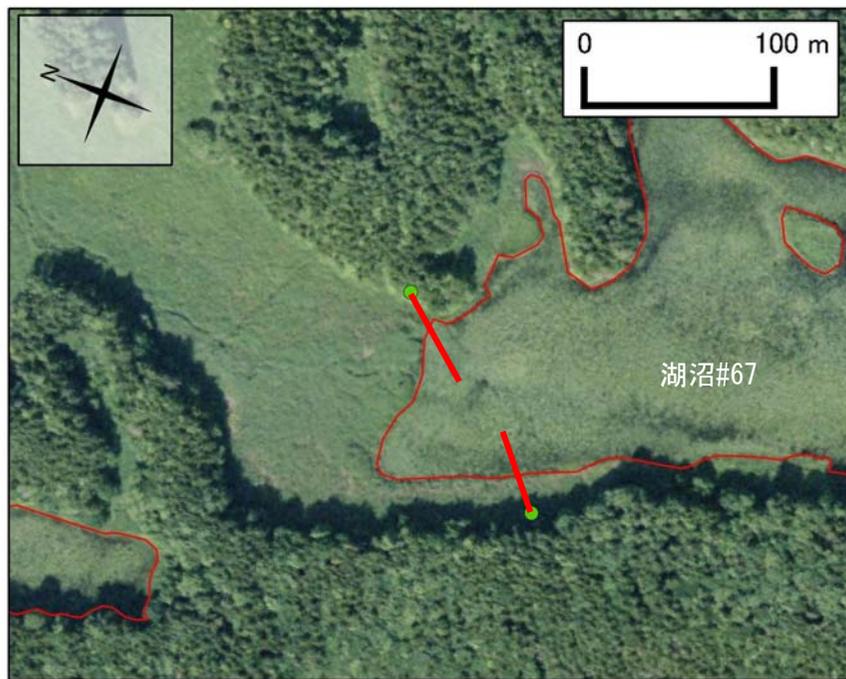
今回の調査は植物が生育する時期としてはやや遅い10月の調査であった。そのため、確認種数は20種と少なく、環境省が実施した調査では255種と比較して、少ない値となった。ただし、環境省の調査は砂丘林も含めた調査であることから、今回の水生生物調査と一概には比較できない。しかし、植物が最も繁茂するのは春から夏であることから、今後は植物が繁茂する春、夏のデータの取得が必要である。



調査地点	#60 ライン①						
	0-2m	5-7m	10-12m	15-17m	20-22m	25-27m	30-32m
高さ (m)	2.0	1.7	0.2	0.1	0.0	0.0	0.0
植 被 率 (%)	70.0	100.0	50.0	60.0	90.0	90.0	90.0
水 深 (cm)	14.0	2.0	90.0	91.0	127.0	135.0	150.0
種 名 \ 項 目	被度 (%)	被度 (%)	被度 (%)	被度 (%)	被度 (%)	被度 (%)	被度 (%)
シロネ	10.0	10.0					
ヨシ	50.0	80.0					
イワノガリヤス	20.0	15.0					
オトギリソウ	5.0						
ドクゼリ	10.0	20.0					
ヤナギトラノオ	+						
コシロネ		+					
コウホネ			30.0	10.0	5.0		
タヌキモ			20.0	15.0	10.0	10.0	10.0
ジュンサイ			15.0	60.0	90.0	90.0	90.0
サワギキョウ			+				

調査地点	#60 ライン②						
	0-2m	5-7m	10-12m	15-17m	20-22m	25-27m	30-32m
高さ (m)	1.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
植 被 率 (%)	20.0	40.0	40.0	90.0	90.0	90.0	90.0
水 深 (cm)	45.0	92.0	127.0	152.0	148.0	148.0	157.0
種 名 \ 項 目	被度 (%)	被度 (%)	被度 (%)	被度 (%)	被度 (%)	被度 (%)	被度 (%)
ヨシ	10.0						
シロネ	+						
イワノガリヤス	5.0						
フサモ	5.0	5.0	+				
コウホネ		5.0					
ジュンサイ		40.0	30.0	90.0	90.0	90.0	90.0
タヌキモ		5.0	10.0	10.0	20.0		10.0

