

(2) 前回観測データとの比較

ここでは、以下の事項について解析を行う。

- 2009年からのデータを有する観測井 No. 1～No. 3 の水位状況の変化
- 前回観測データとの比較(観測井 No. 4～No. 6、No. 7、NKK1～3)

2009年からのデータを有する観測井 No. 1～No. 3 の水位状況の変化

◆観測井 No. 1(二本木第3取水井)

- 2009年から2011年までは、日揚水量100m<sup>3</sup>程度が多く、日水位差が約4m以下
- 2012年6月頃のメンテナンス後は、揚水量がやや増えて連続運転による低水位が目立つ
- 2014年では700m<sup>3</sup>の取水量で日水位差は約2m以下と小さめである。これは、時間当たりの揚水量を40～80m<sup>3</sup>/hから約30m<sup>3</sup>/hに減じたためと考えられる

◆観測井 No. 2(二本木第1取水井)

- 2009年から2011年までは、日揚水量1,000m<sup>3</sup>未満で日水位差が約8m程度
- 2011年10月～2012年7月の間は、日報にて取水0を確認した(水道局へヒアリング)。
- 2012年6月頃のメンテナンスにより、最高水位はメンテナンス前に比べて変動幅が大きくなり、最低水位は3m程度高くなり、日水位差は4m程度と小さくなった
- 2014年では1,500m<sup>3</sup>と取水量が多いが、日水位差は約4m程度と小さい

◆観測井 No. 3(二本木第2取水井)

- 2009年から2011年までは、日揚水量1,000m<sup>3</sup>未満で日水位差が約8m程度
- 2011年12月～2012年2月の間は、日報にて取水0を確認した(水道局へヒアリング)。水位計に異常があったかどうかは不明である。
- 2012年6月頃のメンテナンスにより、最低水位がメンテナンス前に比べて高くなり、日水位差が4m未満となった
- 2014年では1,800m<sup>3</sup>と取水量が多いが、日水位差は約6m程度である

前回観測データとの比較(観測井 No. 4～No. 6、No. 7、NKK1～3)

2012年6月から2015年3月までの水位データを用いて、観測井 No. 4～No. 6、No. 7、NKK1～3 の水位変動状況を日水位差と水位グラフの波形に着目して下記にまとめる。

◆日水位差

- 日水位差は、今年度観測の方が前回観測時よりやや大きくなっている
- 今年度観測では、0.5m程度であり No. 5 の変動が最も大きい
- 前回観測時においても日変動が大きかった水位観測孔は No. 5 であった

◆水位グラフの波形

- 今年度においては、いずれの水位グラフも前回時に比べて、周期の短い波形を示す
- この周期はNKKの取水タイミングと同じであり、揚水時に水位低下している(図2-20参照)
- 水位の変動幅は、NKK3では約1.0m、No. 4～5で0.5～1.0m程度、No. 6では0.3m程度
- No. 4、No. 5、No. 6においては、前年度に比べて変動の波形の形がよく似ている

