



H24 植栽試験地全景



H25 植栽試験地全景



H26 植栽試験地全景



ミズナラ植栽個体



ミズナラ植栽個体



ミズナラ枯死個体

移植試験地 No.2(湖沼#116)

#### 5.4.3 植栽可能箇所の調査及び検討

##### (1)目的

実施計画では、水位低下の抑制を行う湖沼#112 及び 116 では「第 B 砂丘林帯の一部を植栽により復元」することとしている。

平成 24 年度には、湖沼#112 及び 116 の周辺にミズナラ苗の試験的植栽を行った。

過去の湖沼#112 は、現在よりも大きく、かつ、現在よりも水深があったと考えられることから、融雪時等の水位上昇時には、湖沼周辺は広く水没しやすい地形にある。

そのため、今回（H25）の生育状況調査でも、試験植栽箇所において水没による枯死個体が多くみられた。また、湖沼#116 も植栽範囲が狭く、今後新たな植栽は見込めない。

そこで、新たに植栽が可能な場所の選定を行うこととした。

##### (2)調査方法

今後植栽が可能な箇所として、表 5.4.3 に示す条件を設定した。

この条件に合う箇所を航空写真からあらかじめ選定し、現地踏査を行い、状況を確認した。

表5.4.3 植栽箇所選定条件

・未利用地であること。
・ミズナラ等植栽木の生育適地であること。
・過去において、植栽箇所の内陸側に湖沼があったこと。

##### (3)調査時期

現地踏査は以下のとおり実施した。

現地踏査：平成 25 年 11 月 26 日

##### (4)調査結果

事業実施区域(湖沼#112 及び#116 周辺)は湿地のため、ミズナラ、トドマツなどの植栽箇所としての適地が見当たらなかった。

今後は、実施計画に基づき、植栽困難な箇所は代替措置としての堆雪柵設置や植栽箇所の工夫について検討する必要がある。

#### 5.4.4 苗木の確保

##### (1)目的

実施計画では、植栽に用いる苗木は稚畝内に自生している山どり苗（トドマツ、ミズナラやイタヤカエデ）も可能としていることから、今後の植栽に備え、山取り可能な苗の分布状況の把握を目的として現地調査を実施した。

##### (2)調査箇所（図 5.4.5）

調査は針葉樹苗を確保するため、トドマツの立枯れ箇所 2 箇所（No.1 及び No.2）付近及び、広葉樹苗を確保するため、湖沼 # 112、# 116 の付近のミズナラ林とした。

##### (3)調査時期

現地調査は以下のとおり実施した。

調査日：平成 26 年 8 月 18 日～20 日

##### (4)調査方法

トドマツの立枯れ箇所 2 箇所（No.1 及び No.2）の付近で山取り可能なトドマツの分布把握（場所、数量、規格）、湖沼 # 112、# 116 の付近で山取り可能なミズナラやイタヤカエデの分布把握（場所、数量、規格）を行った。

ここで山取り可能な苗木とは樹高 30cm～1m の大きさのものとした。確認された苗木は GPS により生育位置を記録し、根元直径、樹高を測定した。個体がかたまって生育する場合（トドマツ）は、群落面積を測定し、代表的な箇所で根元直径、樹高を測定した。

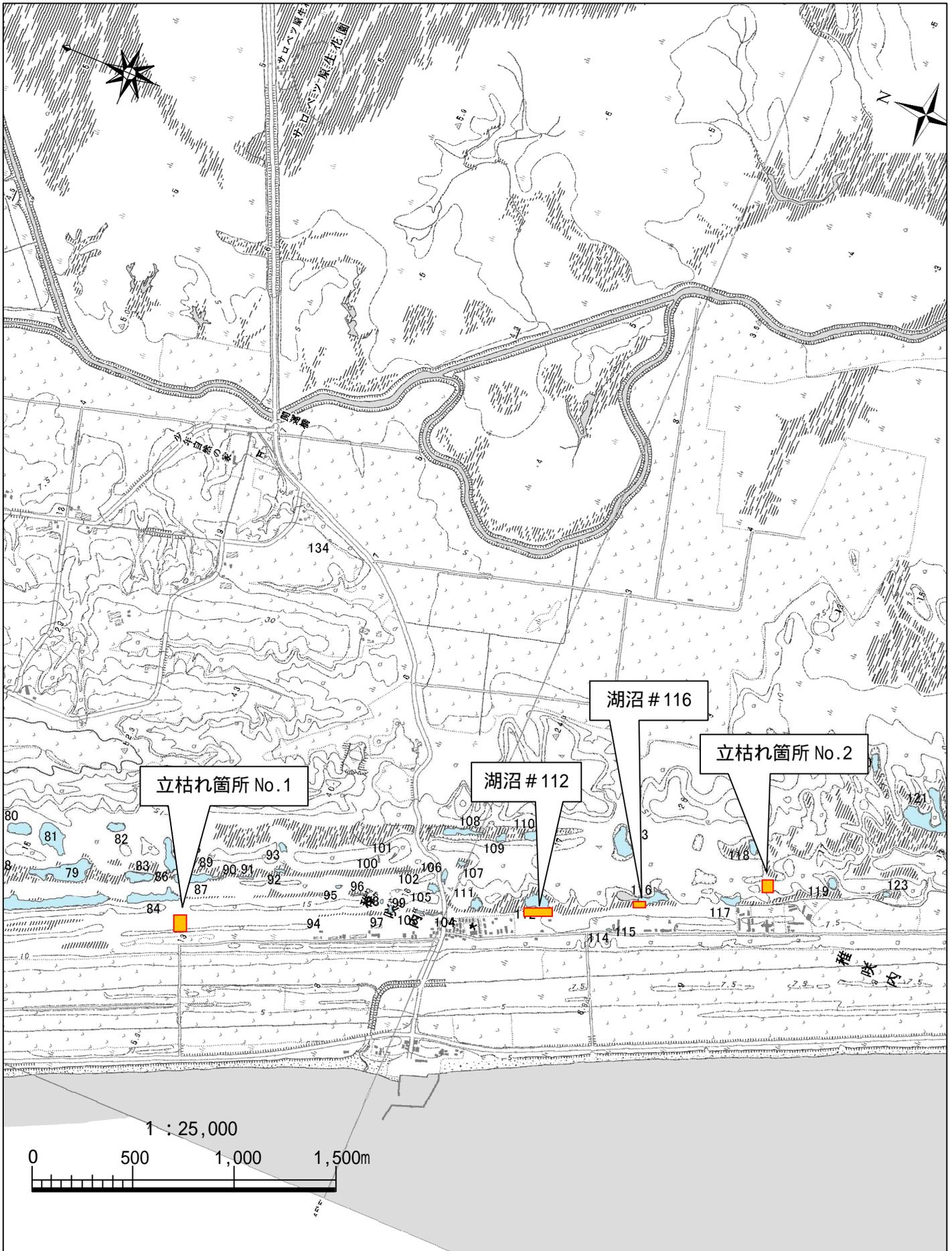


図 5.4.5 苗木調査位置図

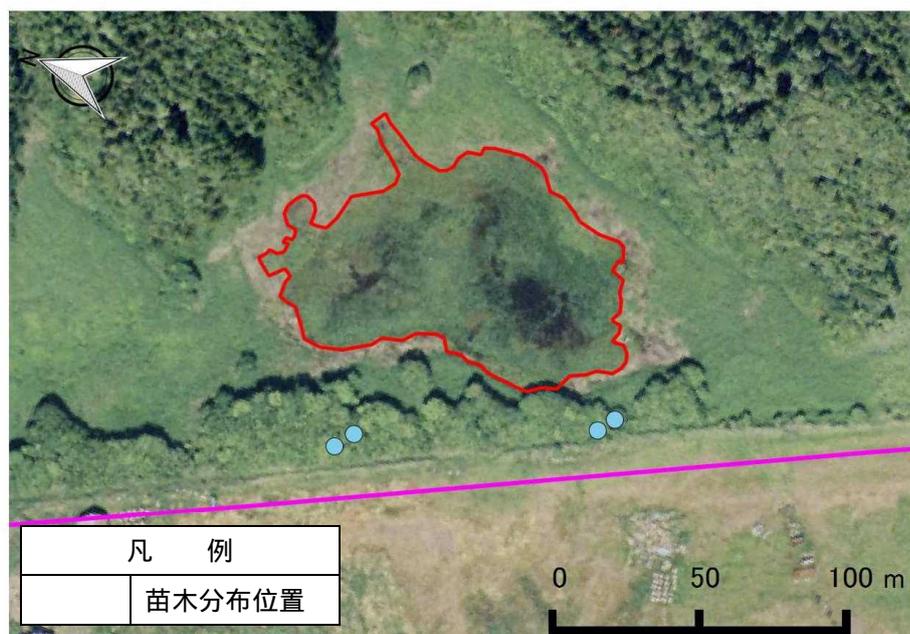
(5) 調査結果

現地調査の結果、湖沼#112 ではエゾイタヤが 4 本、立枯れ箇所 No.1 ではトドマツ 86 本、エゾイタヤ 1 本、No.2 ではトドマツ 30 本の苗木が確認された(表 5.4.4)。