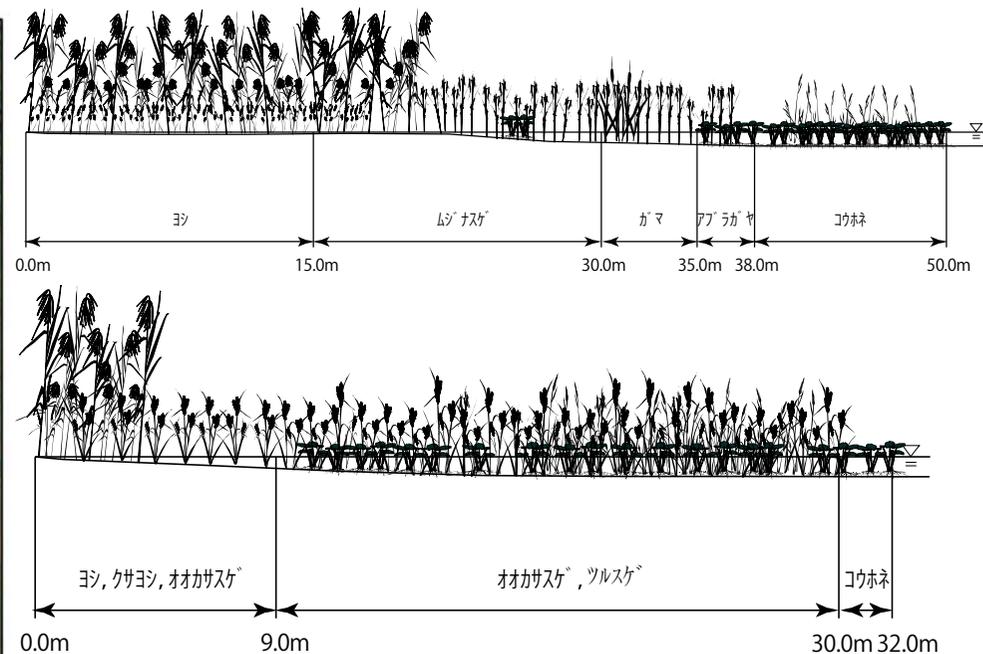
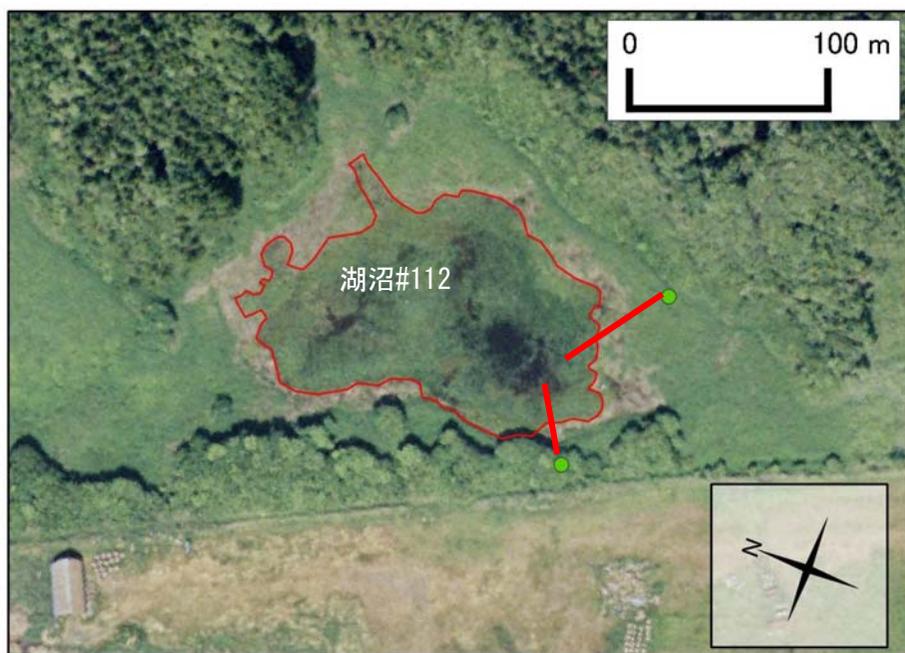
図 4.5.9(1) 植物調査概要