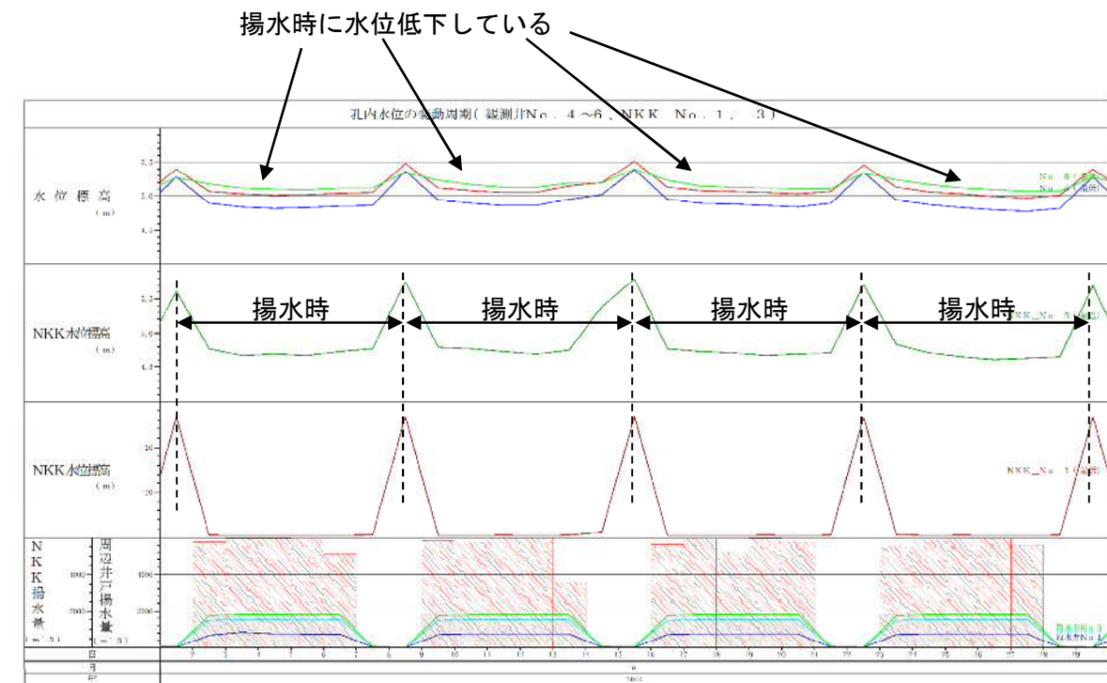


図2-20 観測井戸 No. 4～6 の水位変化とNKK1、NKK3 の水位・取水状況の比較(2014年6月)

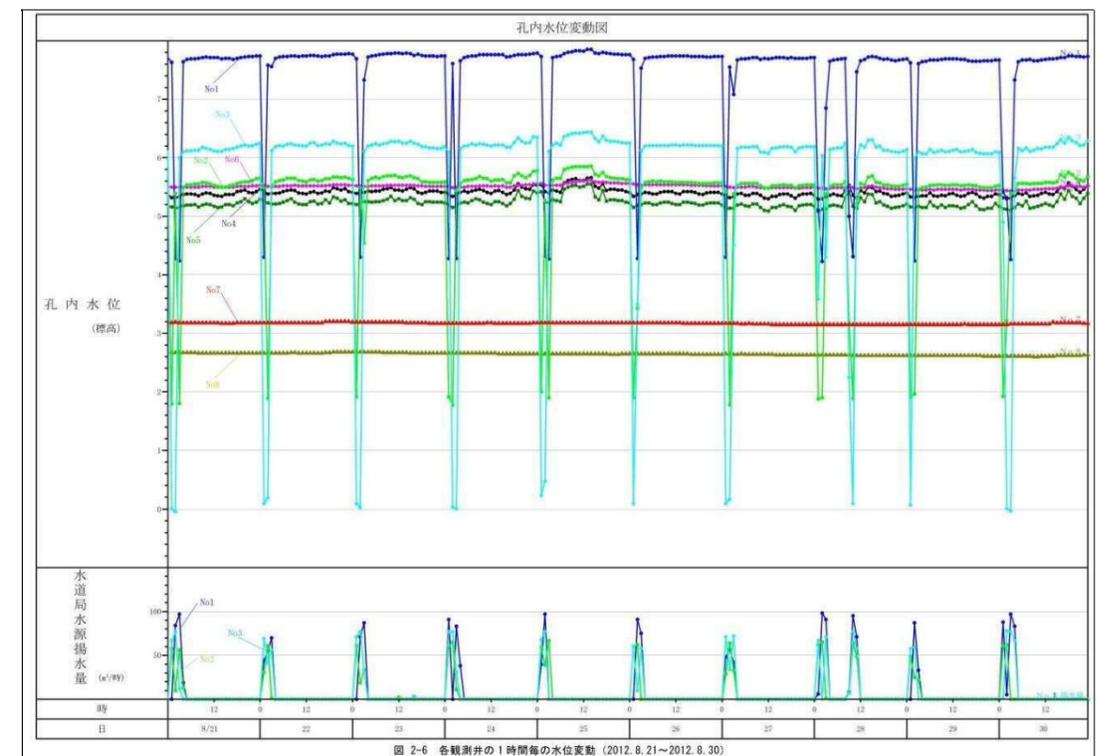


図2-21 観測井戸 No. 4～6 の水位変化 (2012年8月)