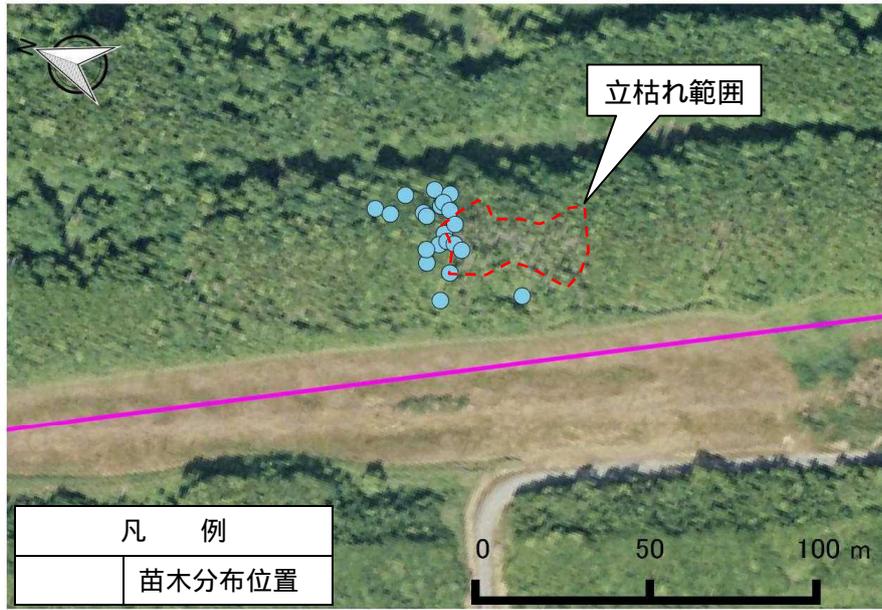
湖沼#116 では苗木になる幼木・稚樹は確認されなかった。広葉樹の苗木は少なく、十分な量の苗は確認されなかった。

表 5.4.4 苗木の確認状況

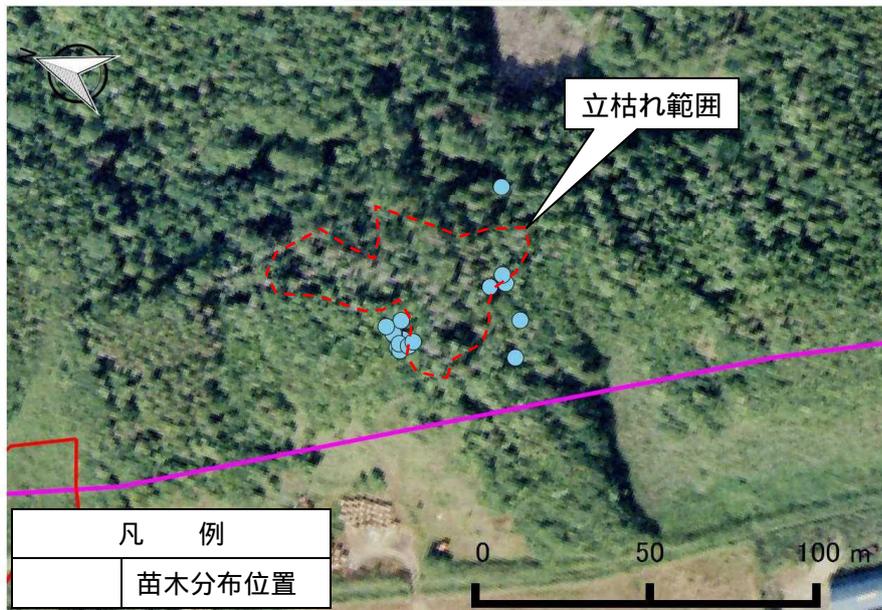
調査地	樹種	数量	規格	備考
湖沼#112	エゾイタヤ	4 本	80cm ~ 130cm	
湖沼#116				苗木なし
立枯れ箇所 No.1	トドマツ	86 本	25cm ~ 100cm	
	エゾイタヤ	1 本	100cm	
立枯れ箇所 No.2	トドマツ	30 本	60cm ~ 150cm	



湖沼#112



立枯れ箇所 No.1



立枯れ箇所 No.2

(6) 考察

実施計画では、トドマツの植栽基準本数は約 3000 本/ha としている。

空中写真から立枯れ箇所を推定すると、植栽範囲は明確ではないが、No.1 が約 0.1ha、No.2 が約 0.2ha となることから、およそ 900 本のトドマツが必要となる。

今回の調査でトドマツ苗は集中して分布していることから、山取り苗を用いての植栽は可能と考えられる。

山取り苗は一時的に圃場で育苗することが望ましいことから、約 900 本のトドマツ苗を育てる場所の確保について地元の関係者等に協力を求めるなど検討を要する。

また、広葉樹の苗は少ないことから、種子からの実生苗も必要と考えられ、実生苗を育苗する場所の確保等についても検討を要する。

#### 5.4.5 植栽木保護・保育方法の検討

##### (1)目的

平成 24 年度にミズナラを試験植栽した箇所へ侵入しているアメリカオニアザミを抜取りし処分する。併せて、侵入の原因を確認・分析し、今後のアメリカオニアザミの侵入防止対策について検討する。

##### (2)実施箇所（図 5.4.6）

アメリカオニアザミの侵入が確認された、湖沼#112 及び#116 の試験植栽箇所とする。

##### (3)作業時期

アメリカオニアザミが繁茂する夏に実施した。

作業日：平成 26 年 8 月 4 日

##### (4)作業方法

試験植栽箇所の除草の実施に合わせ、アメリカオニアザミの生育が確認された場合、抜き取りを行った。抜き取ったアメリカオニアザミはビニール袋に回収し、焼却処分とした。

##### (5)実施結果

抜き取り本数：湖沼#112 23 本

湖沼#116 1 本

##### (6)考察

アメリカオニアザミは、ヨーロッパ原産の高さが 50cm～1.5m になる 2 年草で、日本国内においては要注意外来種に指定されている植物である。生育環境は、道端や空き地、田畑の周辺、野原や河原と言われており、除草し耕起した植栽試験地も生育地としては適している。

放置しておくとも増加し、植栽したミズナラを被圧するだけでなく、周辺に種子を散布する拠点になってしまう可能性があったため、アメリカオニアザミを除去することとした。本種は土壌中に根が残るとそこから発芽するため、本種を残して他の雑草を除草し、その後、根ごと掘り取る方法を用いた。

植栽試験地は、除草等の管理をしないとチマキザサやヨシ、その他雑草が繁茂し、ミズナラを被圧するため、ミズナラが被圧されない樹高まで成長する間は除草等の管理が必要である。しかし、試験植栽地全体を除草すると、アメリカオニアザミが侵入しやすい環境を創出してしまうことがある。

そこで、ミズナラ苗が雑草からの被圧を避け、できるだけアメリカオニアザミが侵入できないように、苗の周辺だけを刈り取る「つぼ刈り」や前述の植栽試験で実施した雑草抑制マットの使用等が有効と考えられる。