調査地点	#67 ライン①							
	0-2m	5-7m	10-12m	15-17m	20-22m	25-27m	30-32m	35-37m
高さ (m)	1.4	1.8	2.0	2.1	1.6	1.7	1.3	1.5
植 被 率 (%)	95.0	100.0	100.0	100.0	70.0	70.0	70.0	70.0
水 深 (cm)	9.0	12.0	14.0	20.0	38.0	70.0	72.0	77.0
種 名	被度 (%)	被度 (%)	被度 (%)	被度 (%)	被度 (%)	被度 (%)	被度 (%)	被度 (%)
オオカサスゲ	70.0					5.0		
ヨシ	20.0	90.0	100.0	100.0	15.0			
エゾオオヤマハコベ	+							
シロネ	+	20.0	15.0					
ウキクサ	+	+	+	20.0	+	+	+	+
ハコベ S p.	+							
ヤナギトラノオ		10.0	5.0	20.0				
イワノガリヤス		+						
ドクゼリ		5.0	5.0	5.0	+	+		
シソ科 S p.		+						
スゲ S p.				5.0	10.0			
コウホネ					70.0	60.0	80.0	70.0
フサモ					+			+
タヌキモ					5.0	+	+	+
フトイ						5.0	5.0	5.0
アブラガヤ						+		

調査地点	#67 ライン②											
	0-2m	5-7m	10-12m	15-17m	20-22m	25-27m	30-32m	35-37m	40-42m	45-47m	48-50m	
高さ (m)	1.9	2.0	2.3	1.4	1.8	1.7	1.1	1.7	1.7	1.7	1.7	
植 被 率 (%)	100.0	100.0	100.0	80.0	60.0	80.0	70.0	60.0	70.0	60.0	50.0	
水 深 (cm)	6.0	26.0	2.0	61.0	68.0	40.0	35.0	86.0	86.0	83.0	80.0	
種 名	被度 (%)	被度 (%)	被度 (%)	被度 (%)	被度 (%)	被度 (%)	被度 (%)	被度 (%)	被度 (%)	被度 (%)	被度 (%)	
ヨシ	100.0	100.0	100.0	5.0								
イワノガリヤス	20.0	5.0										
ヤナギトラノオ	5.0	10.0	5.0									
ワラビ	+											
ウキクサ		+		15.0	+	+	+	+	+	+	+	
ガマ		5.0										
スゲ S p.		+										
エゾシロネ			10.0									
アカネ S p.			5.0									
オオカサスゲ			+									
シロネ			5.0									
オトギリソウ			+									
コウホネ				70.0	60.0	70.0	70.0	55.0	70.0	60.0	50.0	
フトイ				20.0	10.0	15.0	10.0	5.0	5.0	+	5.0	
タヌキモ				+				+	+		+	
ドクゼリ				5.0								
フサモ								+		+	+	