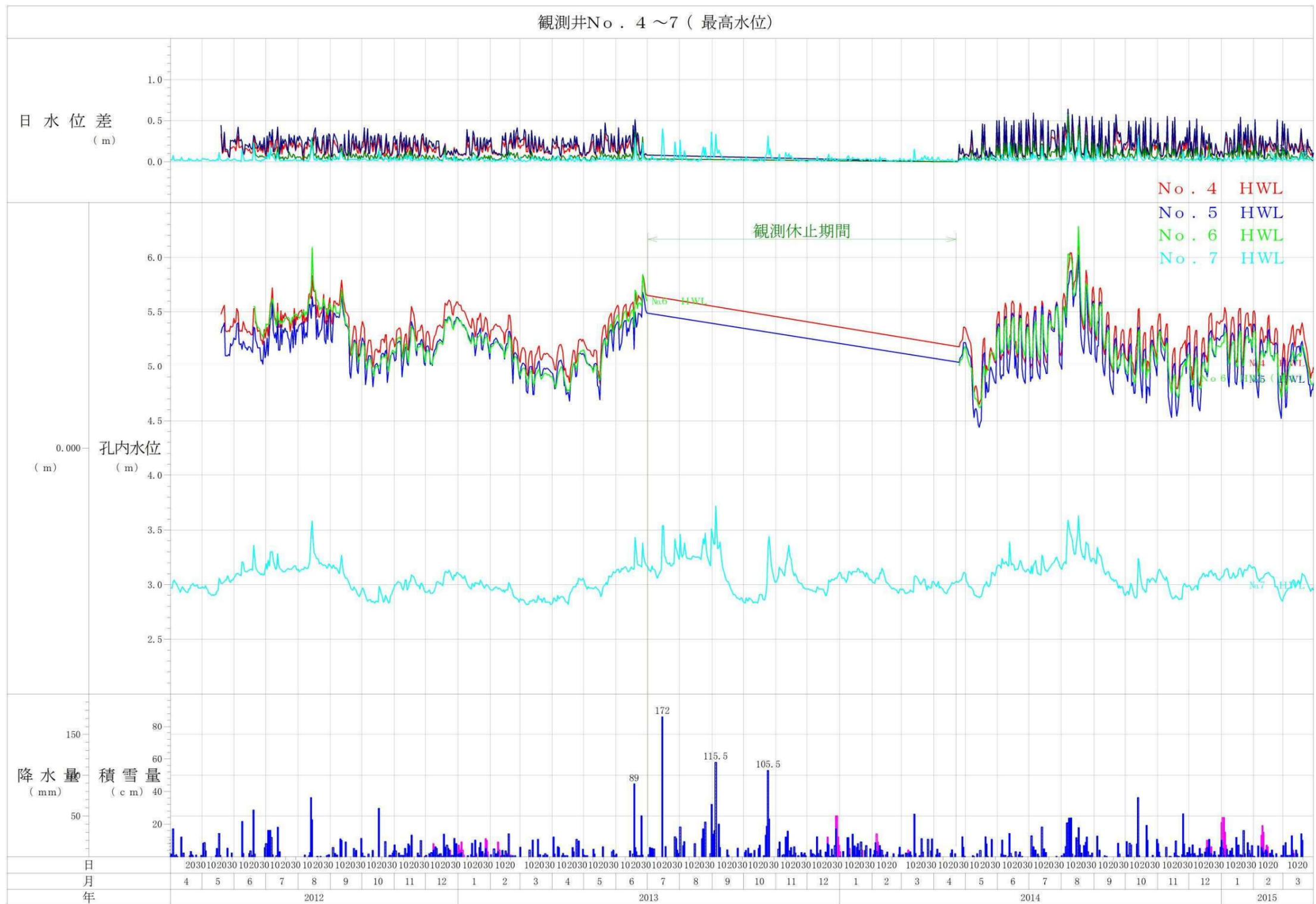


図 2-25 観測井 No. 4～7 の水位経年変化(最高水位)