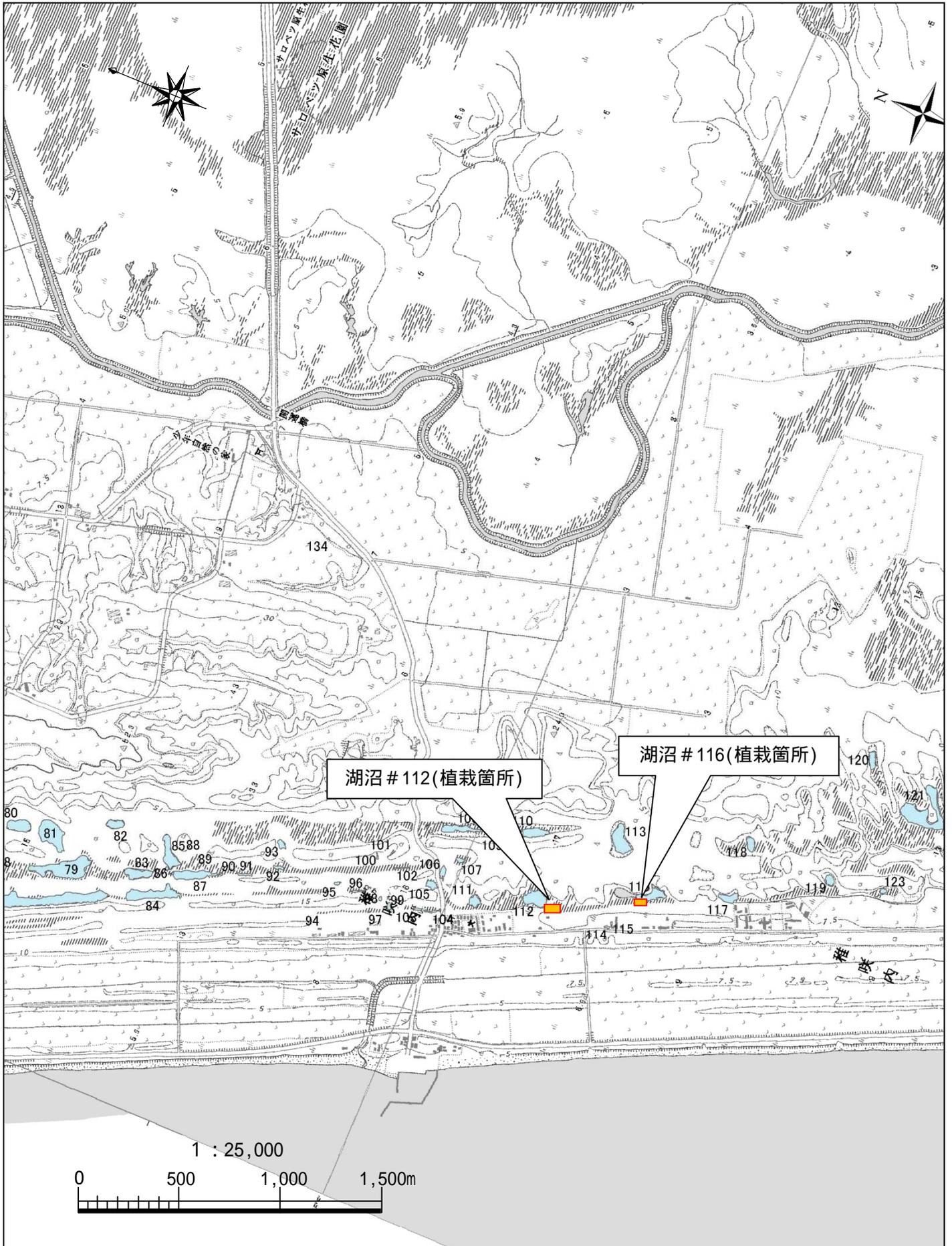


図 5.4.6 アメリカオニザミの除草作業箇所



湖沼#112 除草作業前



湖沼#116 除草作業前



アメリカオニアザミ



除草作業中



アメリカオニアザミを残して除草



除草作業終了

## 5.5 モニタリング調査

### 5.5.1 湖沼水位調査(#112、#116、#119)

#### (1)目的

第 B 砂丘林帯の復元に伴う湖沼水位の変化を評価するため、水位の計測を行う。

#### (2)調査箇所(図 5.5.1)

調査箇所は湖沼の開放水面面積の減少が大きい、湖沼#112、#116、#119 で実施した。

#### (3)調査方法

観測は、過年度に設置した水位観測管及び水位計を用いて行った。水位計はデータロガー式の応用地質社製(S&DL mini (MODEL-4800))である。

平成 26 年度のデータ回収は、平成 26 年 7 月 22 日～24 日、積雪前の平成 26 年 11 月 27 日～29 日、業務終了時の平成 27 年 2 月 12 日～14 日に行った。

また、平成 24 年度調査までは水位観測管の測量を行っていなかったため、水位標高は不明であった。そこで、平成 25 年度は観測管の測量を行い、水位標高がわかるようにした。

平成 25 年度にはデータ補正用の大気圧計が正常に作動していない期間があったため、湖沼#112 周辺のみズナラ林内に大気圧計を新設した。



図 5.5.1 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 5.5.2(1)～(3)に、豊富町の降水量は図 5.5.3 に示すとおりである。

観測期間は平成 22 年 11 月 10 日から平成 27 年 2 月 14 日である(平成 23 年度は未計測)。湖沼 #116 の水位計は平成 24 年 10 月 25 日に新設した。

なお、平成 25 年 9 月 8 日～11 月 8 日まではロガーの記憶容量が一杯になっていたため、データが記録されていなかった。また、平成 24 年 12 月上旬から平成 25 年 1 月上旬は大気圧測定用センサーが異常値を示していたため、欠測値として扱った。

湖沼#112 の水位は、年間の変動幅が 46.6cm であった。冬季に向け水位は上昇(2月に若干の水位低下)、3月上旬～下旬の融雪期に急上昇している。平成 25 年度は、春から夏にかけて低下する傾向が、平成 26 年度は降雨に連動し上下していた。

湖沼#116 の水位は、年間の変動幅が 51.6cm であった。湖沼#112 と同様に変化し、冬季に向け上昇し、融雪期の急上昇している。また同様に、平成 25 年度は春から夏にかけて低下する傾向が、平成 26 年度は降雨に連動し上下する傾向がみられた。

