

県内の地下水位の現状について

【水環境対策チーム】

盛山哲郎、森明寛、増川正敏、丁田充^{※1}、九鬼貴弘^{※1}

1 はじめに

地下水の過剰採取は、地盤沈下、地下水の枯渇、塩水化等の地下水障害を引き起こし、我々の生活に多大な被害をもたらす^{1) 2)}。言い換えれば、地下水位が低下傾向にあるとすれば、何らかの地下水障害が起こる前ぶれと考えられる。よって、地下水障害を起こさずに地下水を適正に利用していくためには、地下水位や地下水採取量の定期的なモニタリングが必要となってくる。

鳥取県では、平成25年4月に「ととりの豊かで良質な地下水の保全及び持続的な利用に関する条例」が施行され、同年7月に、地下水利用事業者で構成する「鳥取県持続可能な地下水利用協議会」（以下「協議会」という。）が設立された。協議会では、県内の地下水位等のモニタリングやその結果の公表など、地下水保全の活動を行うこととしている。例えば、協議会会員である水道事業者の他、国土交通省、県がモニタリングしている県内29箇所のモニタリング井戸の地下水位データについて、取りまとめを行い、「鳥取県内の地下水位モニタリング結果レポート」（以下「レポート」という。）としてHPで公開している³⁾。このレポートでは、モニタリング井戸の地下水位の状況を確認しており、地下水の持続的な利用に支障のおそれがないかどうかを点検している。

ここで、全モニタリング井戸のうち、水位低下の可能性が示唆された井戸が、図1に示すとおり5箇所（井戸①～⑤）あった。これら5箇所の井戸について、水位低下が起きているのかを判断し、水位低下の原因の究明を進める必要があり、鳥取県が設置する鳥取県地下水研究プロジェクトにおいて、分析・評価を行った。本稿では、その結果について報告する。

2 方法

2.1 データ収集とデータ期間

水位低下の可能性が示唆された5箇所の井戸（以下「評価対象井戸」という。）を分析・評価するため、地下水位や、地下水位に影響を与える要素であ

る揚水量、降水量のデータを以下のとおり収集した。なお、井戸⑤については、山間部にあることから、地下水位への雪の影響を見るために、積雪深データも収集した。

2.1.1 地下水位・揚水量データ

(1) 評価対象井戸

関係町から地下水位や揚水量のデータを可能な限り集めて、データ期間を広げた。図2に示すとおり、レポートでは、2010/4/1～2014/12/31までの4年9ヶ月のデータを収集しているが、このレポートのデータ期間に1年分の最近データを収集・追加した。なお、過去データが存在する井戸②、③、④については、レポートのデータ期間に数年間の過去データを収集・追加した。

(2) 周辺井戸

評価対象井戸の周辺に存在する井戸の地下水位や揚水量の状況についても調べるために、評価対象井戸の周辺2km圏内（以下「評価対象区域」という。）に存在する条例届出井戸等（以下「周辺井戸」という。）を検索した（図3、表1）。これら周辺井戸の地下水位と揚水量のデータについても評価対象井戸と同様に関係町から集めた。なお、観測データの集計間隔が統一されていなかったため、周辺井戸を以下のとおり分類した。

観測データの集計間隔	周辺井戸
日単位	日集計値井戸
月単位	月集計値井戸

日集計値井戸のデータ期間は、評価対象井戸と同じである。月集計値井戸のデータ期間は、2013年4月～2015年12月までである。

2.1.2 気象データ

(1) 降水量

評価対象井戸の近隣の降水量データを県河川課から集めた。

(2) 積雪深

井戸⑤の近隣にある大山寺観測局の積雪深データを鳥取県防災情報HP^{※2}からダウンロードした。

※1 鳥取県水・大気環境課

※2 <http://tottori.bosai.info/>

2.2 分析・評価

評価対象井戸の観測データの集計間隔は日単位であるので、当該井戸は日集計値井戸に分類される。

5つの評価対象区域ごとに、以下の観測データを分析・評価した。

(1) 日集計値井戸

ア 日最大水位：

一日の内で最も上がった時の水位である。井戸①～④においては揚水があるため、概ね揚水していない時間帯の水位（自然水位）⁴⁾を表していることが多いと考えられる。井戸⑤においては揚水がないため自然水位である。