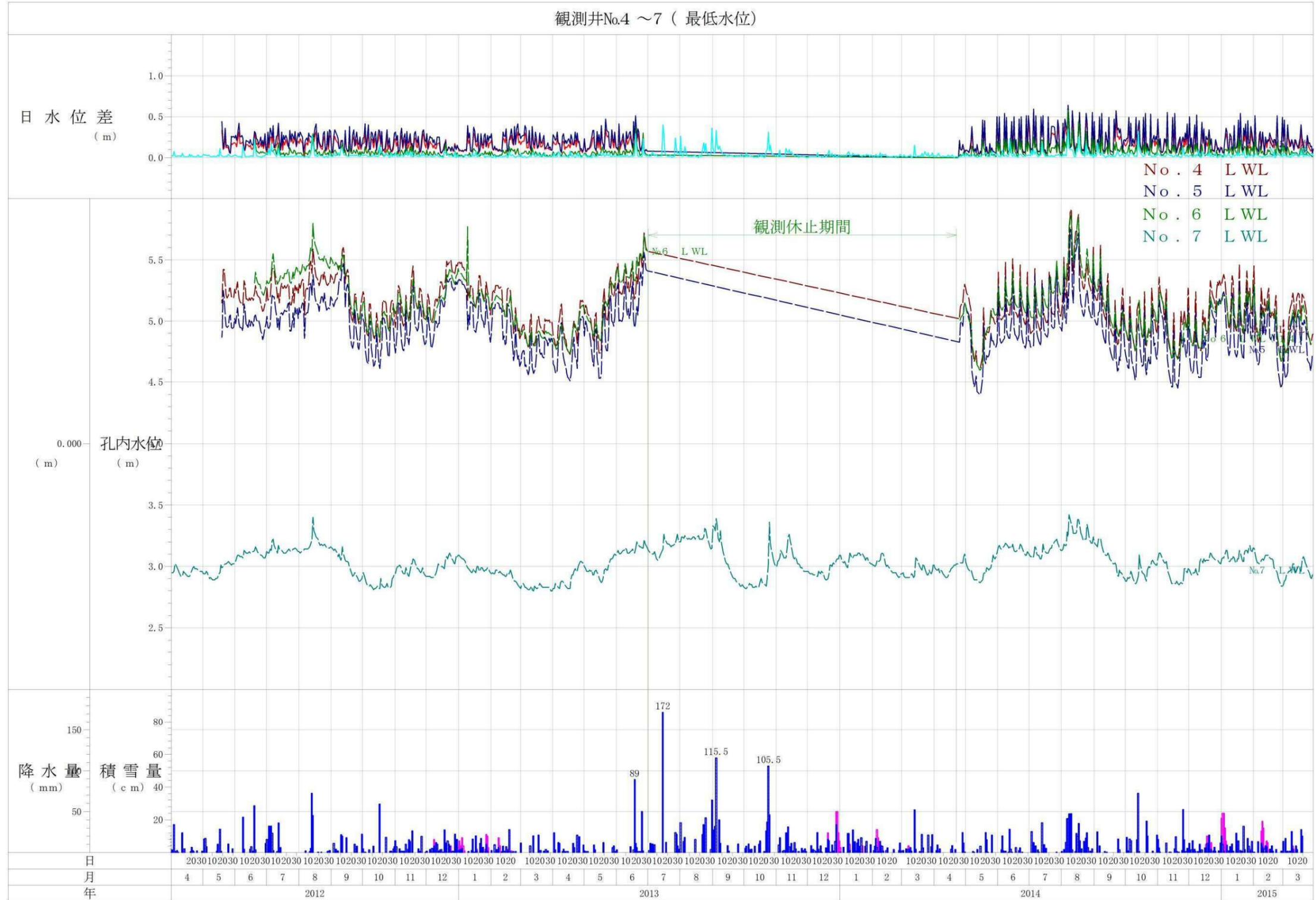


図 2-26 観測井 No. 4~7 の水位経年変化(最低水位)





## 2.5 河川水位調査

河川水位については、観測井の水位変動と同様に一日の最高水位と最低水位で整理している(下図参照)。

上段の図は河川水位を1日の最高水位と最低水位で表したもので、横軸に日時、縦軸に水位の標高を表している。

中段の図は、NKK 揚水量および米子市水道局水源の日揚水量を示し、下段の図は、降水量について表したものである。

### ■河川水位変動

基本的に、佐陀川、日野川とも、揚水に伴う変化は見られず、降雨時に一時的に水位が上昇している程度である。なお、日野川の車尾観測所においては、7月30日～8月6日まで閉局のためデータが存在しない(国交省 HP より)。