湖沼#119 の水位は、年間の変動幅が 34.5cm であった。年間の水位の動きは、他の湖沼と同様であった。

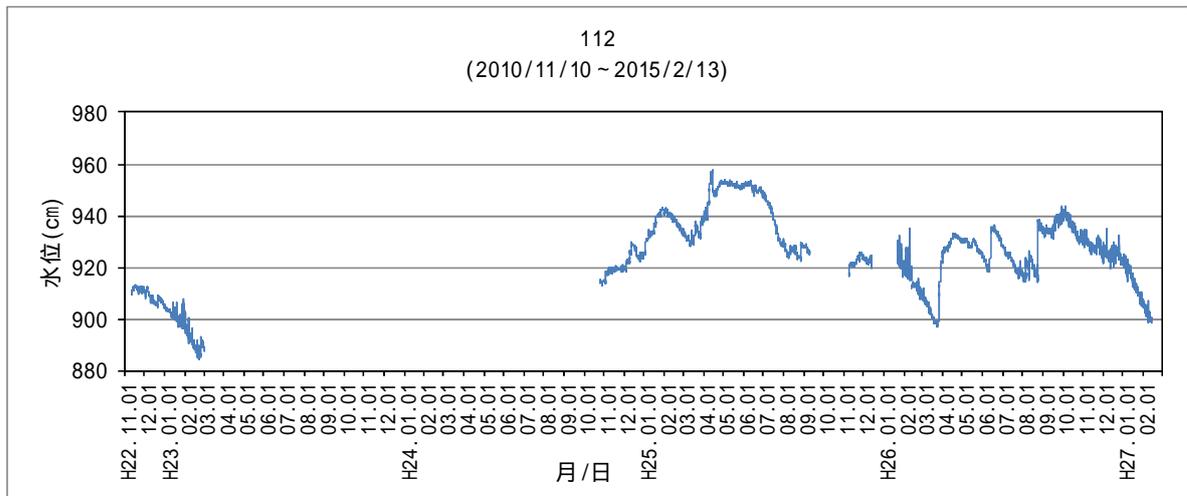


図 5.5.2(1) 湖沼#112 水位標高の推移

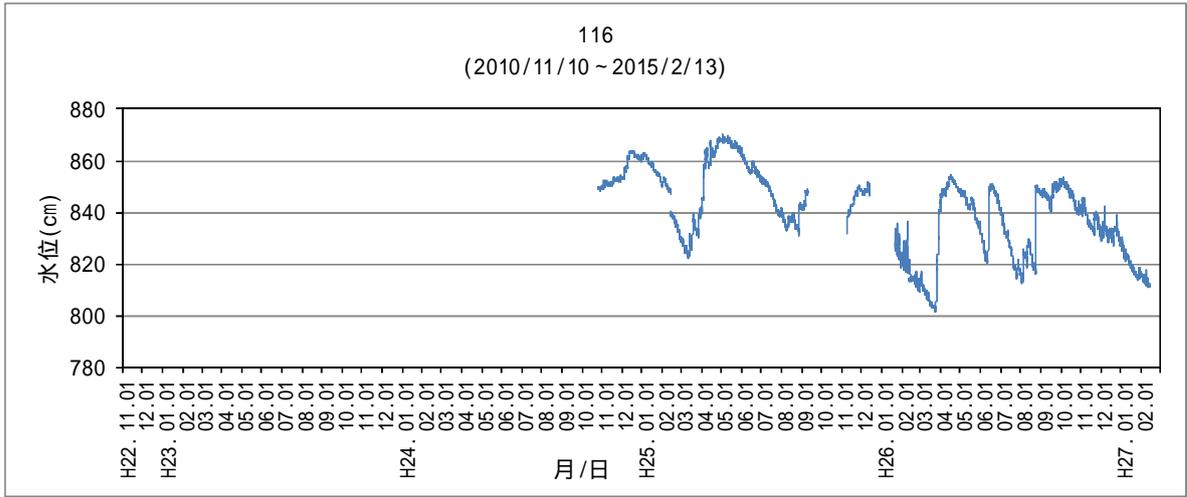


図 5.5.2(2) 湖沼#116 水位標高の推移

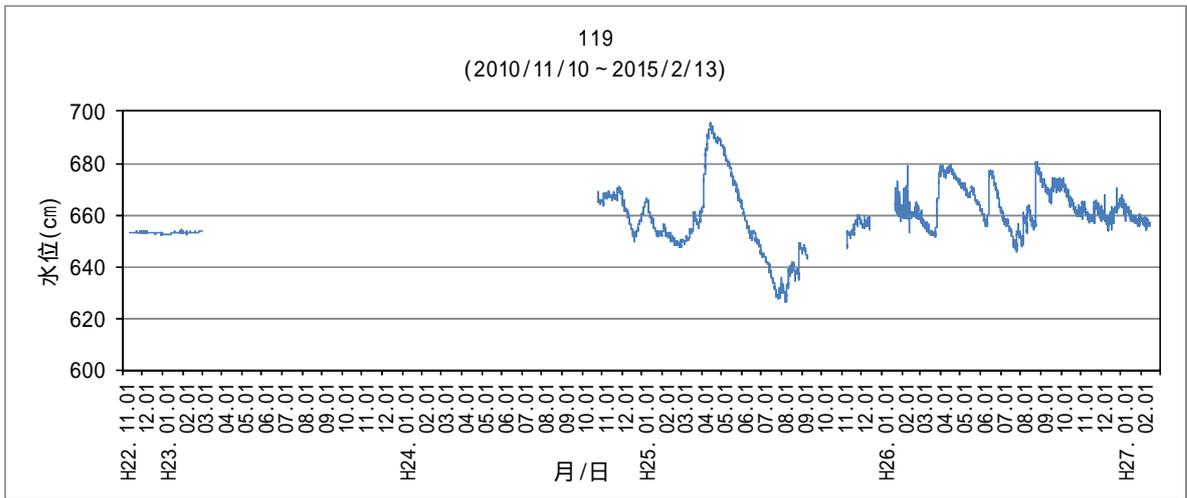


図 5.5.2(3) 湖沼#119 水位標高の推移

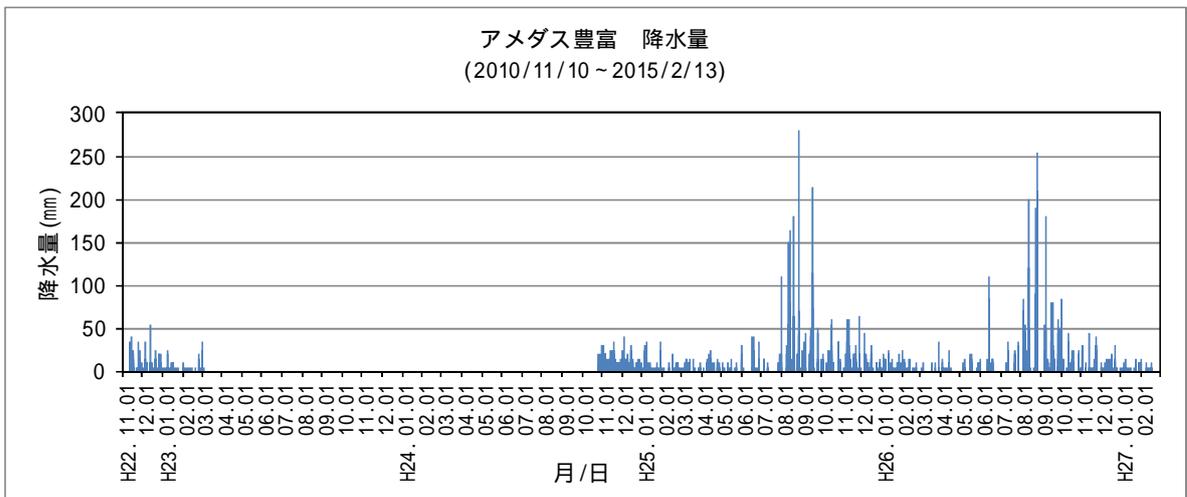


図 5.5.3 豊富町アメダスデータ

#### (5) 考察

湖沼#112、湖沼#116、湖沼#119 は農地に隣接した湖沼で、特に湖沼#112 と湖沼#116 は排水路が隣接しており、降雨による水位の大きな変動が予想された。

実際、豊富町アメダスデータと比較すると、2014年6月12日、8月11日、8月24日の大雨の後、急激に水位は上昇している。

しかし、そのあとの水位の下降には時間がかかっており、後述する人為的影響の少ない湖沼と同じ程度の下降速度である。

そのため、これら3湖沼の水位は農地や排水路による影響は小さい可能性がある。

## 5.5.2 積雪深調査

### (1)目的

第 B 砂丘林帯の復元状況を評価するために、植栽箇所及び堆雪柵設置箇所において、現状を把握する。

### (2)調査箇所(図 5.5.4)

調査箇所は、事業の実施により積雪量が増加すると思われる、植栽箇所 2 箇所(湖沼#112 及び #116)及び堆雪柵設置箇所 2 箇所(湖沼#116 及び#119)とした。それぞれの箇所において、今後の堆雪状況を把握するため、堆雪柵や植栽予定箇所と直交する方向に調査地を設定した(図 5.5.5)。各調査地の概要は表 5.5.1 に示す。

表 5.5.1 調査地の概要

湖沼	概 要
#112	第 B 砂丘林帯と第 A 砂丘林帯の間に位置し、農地と湖沼が存在する。 湖沼と農地の間の一部には、ミズナラ疎林が残存している。
#116-1	第 B 砂丘林帯と第 A 砂丘林帯の間に位置する。過去に湖沼が存在していたが、現在はヨシを主体とした湿原になっている。 湖沼と湿原は隣接している。
#116-2	第 B 砂丘林帯と第 A 砂丘林帯の間に位置し、農地と湖沼が存在する。 湖沼と農地の間には排水路が掘削されている。
#119	第 B 砂丘林帯と第 A 砂丘林帯の間に位置し、農地と湖沼が存在する。農地と湖沼の間にはヨシを主体とした湿原がある。 平成 20 年度に防風柵が設置されている。