イ 日最小水位：

一日の内で最も下がった時の水位である。井戸①～④においては揚水があるため、揚水中における水位（揚水水位）⁴⁾を表していることが多いと考えられる。井戸⑤においては揚水がないため自然水位である。

ウ 日揚水量：1日の揚水量の合計。

なお、一部の井戸において、日最大・最小水位（以下「両水位」という。）や日揚水量のデータは、測定されていなかった（表1）ので分析・評価することができなかった。

(2) 月集計値井戸

水位データは、測定されていなかったので分析・評価することができなかった。揚水量データは収集できたが、本稿には掲載していない。

(3) 気象データ

ア 日降水量：1日の降水量の合計。

イ 日積雪深：1日の積雪深の平均。

3 結果及び考察

3.1 井戸①(岩美町)(図4～6)

3.1.1 地下水位・揚水量

(1) 評価対象井戸

両水位ともに2012年以降、大きく低下する頻度が増加している（図4）。また井戸①は日揚水量の多い日に両水位が下がっているように見受けられる。日揚水量と両水位の関係をグラフ化すると図5のようになる（同図には参考に井戸④のグラフも掲載）。井戸①は日揚水量が増加すると両水位は下がる傾向にある。井戸①は井戸④に比べて回帰直線の傾きがマイナス側に非常に大きい。図5において回帰直線の傾きは、日揚水量の増加に対する両水位の低下幅（以下「水位の低下具合」という。）を意味してい

る。よって、井戸①は井戸④と比較して水位の低下具合が大きい井戸であることを踏まえると、井戸①は地下水の供給能力が比較的小さく、日揚水量の影響を受けやすいことが予想される。そのため、井戸①の両水位が2012年以降、大きく低下する頻度が増加している原因の一つとしては、日揚水量の増大する日が増えていたためであることが推察される。

(2) 周辺井戸

唯一の周辺井戸A（図3）の両水位データは測定されていない。またAの日揚水量は安定しており、増加傾向は見られなかった。

3.1.2 降水量

日降水量の多い日に日最大水位は上昇し、日最小水位は概ね1日遅れて上昇する傾向である（図6）。このことから両水位は降水の影響を強く受けていると考えられる。

3.2 井戸②(湯梨浜町)(図7)

3.2.1 地下水位

(1) 評価対象井戸

日最大水位は安定しているが、日最小水位は、レポートのデータ期間だけでなく今回のデータ期間全体において低下傾向である（図7の井戸②(B-2)）。

2006年3月に、両水位が極端に上昇している。原因は、この頃に井戸の補修工事をしており^{*}、水位計位置の位置ズレの可能性が考えられる。

(2) 周辺井戸

日集計値の周辺井戸は、B-1、B-3、C、Dの4箇所存在している（図3）。B-3の水位が2008年12月に急に下がっている。原因は、この頃に水位計を交換しており^{*}、水位計位置の位置ズレの可能性が考えられる。このB-3の水位計位置の位置ズレの影響を受けていると考えられる水位異常値を除けば、B-1、B-3、Cの3箇所とも両水位は安定している。またDの日最小水位は上昇している。よって日集計値の全周辺井戸で両水位の低下傾向は見られなかった。

3.2.2 揚水量

井戸②に表示している日揚水量（赤色グラフ：井戸②(B-2)とB-1の合計）は安定しており、増加傾向は見られなかった。

B-3は予備水源であり揚水していない。

CとDの日揚水量を図7の井戸②のグラフに重ね合わせた（Cの日揚水量：黄色グラフ、Dの日揚水量：紫色グラフ）。両井戸の日揚水量は、井戸②に表示している日揚水量（赤色グラフ）と比べて数%程度

^{*}管理者への聞き取りによる。

と微々たる量である。

月集計値井戸E(図3)の月揚水量は、一定の幅で変動しており、増加傾向は見られなかった。

以上のことから、評価対象区域内の全井戸の揚水量の変動が井戸②の日最小水位に影響を与えているようには見えない。

3.2.3 降水量

井戸②の両水位と日降水量との間に明瞭な関係は見られなかった。

3.3 井戸③(湯梨浜町)(図8)