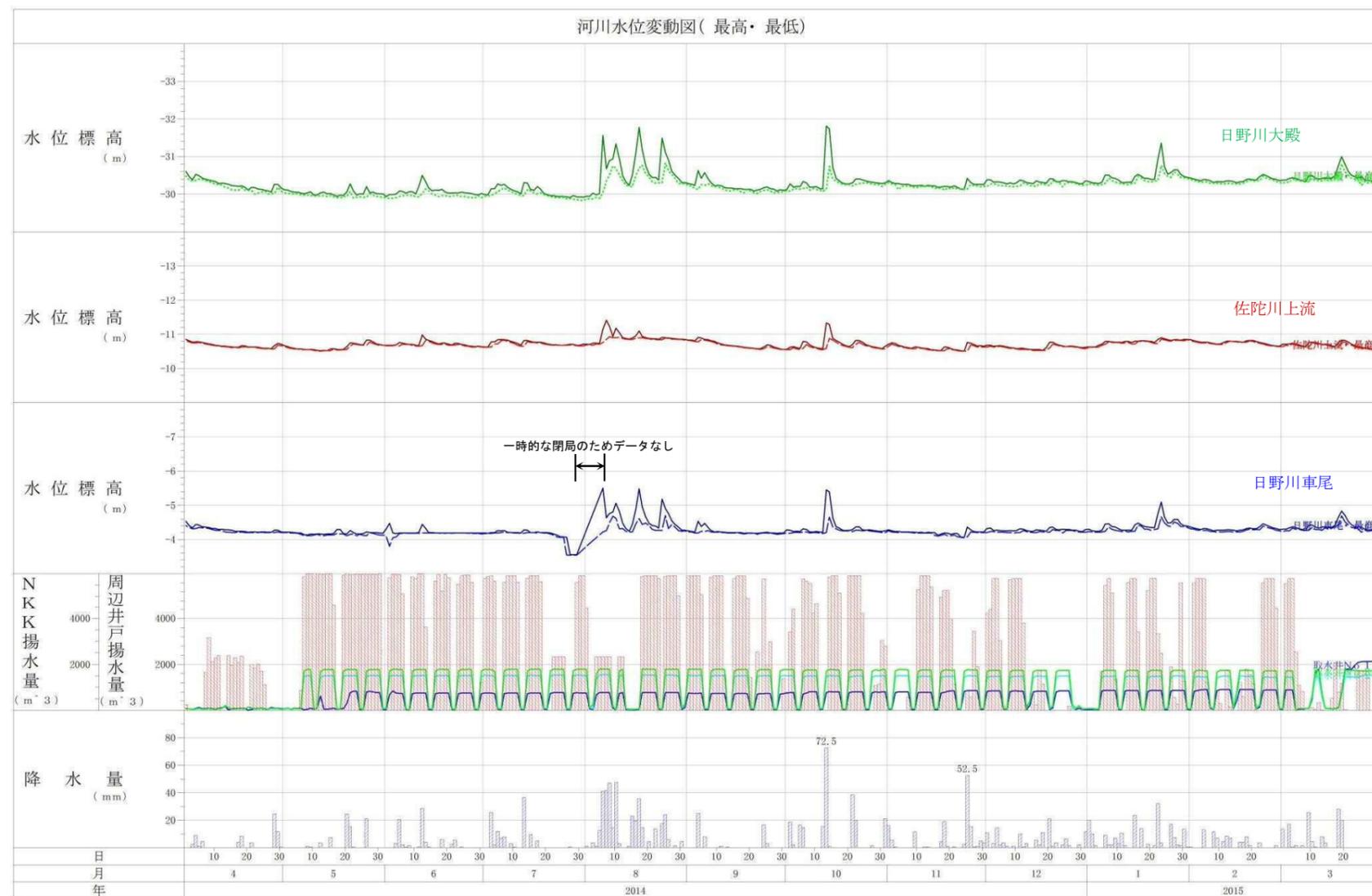


図 2-29 河川水位変動図 (1日の最高・最低水位で整理)

## 2.6 水質調査

### (1) 水位観測井

夏期および冬期に採水した水質試験結果一覧を示す(表 2-4～表 2-5)。水質試験項目は、水道水質基準であり、水道水質基準値を超えるものについては、桃色のハッチングを行っている。

### ■水質試験

○観測井 No1 (米子市水道局 二本木第 3 号取水井)

いずれの項目も水質基準以内となる。

○観測井 No2 (米子市水道局 二本木第 1 号取水井)

いずれの項目も水質基準以内となる。

○観測井 No3 (米子市水道局 二本木第 2 号取水井)

いずれの項目も水質基準以内となる。

○観測井 No4 (ミネベア 観測井 東側)

いずれの項目も水質基準以内となる。

○観測井 No5 (ミネベア 観測井 北側)

いずれの項目も水質基準以内となる。

○観測井 No6 (米澤嘉夫氏 畑 観測井)

夏期の採水で「一般細菌」「アルミニウム及びその化合物」「鉄及びその化合物」「蒸発残留物」「味」「臭気」「色度」「濁度」が水質基準を超える。

冬期の採水で、上記項目に加えて「マンガン及びその化合物」が水質基準を超える。

○観測井 No9 (田島氏 宅内 観測井)

今回が初めての採水である。夏期では、「一般細菌」「アルミニウム及びその化合物」「鉄及びその化合物」「蒸発残留物」「味」「臭気」「色度」「濁度」が水質基準を超える。

冬期の採水で、上記項目に加えて「マンガン及びその化合物」が水質基準を超える。

○観測井 No10 (長谷川氏 宅内 観測井)

今回が初めての採水である。「一般細菌」「鉛及びその化合物」「アルミニウム及びその化合物」「鉄及びその化合物」「マンガン及びその化合物」「蒸発残留物」「味」「臭気」「色度」「濁度」が水質基準を超える。