### (3)調査時期

調査は、積雪がもっとも多くなる厳冬期に行った。

平成 25 年 2 月 13 日～14 日

平成 26 年 2 月 12 日～13 日

平成 27 年 2 月 4 日～6 日

### (4)調査方法

調査は、現地踏査による計測とした。積雪深は、測深棒を用いて計測し、GPS により緯度と経度を記録した。計測箇所は地形の変化点に着目して選定した。

なお、湖沼 #119 については、過年度から調査を行っていることから、GPS により同地点での計測を行った。



積雪深調査

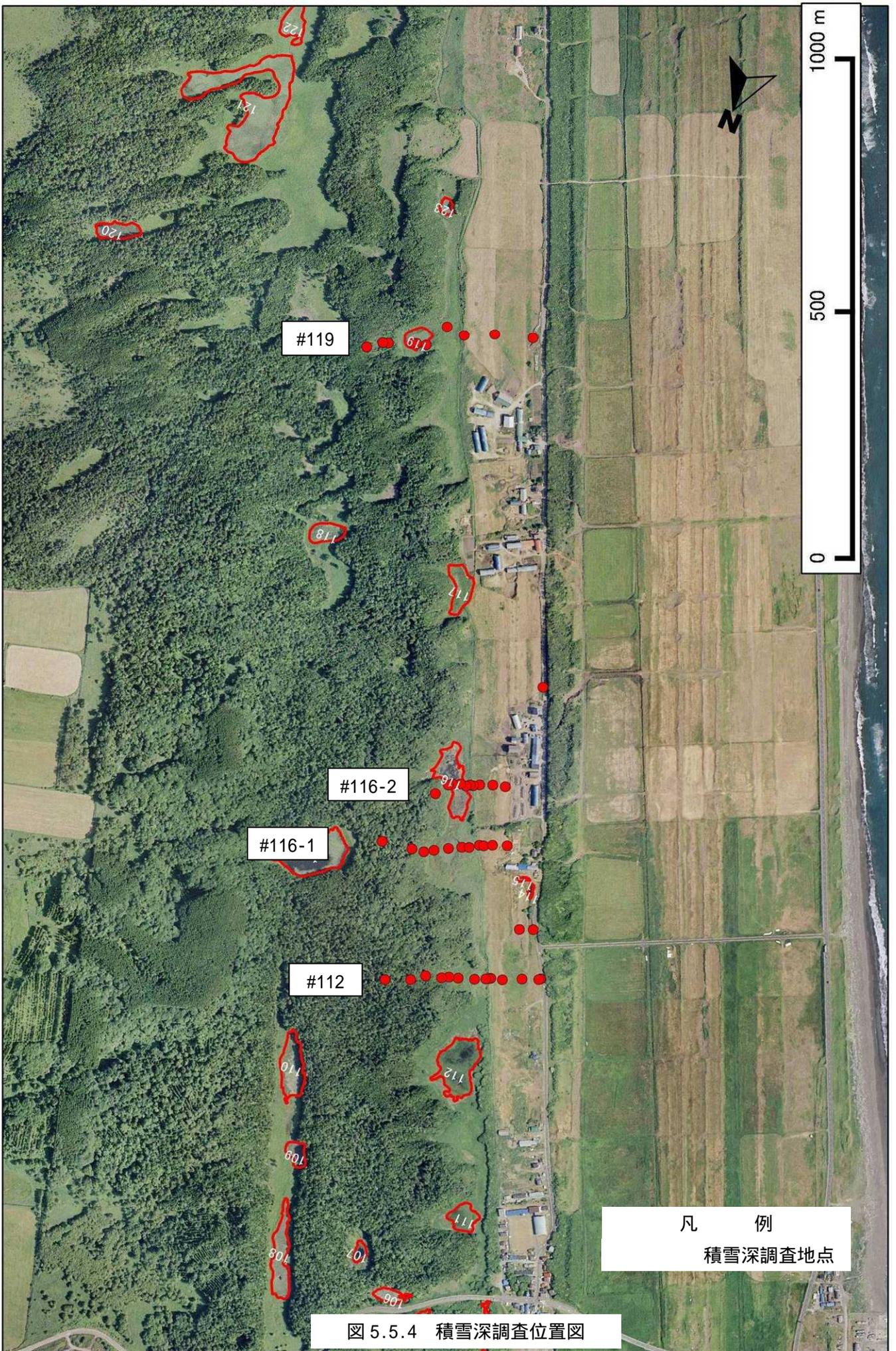


図 5.5.4 積雪深調査位置図

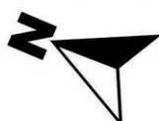
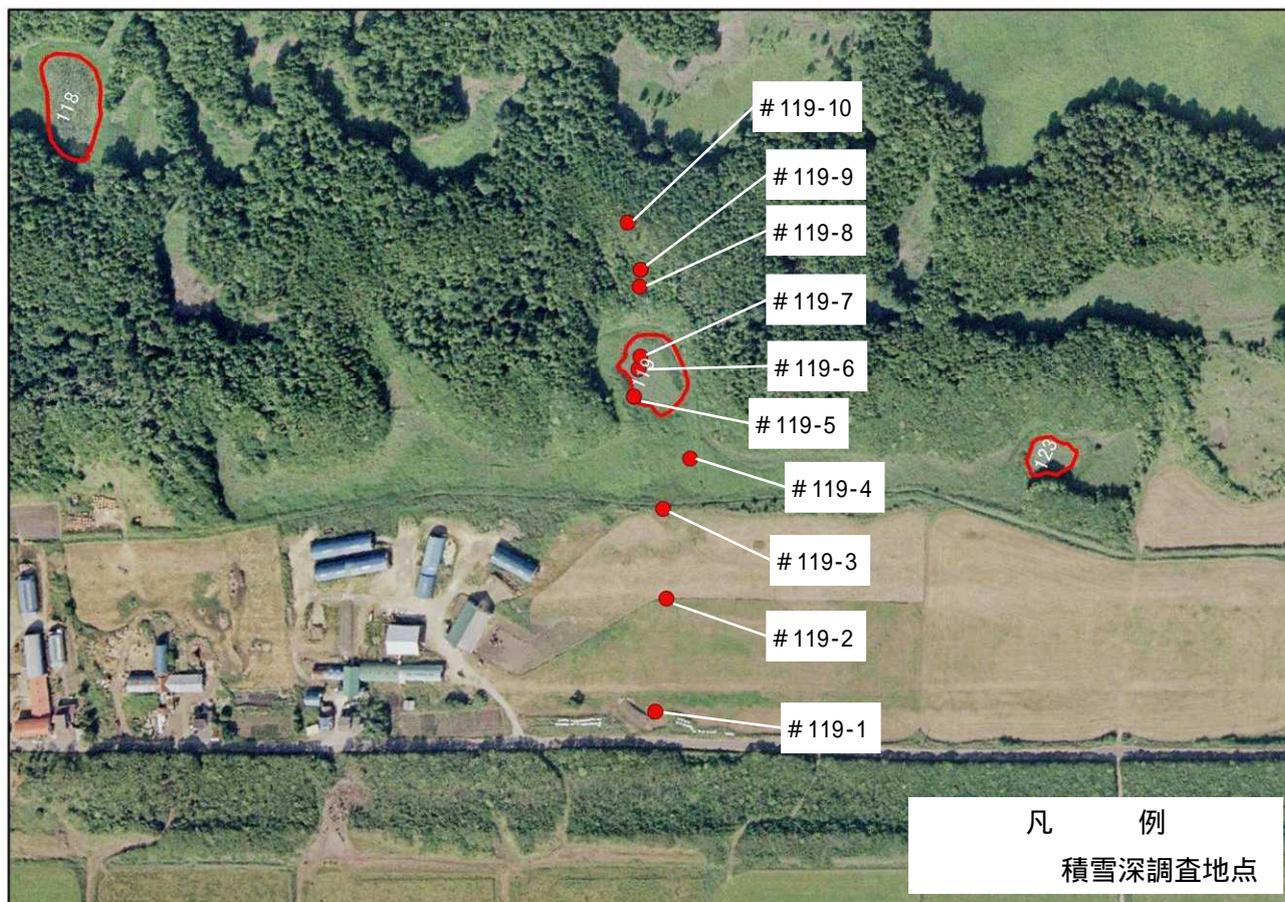
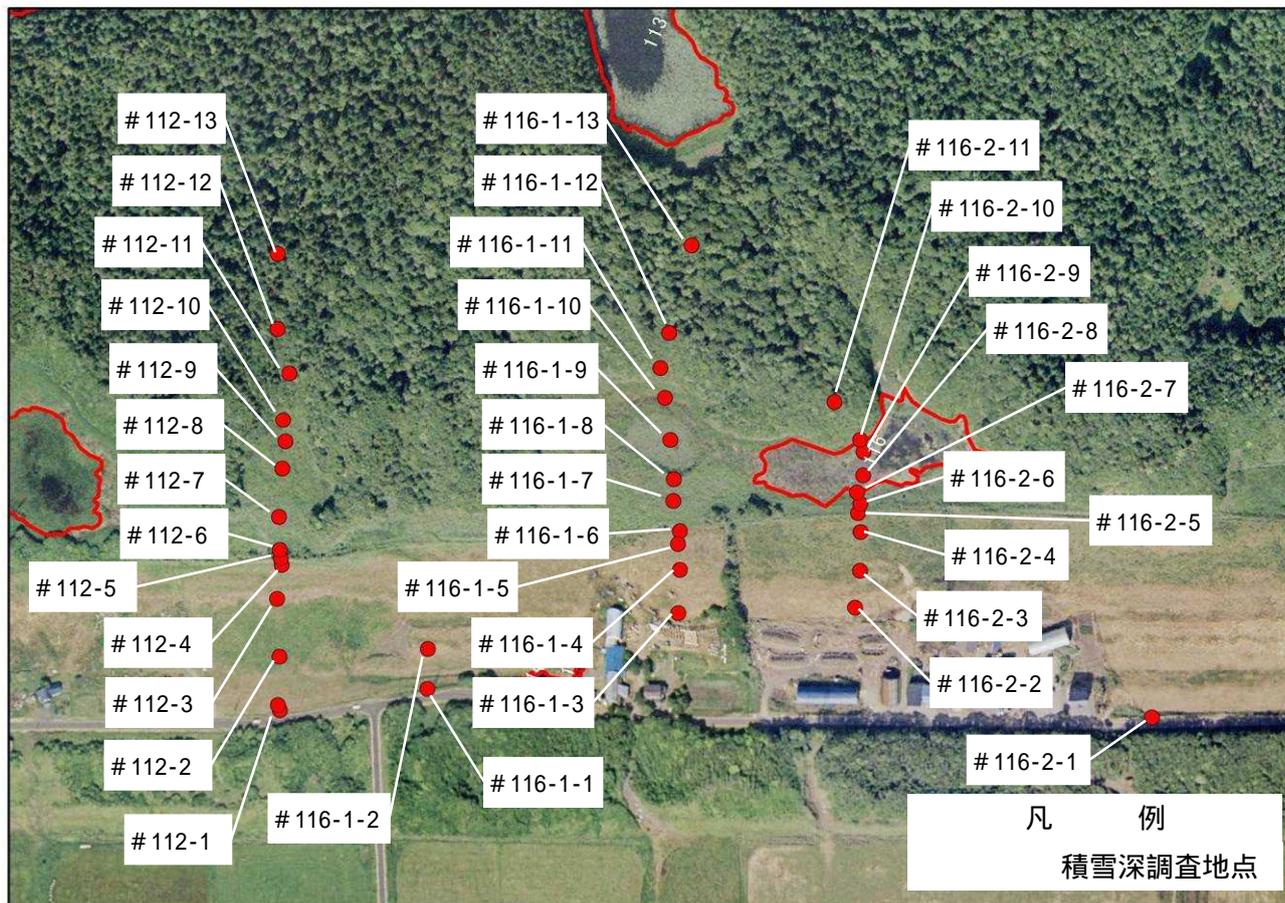


图 5.5.5 積雪深調査詳細図

#### (5)調査結果

現地で計測した積雪深は図 5.5.6～9 に示す。豊富町アメダスの積雪深は現地調査を行った平成 25 年 2 月 14 日、平成 26 年 2 月 14 日、平成 27 年 2 月 4 日のものを用了。

平成 27 年は、過去 2 カ年よりも 30 cm 以上積雪量が少なかった。

調査結果概要は表 5.5.2 に示すとおりである。

表 5.5.2 積雪深調査結果の概要

調査箇所	調査結果概要
#112	<ul style="list-style-type: none"><li>・平成 24 年度は、積雪はミズナラ疎林から第 A 砂丘林帯の間が多くなっていた。特にミズナラ疎林と第 A 砂丘林帯の手前での積雪が多かった。</li><li>・堆雪柵は平成 26 年 2 月に設置され、周辺部よりも積雪量が多いことが確認された。</li><li>・農地の積雪は風で吹き飛ばされていた。</li></ul>
#116-1	<ul style="list-style-type: none"><li>・第 A 砂丘林帯内で積雪が多かった。</li><li>・農地～湖沼間は地形の変化や樹林がなく、積雪は風により吹き飛ばされていた。</li></ul>
#116-2	<ul style="list-style-type: none"><li>・積雪は水路から湖沼の間と第 A 砂丘林帯で多くなっていた。</li><li>・農地の積雪は風で吹き飛ばされていた。</li></ul>
#119	<ul style="list-style-type: none"><li>・積雪は湿原と第 A 砂丘林帯が多かった。</li><li>・堆雪柵の前後では湿原側で積雪が多かった。</li><li>・農地の積雪は風で吹き飛ばされていた。</li></ul>

#### (6)考察

湖沼#112 及び#119 の堆雪柵の周辺の積雪は#116 と比較して深く、柵の効果が確認された。

平成 26 年度は積雪が少ないため、平成 25 年度に新設された堆雪柵周辺は、柵がなかった平成 24 年度よりも積雪量が少なくなっている。しかし、柵を設置していない湖沼#116 の湿原部の積雪量と比較すると、#112 の堆雪柵周辺では 90cm 程度、#116 では 45cm 程度であり、堆雪柵の雪溜め効果は明らかである。

また、湖沼#119 の堆雪柵は、前述のとおり、湿原側に傾斜しているが、雪溜め効果は十分に発揮していた。積雪量も湖沼#116 と比較して、#119 の堆雪柵周辺では 55～80cm と多く、柵の効果が確認できた。