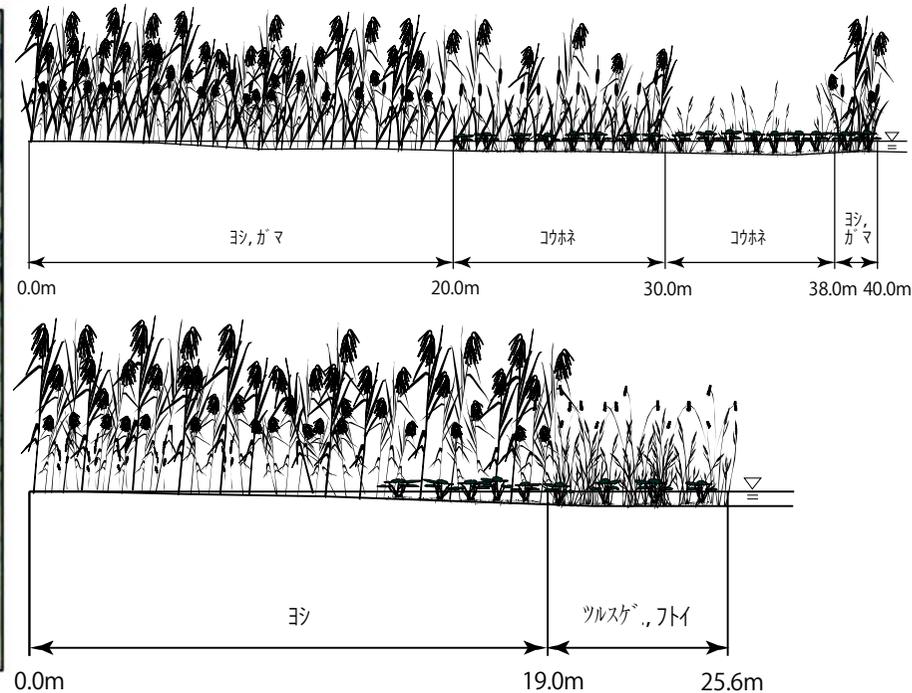
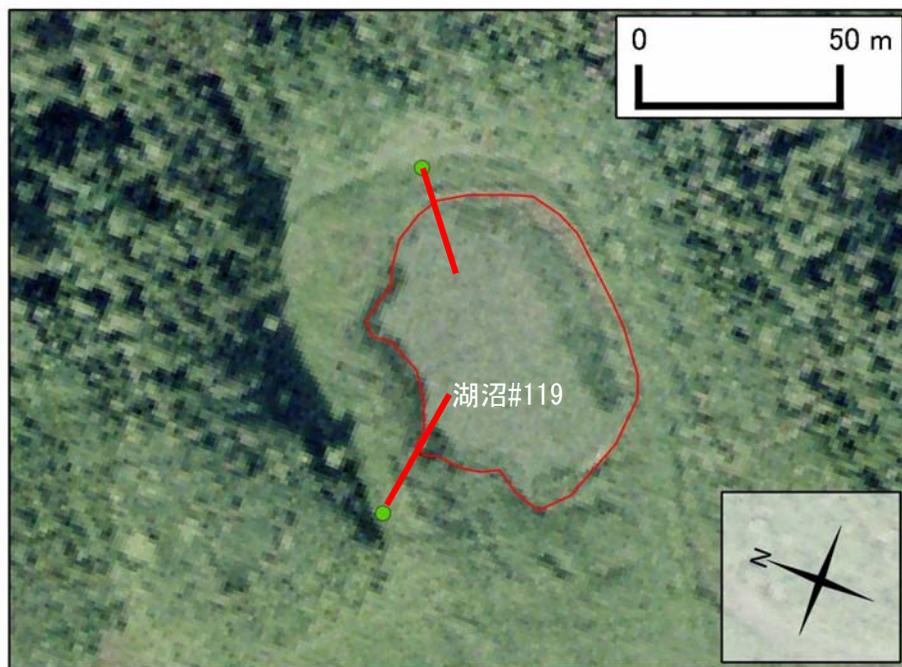
図 4.5.9(2) 植物調査概要



調査地点	#112 ライン①						
	0-2m	5-7m	10-12m	15-17m	20-22m	25-27m	30-32m
高さ (m)	1.3	0.9	1.1	1.1	1.2	1.1	1.3
植 被 率 (%)	90.0	80.0	40.0	40.0	50.0	60.0	90.0
水 深 (cm)	9.0	30.0	54.0	70.0	72.0	73.0	74.0
種 名 \ 項 目	被度 (%)	被度 (%)	被度 (%)	被度 (%)	被度 (%)	被度 (%)	被度 (%)
ヨシ	10.0	10.0					
クサヨシ	60.0						
オオカサスゲ	20.0	40.0	30.0	30.0	30.0	30.0	+
ウキクサ	40.0	20.0	+	+	+	+	+
クサレダマ	+						
ドクゼリ	+		5.0	5.0	10.0	10.0	
タヌキモ		60.0		+	+	40.0	20.0
アブラガヤ		+		+	10.0		
コウホネ			30.0	10.0	5.0		80.0
ツルスゲ				20.0	20.0	30.0	+
ヒメカイウ					+		