冬期の採水では、上記項目に加えて「ヒ素及びその化合物」が水質基準を超える。「蒸発残留物」が基準値以下になる。

### 【異常値発生項目に関する一般的な原因】

#### ① アルミニウム及びその化合物

アルミニウムは地殻中の存在度には酸素、ケイ素について第 3 位で、金属としては土壤中に最も多く含まれている。土壤が中性であれば、溶解度が小さいため比較的微量となる。酸性雨により、土壤が酸性化した場合は、土壤に吸着されていたアルミニウムが溶出することがある。

#### ② 鉄及びその化合物

鉄は自然界において酸素、ケイ素、アルミニウムに次いで多く存在する物質で、流域の地質によっては自然水中に懸濁物としてかなり多量に含まれている。

#### ③ マンガン及びその化合物

マンガンは灰白色又は銀色の脆い金属で、鉄と同様に地殻中に多く存在する。自然水中のマンガンは主に地質に由来する。まれに鉱山排水や工場排水の混入由来もある。

#### ④ 鉛及びその化合物

鉛は地殻中に 13 mg/kg 程度含まれ、汚染のない河川水中の鉛は 0.001～0.01 mg/L、海水で 0.03 μg/L 程度といわれる。鉛による水質汚染は、鉱山排水あるいは鉛鉱床を含む地質によるもののほか、工場排水（特に鉛精錬、蓄電池、塗料、農薬等）の流入及び自動車排ガスや工場排煙中の鉛化合物が降下することによって起こる。

#### ⑤ ヒ素及びその化合物

人為的な汚染源としては、塗料、皮革、製薬、化学等の工場排水、鉱山排水、農薬（除草剤、殺虫剤）等がある。

#### ⑥ 一般細菌、蒸発残留物、味、臭気、色度、濁度

上記 6 項目については、No. 6、No. 9、No. 10 の観測井が、揚水で使われていない井戸であって孔内水が淀んでいるために、異常値がでているものと考えられる。

### 【観測井戸 No. 6、No. 9、No. 10 における異常値発生の原因】

観測井周辺が農地であることから、農薬の影響が考えられる。また、土壤が酸性土である可能性も考えられる。鉄やマンガンについては、その土地周辺の地質に由来する可能性がある。

表 2-8 水質試験結果一覧(夏期：観測井 No.1~No.6、No.9、No.10)