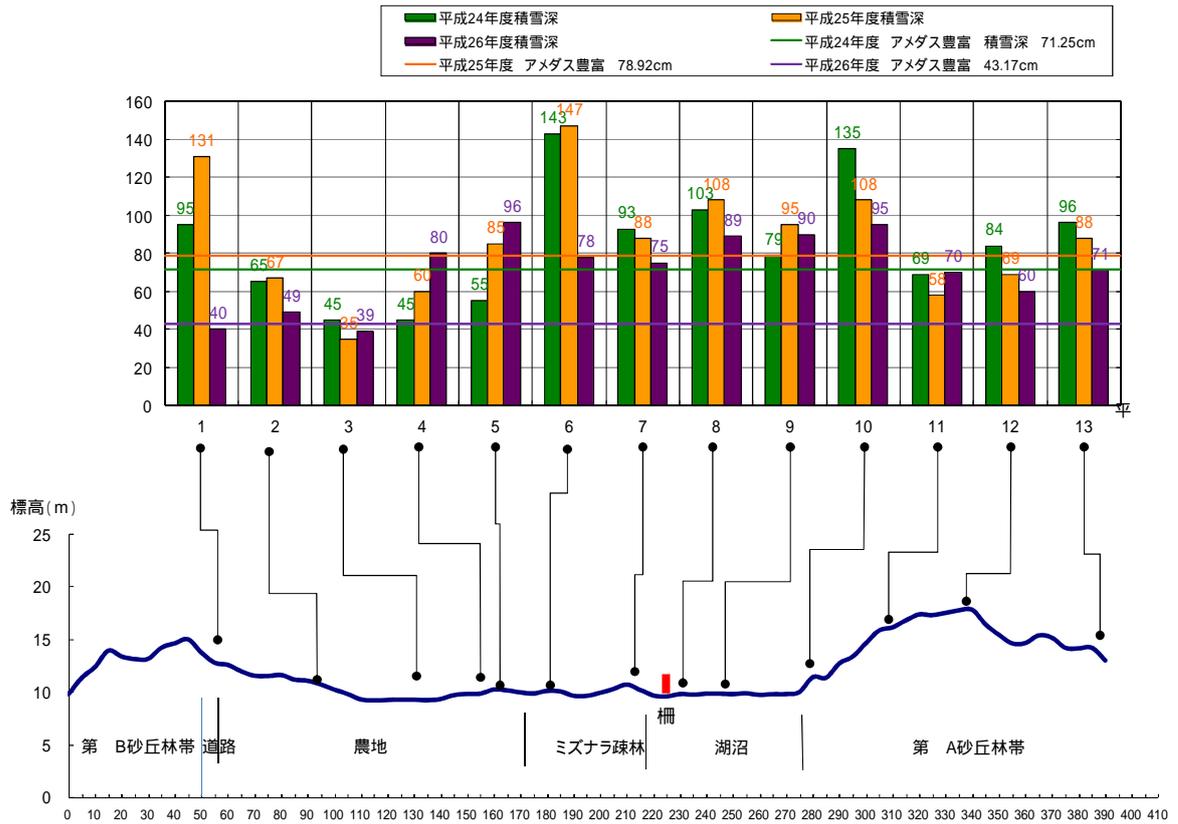


図 5.5.6 湖沼#112 の積雪深調査

距離 (m)

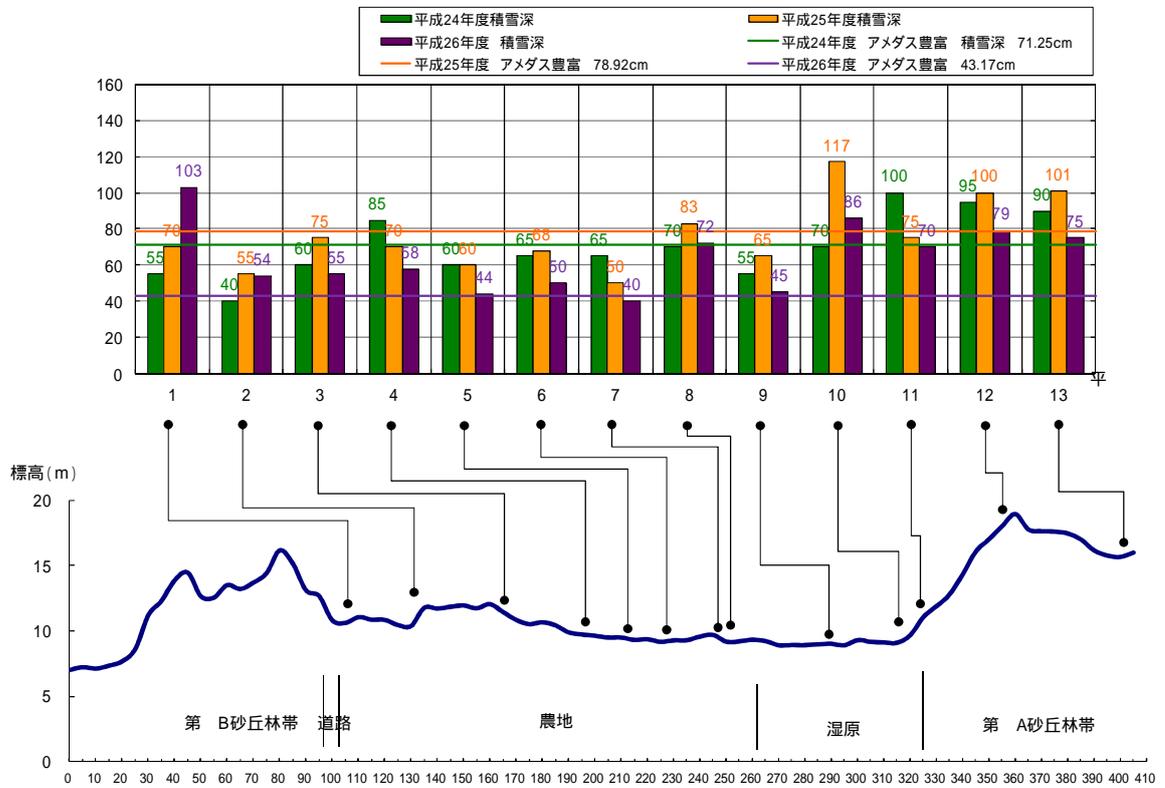


図 5.5.7 湖沼 #116-1 の積雪深調査

距離 (m)