調査地点	#112 ライン②											
	0-2m	5-7m	10-12m	15-17m	20-22m	25-27m	30-32m	35-37m	40-42m	45-47m	48-50m	
高さ (m)	1.7	1.4	1.7	1.5	0.7	0.6	1.3	0.98	1.1	1.1	1.2	
植 被 率 (%)	100.0	100.0	100.0	100.0	90.0	50.0	40.0	40.0	50.0	70.0	80.0	
水 深 (cm)	5.0	13.0	13.0	2.0	11.0	49.0	58.0	65.0	72.0	75.0	73.0	
種 名 \ 項 目	被度 (%)	被度 (%)	被度 (%)	被度 (%)	被度 (%)	被度 (%)	被度 (%)	被度 (%)	被度 (%)	被度 (%)	被度 (%)	
ヨシ	100.0	50.0	60.0	20.0	+							
ウキクサ	50.0	30.0	20.0		10.0	+		+	+	+	4.0	
イワノガリヤス	30.0	20.0	50.0	20.0								
エゾシロネ	+	+		+	+							
ムジナスゲ	20.0	20.0	10.0	30.0								
オオカサスゲ		40.0		20.0	80.0	30.0						
エゾミソハギ		+										
クサレダマ			10.0									
ヒメカイウ				+	5.0							
ホソパノヨツバムグラ				30.0	5.0							
シソ科 S p.				10.0	+							
クサイ					5.0							
アブラガヤ					10.0	10.0	10.0	20.0		10.0	+	
タヌキモ						20.0	30.0	20.0	10.0	10.0	20.0	
ガマ							30.0					
コウホネ						20.0		20.0	30.0	60.0	70.0	
ドクゼリ							+		5.0		+	
ツルスゲ									20.0	20.0		

図 4.5.9(3) 植物調査概要



調査地点	#119 ライン①				
	0-2m	5-7m	10-12m	15-17m	20-22m
高さ (m)	2.0	1.9	1.8	1.9	110.0
植被率 (%)	100.0	100.0	100.0	95.0	100.0
水深 (cm)	0.0	10.0	18.0	36.0	53.0
項目	被度 (%)	被度 (%)	被度 (%)	被度 (%)	被度 (%)
種名					
ヨシ	50.0	80.0	100.0	95.0	+
イワノガリヤス	50.0	10.0			
クサレダマ	+		+		
ツタウルシ	+				
スゲ S p.	20.0				
シロネ	+				
カサスゲ		40.0			
コウホネ				5.0	5.0
ツルスゲ					100.0
フトイ					5.0
ガマ					+

調査地点	#119 ライン②									
	0-2m	5-7m	10-12m	15-17m	20-22m	25-27m	30-32m	35-37m	38-40m	
高さ (m)	1.6	2.2	2.2	1.8	1.6	1.6	0.9	1.0	1.5	
植被率 (%)	100.0	100.0	100.0	95.0	60.0	70.0	50.0	70.0	90.0	
水深 (cm)	0.0	8.0	38.0	38.0	48.0	50.0	56.0	65.0	50.0	
項目	被度 (%)	被度 (%)	被度 (%)	被度 (%)	被度 (%)	被度 (%)	被度 (%)	被度 (%)	被度 (%)	
種名										
ヨシ	30.0	90.0	100.0	80.0	+	5.0		+	20.0	
イワノガリヤス	80.0									
ガマ	50.0			10.0	20.0	30.0			5.0	
シロネ	+									
クサレダマ	+	60.0								
ミゾシダ	10.0									
エゾシロネ	+									
ムジナスゲ	20.0									
オオカサスゲ		60.0								
コウホネ			+		10.0	10.0	40.0	70.0	15.0	
ツルスゲ					30.0	40.0	10.0		50.0	
フトイ					20.0			5.0	5.0	
ドクゼリ									+	

図 4.5.9(4) 植物調査概要