項目	水質基準値	採水地点	観測井No.1	観測井No.2	観測井No.3	観測井No.4	観測井No.5	観測井No.6	観測井No.9	観測井No.10	
		採水年月日	平成26年8月28日	平成26年8月28日	平成26年8月28日						
一般細菌	100 個/ml 以下	試験結果	0 個/ml 以上	0 個/ml 以上	0 個/ml	1 個/ml	22 個/ml	300 個/ml 以上	300 個/ml 以上	300 個/ml 以上	
大腸菌	検出されないこと		検出されない	検出されない							
カドミウム及びその化合物	0.003 mg/l 以下		0.0003 mg/l 未満	0.0003 mg/l 未満							
水銀及びその化合物	0.0005 mg/l 以下		0.00005 mg/l 未満	0.00005 mg/l 未満							
セレン及びその化合物	0.01 mg/l 以下		0.001 mg/l 未満	0.001 mg/l 未満							
鉛及びその化合物	0.01 mg/l 以下		0.001 mg/l 未満	0.005 mg/l	0.002 mg/l	0.026 mg/l					
ヒ素及びその化合物	0.01 mg/l 以下		0.001 mg/l 未満	0.001 mg/l	0.001 mg/l	0.003 mg/l					
六価クロム化合物	0.05 mg/l 以下		0.005 mg/l 未満	0.005 mg/l 未満	0.005 mg/l 未満						
亜硝酸態窒素	0.04 mg/l 以下		0.004 mg/l 未満	0.004 mg/l 未満	0.016 mg/l						
シアン化物イオン及び塩化シアン	0.01 mg/l 以下		0.001 mg/l 未満	0.001 mg/l 未満	0.001 mg/l 未満						
硝酸態窒素及び亜硝酸態窒素	10 mg/l 以下		1.6 mg/l	1.3 mg/l	1.7 mg/l	1.3 mg/l	1.7 mg/l	1.9 mg/l	5 mg/l	1.1 mg/l	
フッ素及びその化合物	0.8 mg/l 以下		0.08 mg/l 未満	0.08 mg/l 未満							
ホウ素及びその化合物	1.0 mg/l 以下		0.1 mg/l 未満	0.1 mg/l 未満							
四塩化炭素	0.002 mg/l 以下		0.0002 mg/l 未満	0.0002 mg/l 未満							
1,4-ジオキサン	0.05 mg/l 以下		0.005 mg/l 未満	0.005 mg/l 未満							
シス-1,2-ジクロロエチレン及びトランス-1,2-ジクロロエチレン	0.04 mg/l 以下		0.004 mg/l 未満	0.004 mg/l 未満							
ジクロロメタン	0.02 mg/l 以下		0.002 mg/l 未満	0.002 mg/l 未満							
テトラクロロエチレン	0.01 mg/l 以下		0.001 mg/l 未満	0.001 mg/l 未満							
トリクロロエチレン	0.01 mg/l 以下		0.001 mg/l 未満	0.001 mg/l 未満							
ベンゼン	0.01 mg/l 以下		0.001 mg/l 未満	0.001 mg/l 未満							
亜鉛及びその化合物	1.0 mg/l 以下		0.1 mg/l 未満	0.1 mg/l 未満							
アルミニウム及びその化合物	0.2 mg/l 以下		0.02 mg/l 未満	3.5 mg/l	1.4 mg/l	1.4 mg/l					
鉄及びその化合物	0.3 mg/l 以下		0.03 mg/l 未満	0.03 mg/l 未満	0.03 mg/l 未満	0.06 mg/l 未満	0.06 mg/l	1.7 mg/l	2.3 mg/l	5.3 mg/l	
銅及びその化合物	1.0 mg/l 以下		0.1 mg/l 未満	0.1 mg/l 未満							
ナトリウム及びその化合物	200 mg/l 以下		11 mg/l	12 mg/l	11 mg/l	12 mg/l	12 mg/l	10 mg/l	11 mg/l	16 mg/l	
マンガン及びその化合物	0.05 mg/l 以下		0.005 mg/l 未満	0.028 mg/l	0.067 mg/l	0.16 mg/l					
塩化物イオン	200 mg/l 以下		13 mg/l	15 mg/l	13 mg/l	16 mg/l	15 mg/l	12 mg/l	12 mg/l	18 mg/l	
カルシウム、マグネシウム等(硬度)	300 mg/l 以下		51 mg/l	55 mg/l	53 mg/l	55 mg/l	53 mg/l	52 mg/l	56 mg/l	42 mg/l	
蒸発残留物	500 mg/l 以下		140 mg/l	150 mg/l	140 mg/l	150 mg/l	140 mg/l	890 mg/l	2400 mg/l	550 mg/l	
陰イオン界面活性剤	0.2 mg/l 以下		0.02 mg/l 未満	0.02 mg/l 未満							
ジェオスミン	0.00001 mg/l 以下	0.000001 mg/l 未満									
2-メチルイソボルネオール	0.00001 mg/l 以下	0.000001 mg/l 未満									
非イオン界面活性剤	0.02 mg/l 以下	0.005 mg/l 未満									
フェノール類	0.005 mg/l 以下	0.0005 mg/l 未満									
有機物(全有機炭素(TOC)の量)	3 mg/l 以下	0.3 mg/l 未満	0.3 mg/l	0.3 mg/l	1.6 mg/l						
pH値	5.8~8.6	6.4	6.5	6.4	6.5	6.5	6.3	6.2	6.4		
味	異常でないこと	異常でない	異常でない	異常でない	異常でない	異常でない	異常である	異常である	異常である		
臭気	異常でないこと	異常でない	異常でない	異常でない	異常でない	異常でない	弱土臭	弱土臭	土臭		
色度	5 度 以下	1 度 未満	1 度 未満	1 度 未満	1 度 未満	1 度	18 度 未満	23 度	11 度		
濁度	2 度 以下	0.5 度 未満	0.5 度 未満	0.5 度 未満	0.5 度 未満	0.5 度	140 度 未満	170 度	46 度		

： 基準値を上回るもの

表 2-9 水質試験結果一覧(冬期：観測井 No.1~No.6、No.9、No.10)