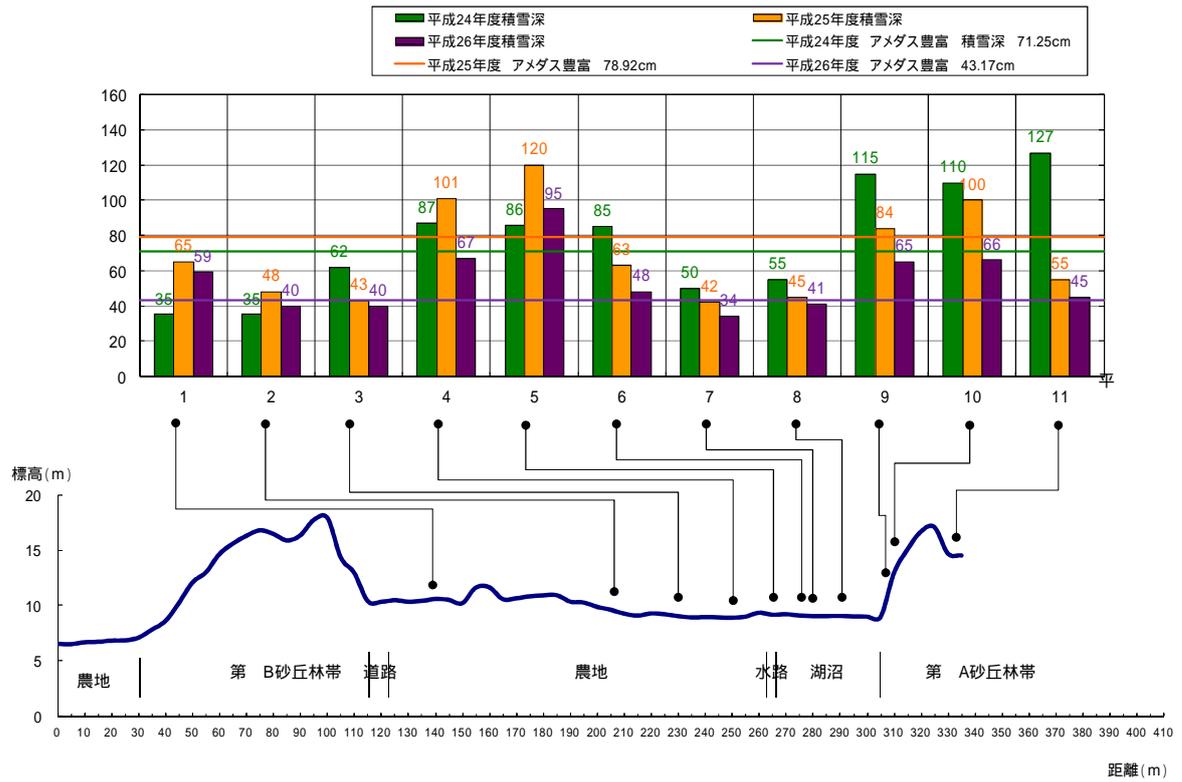


図 5.5.8 湖沼 #116-2 の積雪深調査

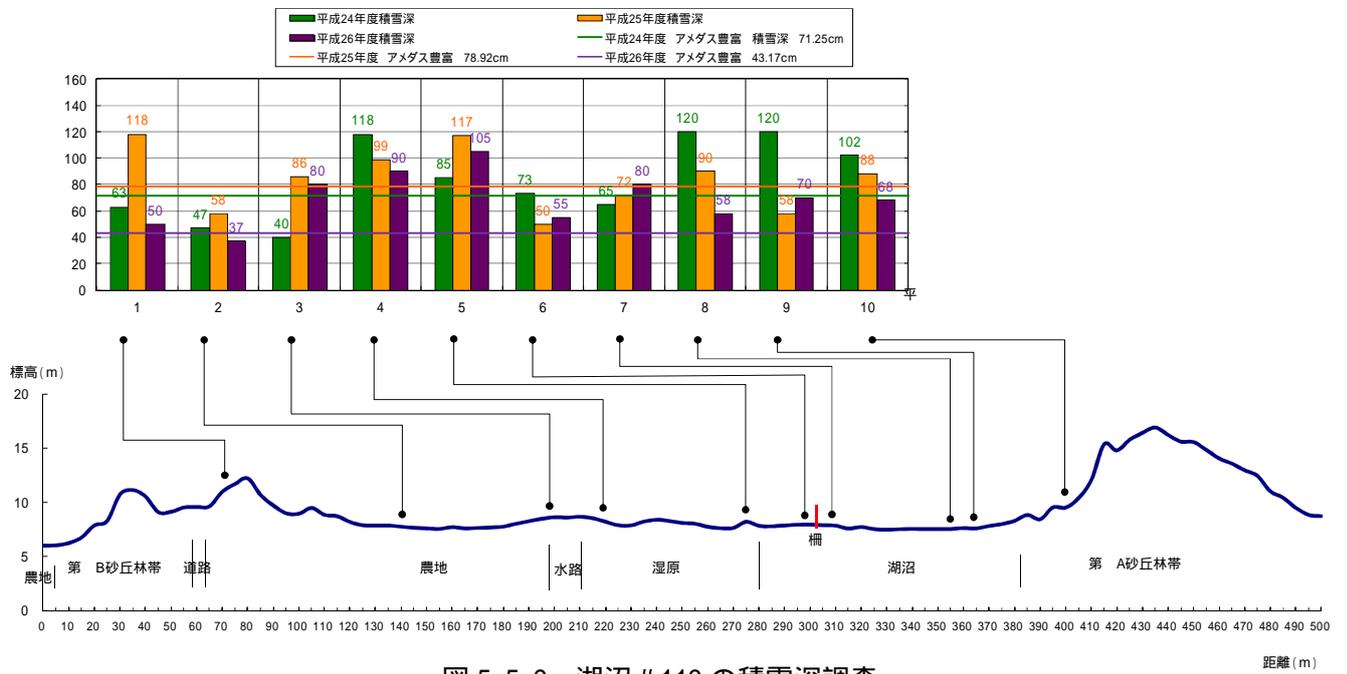


図 5.5.9 湖沼 #119 の積雪深調査



## 5.6 現状を把握するための調査

### 5.6.1 湖沼水位調査(#60、#67)

#### (1)目的

水位変動の現状を把握するため、人為的な影響が少ないと思われる湖沼において、水位の観測を行った。

#### (2)調査箇所(図 5.6.1)

人為的な影響が少ない湖沼#60 及び#67 とした。

#### (3)調査方法

観測は、過年度に設置した水位観測管及び水位計を用いて行った。水位計はデータロガー式の応用地質社製(S&DL mini (MODEL-4800))である。

平成 26 年度のデータ回収は、平成 26 年 7 月 22 日～24 日、積雪前の平成 26 年 11 月 27 日～29 日、業務終了時の平成 27 年 2 月 12 日～14 日に行った。

また、平成 24 年度調査までは水位観測管の測量を行っていなかったため、水位標高は不明であった。そこで、平成 25 年度は観測管の測量を行い、水位標高がわかるようにした。



図 5.6.1 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 5.6.2(1)～(2)に、豊富町の降水量及び気温は図 5.5.3(前述)に示すとおりである。観測期間は平成 22 年 11 月 10 日から平成 27 年 2 月 14 日である(平成 23 年度は未計測)。

なお、平成 25 年 9 月 8 日～11 月 8 日まではロガーの記憶容量が一杯になっていたため、データが記録されていなかった。また、平成 24 年 12 月上旬から平成 25 年 1 月上旬は大気圧測定用センサーが異常値を示していたため、欠測値として扱った。

湖沼#60 の水位は、年間の変動幅が 33.6cm であり、人為影響のある湖沼と大きく変わらなかった。年間の水位の動きは他の湖沼と大きく変わらないが、冬季間の水位低下はみられなかった。また、平成 25 年秋季から水位は上昇傾向にあり、平成 26 年度よりも高いまま推移している。

湖沼#67 の水位は、年間の変動幅が 38.8cm であり、人為影響のある湖沼と大きく変わらなかった。年間の水位の動きは他の湖沼と同様であった。

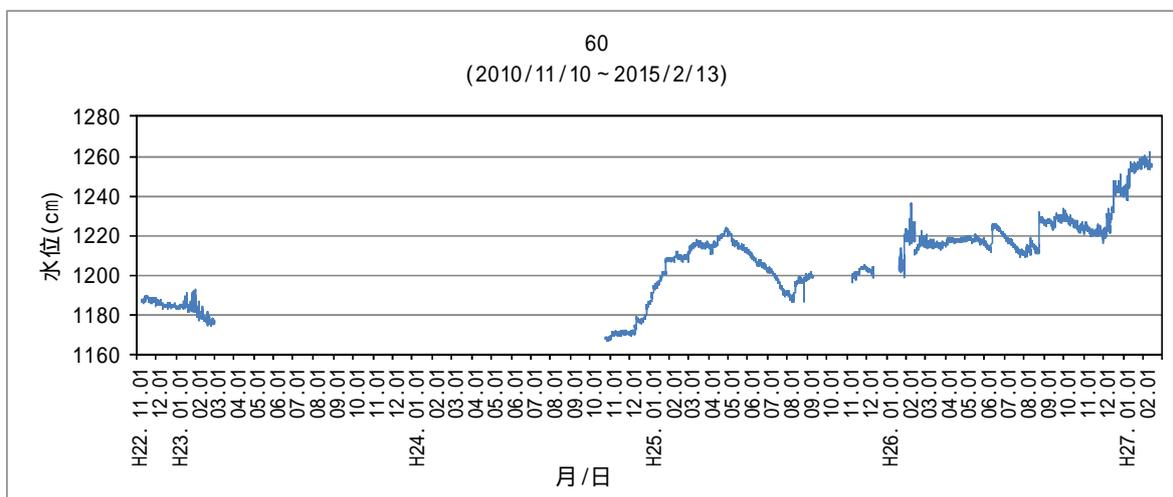


図 5.6.2(1) 湖沼#60 水位標高の推移

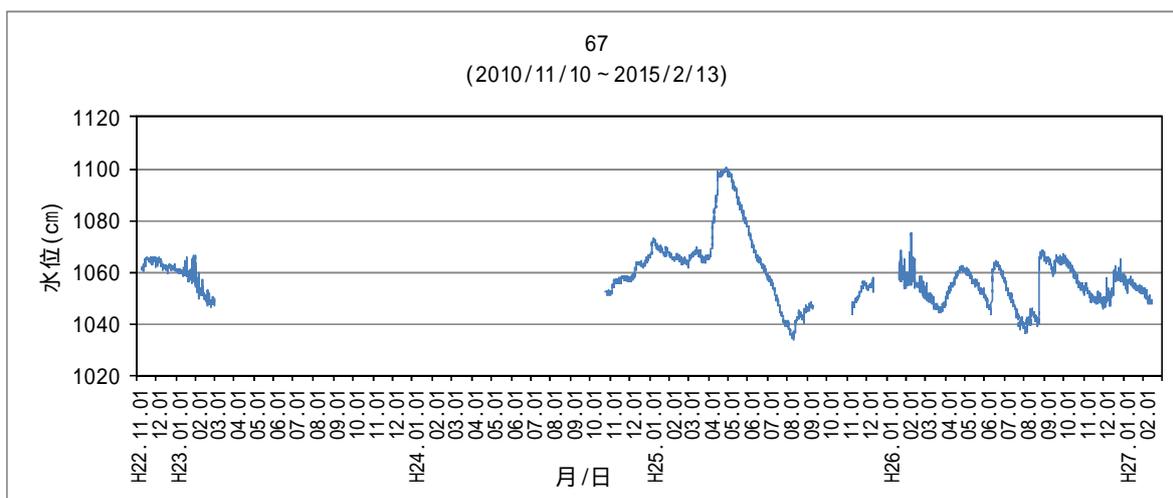


図 5.6.2(2) 湖沼#67 水位標高の推移

(5) 考察

湖沼#60、#67 は、人為的影響の少ない湖沼である。

降雨による水位上昇、その後の下降は湖沼#112 等の湖沼と大きく変わっていない。

そのため、現在観測している湖沼の水位は農地や排水路の影響は大きく受けていない可能性がある。

## 5.6.2 地下水位調査(#119)

### (1)目的

土地利用の変化と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 5.6.3)

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

観測は、過年度に設置した水位観測管及び水位計を用いて行った。水位計はデータロガー式の応用地質社製(S&DL mini (MODEL-4800))である。平成 26 年度のデータ回収は、平成 26 年 7 月 22 日～24 日、積雪前の平成 26 年 11 月 27 日～29 日、業務終了時の平成 27 年 2 月 12 日～14 日に行った。