項目	水質基準値	採水地点	観測井No.1	観測井No.2	観測井No.3	観測井No.4	観測井No.5	観測井No.6	観測井No.9	観測井No.10
		採水年月日	平成27年1月7日							
一般細菌	100 個/ml 以下	試験結果	0 個/ml	0 個/ml	0 個/ml	2 個/ml	7 個/ml	300 個/ml 以上	300 個/ml 以上	300 個/ml 以上
大腸菌	検出されないこと		検出されない							
カドミウム及びその化合物	0.003 mg/l 以下		0.0003 mg/l 未満							
水銀及びその化合物	0.0005 mg/l 以下		0.00005 mg/l 未満							
セレン及びその化合物	0.01 mg/l 以下		0.001 mg/l 未満							
鉛及びその化合物	0.01 mg/l 以下		0.001 mg/l 未満	0.006 mg/l	0.003 mg/l	0.026 mg/l				
ヒ素及びその化合物	0.01 mg/l 以下		0.001 mg/l 未満	0.001 mg/l	0.002 mg/l	0.012 mg/l				
六価クロム化合物	0.05 mg/l 以下		0.005 mg/l 未満							
亜硝酸態窒素	0.04 mg/l 以下		0.004 mg/l 未満							
シアン化物イオン及び塩化シアン	0.01 mg/l 以下		0.001 mg/l 未満							
硝酸態窒素及び亜硝酸態窒素	10 mg/l 以下		1.5 mg/l	1.3 mg/l	1.5 mg/l	1.3 mg/l	1.6 mg/l	1.9 mg/l	2.1 mg/l	0.1 mg/l 未満
フッ素及びその化合物	0.8 mg/l 以下		0.08 mg/l 未満							
ホウ素及びその化合物	1.0 mg/l 以下		0.1 mg/l 未満							
四塩化炭素	0.002 mg/l 以下		0.0002 mg/l 未満							
1,4-ジオキサン	0.05 mg/l 以下		0.005 mg/l 未満							
シス-1,2-ジクロロエチレン及びトランス-1,2-ジクロロエチレン	0.04 mg/l 以下		0.004 mg/l 未満							
ジクロロメタン	0.02 mg/l 以下		0.002 mg/l 未満							
テトラクロロエチレン	0.01 mg/l 以下		0.001 mg/l 未満							
トリクロロエチレン	0.01 mg/l 以下		0.001 mg/l 未満							
ベンゼン	0.01 mg/l 以下		0.001 mg/l 未満							
亜鉛及びその化合物	1.0 mg/l 以下		0.1 mg/l 未満							
アルミニウム及びその化合物	0.2 mg/l 以下		0.02 mg/l 未満	8.7 mg/l	8.9 mg/l	1.5 mg/l				
鉄及びその化合物	0.3 mg/l 以下		0.03 mg/l 未満	0.03 mg/l 未満	0.03 mg/l 未満	0.03 mg/l 未満	0.03 mg/l	14 mg/l	13 mg/l	33 mg/l
銅及びその化合物	1.0 mg/l 以下		0.1 mg/l 未満							
ナトリウム及びその化合物	200 mg/l 以下		12 mg/l	12 mg/l	11 mg/l	12 mg/l	12 mg/l	11 mg/l	11 mg/l	13 mg/l
マンガン及びその化合物	0.05 mg/l 以下		0.005 mg/l 未満	0.22 mg/l	0.10 mg/l	0.52 mg/l				
塩化物イオン	200 mg/l 以下		12 mg/l	15 mg/l	13 mg/l	17 mg/l	14 mg/l	12 mg/l	12 mg/l	17 mg/l
カルシウム、マグネシウム等(硬度)	300 mg/l 以下		51 mg/l	55 mg/l	52 mg/l	56 mg/l	51 mg/l	54 mg/l	49 mg/l	67 mg/l
蒸発残留物	500 mg/l 以下		130 mg/l	140 mg/l	130 mg/l	140 mg/l	130 mg/l	1300 mg/l	1900 mg/l	490 mg/l
陰イオン界面活性剤	0.2 mg/l 以下		0.02 mg/l 未満							
ジェオスミン	0.00001 mg/l 以下		0.000001 mg/l 未満							
2-メチルイソボルネオール	0.00001 mg/l 以下	0.000001 mg/l 未満								
非イオン界面活性剤	0.02 mg/l 以下	0.005 mg/l 未満								
フェノール類	0.005 mg/l 以下	0.0005 mg/l 未満								
有機物(全有機炭素(TOC)の量)	3 mg/l 以下	0.3 mg/l 未満	0.4 mg/l	0.3 mg/l	0.9 mg/l					
pH値	5.8~8.6	6.4	6.5	6.4	6.5	6.4	6.3	6.2	6.6	
味	異常でないこと	異常でない	異常でない	異常でない	異常でない	異常でない	試験不可	試験不可	試験不可	
臭気	異常でないこと	異常でない	異常でない	異常でない	異常でない	異常でない	弱土臭	弱土臭	弱土臭	
色度	5 度 以下	1 度 未満	1 度 未満	1 度 未満	1 度 未満	1 度	54 度	180 度	170 度	
濁度	2 度 以下	0.5 度 未満	0.5 度 未満	0.5 度 未満	0.5 度 未満	0.5 度	550 度	900 度	170 度	

： 基準値を上回るもの