平成 24 年度調査までは水位観測管の測量を行っていなかったため、水位標高は不明であった。そこで、平成 25 年度は観測管の測量を行い、水位標高がわかるようにした。また、平成 25 年 6 月下旬から 8 月下旬の水位が一定であるのは、水位計のセンサー部分が地下水位よりも上になっていた可能性があったので、平成 26 年 7 月 23 日に再設置した。

### (4)調査結果

水位調査結果は図 5.6.4 に、豊富町の降水量及び気温は図 5.5.3(前述)に示すとおりである。

観測期間は平成 22 年 11 月 11 日から平成 27 年 2 月 14 日である(平成 23 年度は未計測)。

なお、平成 25 年 9 月 8 日～11 月 8 日まではロガーの記憶容量が一杯になっていたため、データが記録されていなかった。また、平成 24 年 12 月上旬から平成 25 年 1 月上旬は大気圧測定用センサーが異常値を示していたため、欠測値として扱った。

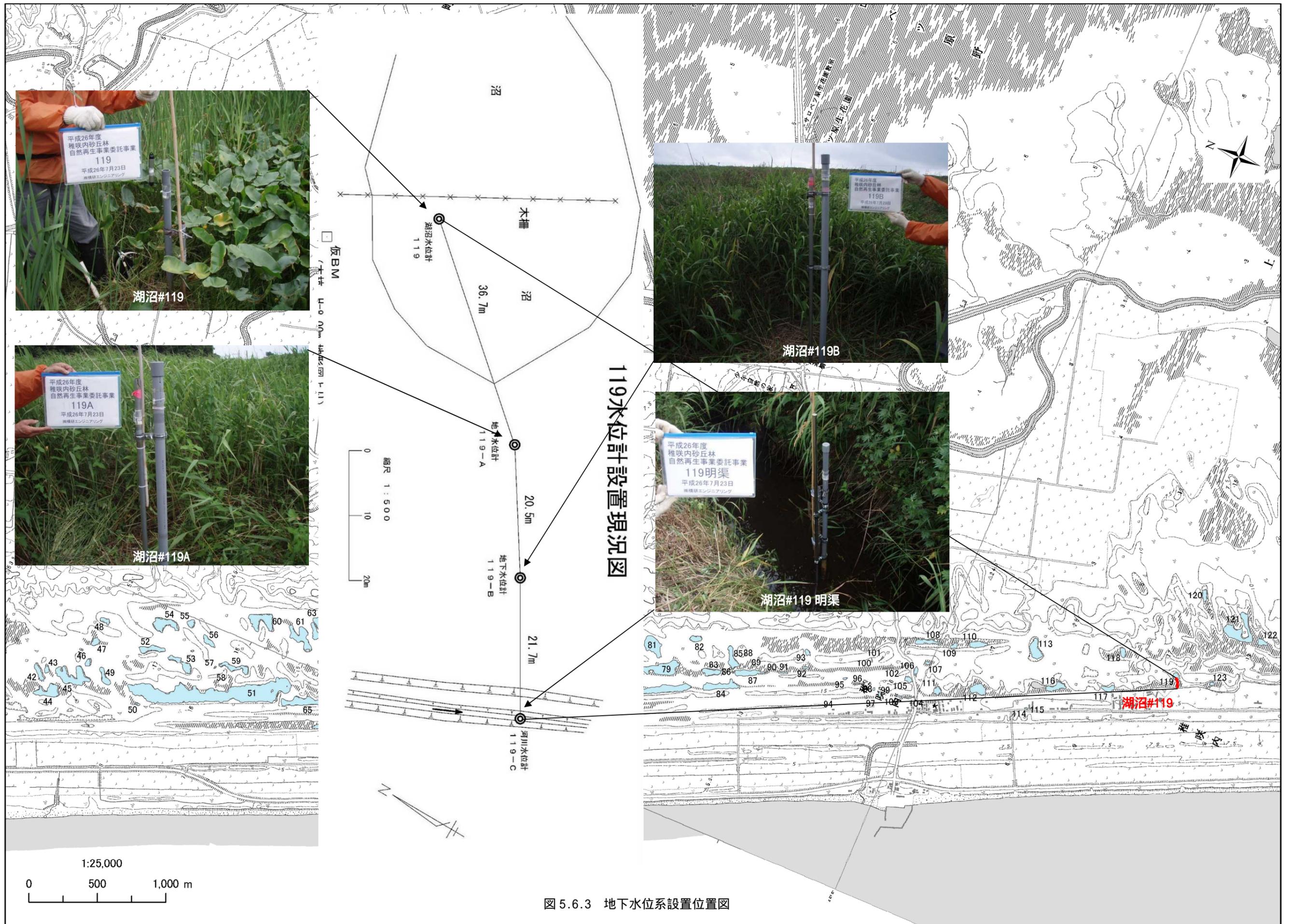


図 5.6.3 地下水位系設置位置図

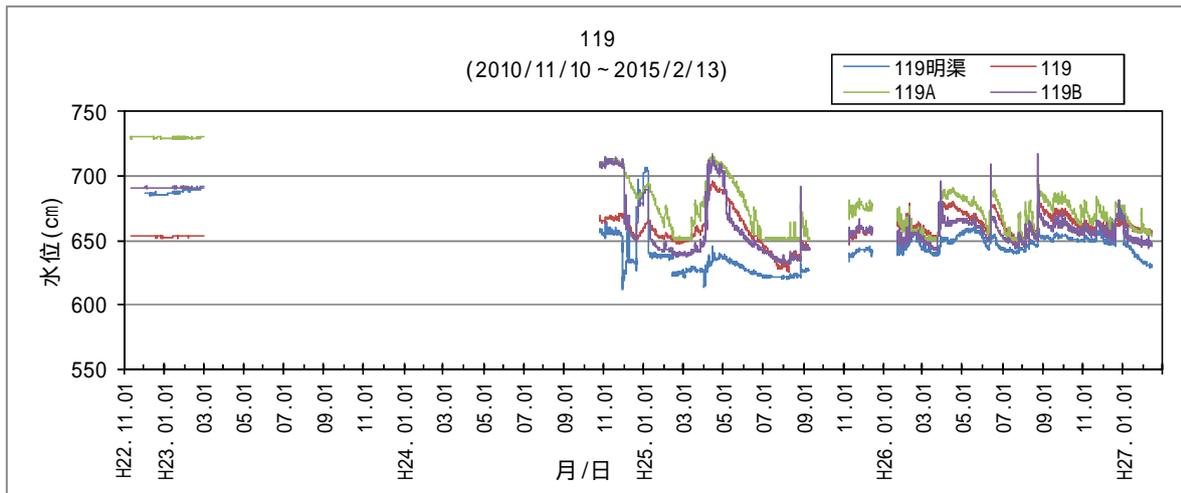


図 5.6.4 湖沼#119 の地下水位標高の推移

(5) 考察

明渠と湖沼#119の水位を比較すると、明渠の水位の方が低いことから、地下水位の勾配は明渠に向かっている可能性がある。

しかし、地下水位の縦断では、#119-Aの水位が最も高いことが多く、A地点を境に湖沼側と明渠側に向けた水位勾配があるかもしれない。

#119-Aは他の観測地点と比較して、降雨後の水位の変動が大きく表れている。また、降雨後は徐々に水位は下がり始め、しばらく降雨がないと7月31日～8月4日、8月19日～8月24日の2期間のように(図5.6.5～6)、湖沼#119の水位よりも低くなる場合がある。

このことから、水が十分にある降雨後は、#119-Aを境に湖沼側と明渠側に向けた水位勾配があるが、降雨がないと湖沼から明渠に向かって水位勾配があると思われる。

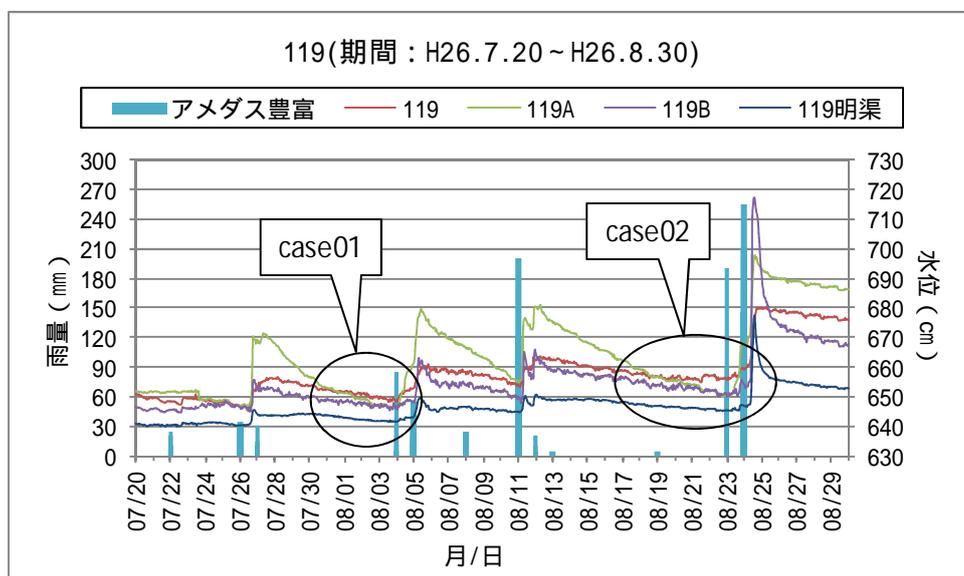


図 5.6.5 湖沼#119周辺の7月20日～8月30日の地下水位