3.3.1 地下水位

(1) 評価対象井戸

当初は、レポートのデータ期間(2010/4/1～2014/12/31)において、日最大水位が低下傾向であると見ていた。しかし今回のデータ期間(2004/10/1～2015/12/31)において長期的に見ると、レポートのデータ期間の水位の下がり幅は変動の範囲内であると考えられた。日最小水位は安定している。よって両水位とも低下傾向ではないと考えられた。このように井戸の状況を正しく捉えるためにも長期モニタリングすることが重要である。

(2) 周辺井戸

周辺井戸は全部で28箇所存在している(図3)。全周辺井戸の中で水位を測定している井戸はF-10だけである。F-10の両水位とも低下傾向は見られなかった。

3.3.2 揚水量

井戸③に表示している日揚水量(赤色グラフ:F-1～F-10までの合計)は安定しており、増加傾向は見られなかった。

また、月集計値井戸の月揚水量で増加傾向は見られなかった。

3.3.3 降水量

井戸③の両水位と日降水量との間に明瞭な関係は見られなかった。

3.4 井戸④(北栄町)(図9)

3.4.1 地下水位

(1) 評価対象井戸

両水位は、2012年4月から同年7月にかけて急激に下がっている。この急低下以後は、両水位とも特に大きな回復も見られないので、当初はレポートのデータ期間において、両水位が低下傾向であると判

断した。しかし、今回のデータ期間において、両水位の変動を長期的に見ると、期間の前半(2008年4月～2012年3月)と後半(2012年8月～2015年12月)ともに安定している。よって2012年4月から同年7月にかけての両水位の急低下は、一時的な低下であると考えられた。この一時的な低下については、水位計位置の位置ズレ等が考えられるが、原因は特定できなかった。

以上のことから、長期的に見て、両水位とも低下傾向はないものと考えられる。前述の井戸③の評価と同様、長期モニタリングを行い、長期的な傾向を把握することが重要である。

(2) 周辺井戸

日集計値の周辺井戸は、G、H、Iの3箇所存在している(図3)。この3箇所とも両水位は安定している。よって日集計値の全周辺井戸で両水位の低下傾向は見られなかった。

3.4.2 揚水量

評価対象井戸、周辺井戸ともに増加傾向は見られなかった。

3.4.3 降水量

井戸④の両水位と日降水量との間に明瞭な関係は見られなかった。

3.5 井戸⑤(伯耆町)(図10～15、表2、3)

3.5.1 地下水位

(1) 評価対象井戸

両水位は2012年5月29日～2013年12月9日(期間a)まで、継続的な低下傾向が見られる。2014年5月15日から同年12月31日までの両水位データは、レポート作成時には無かったため、当初はレポートのデータ期間において低下傾向と判断した。今回のデータ期間においては、両水位を表2のとおり詳細に評価した。2012年5月29日～2013年2月28日(期間b)と2013年4月1日～同年12月9日(期間c)と2015年5月14日～同年12月8日(期間d)は、それぞれ数か月間、両水位が低下している。期間b、c、dの合計(738日間)は、今回のデータ期間(1736日間)の約43%に相当し長期間である。しかし井戸⑤の両水位は、上昇、低下、横ばいを繰り返して複雑に変動しているため、長期的に見て、両水位が低下しているかどうかの判断が難しい。両水位の変動状況について、今後継続したモニタリングが必要である。

(2) 周辺井戸

周辺井戸は、J、K、L、Mの4箇所存在している(図3)が、水位は測定されていない。

3.5.2 揚水量

周辺井戸の中で揚水量を測定している井戸は、月集計値井戸M(図3)だけである。井戸⑤の両水位が低下している期間において、Mの月揚水量は減少傾向であり、当該揚水量が井戸⑤の両水位に影響を与えているようには見えない。Mの月揚水量と井戸⑤の両水位との間に明瞭な関係は見られなかった。

3.5.3 降水量

日降水量の多い日(図10の赤丸の降雨日)に日最大水位は上昇し、日最小水位は1日遅れて上昇する傾向である(図11)。このことから両水位は降水の影響を強く受けていると考えられる。

2011/9/3は、今回のデータ期間において最大の671mmの日降水量を観測した。当降雨日の日最大水位と日最小水位の差である水位変化量は、今回のデータ期間において最も大きい(図10)。よって降雨に対する水位の上昇の程度(水位変化量)を知るために、日降水量と水位変化量の関係をグラフ化した(図12)。大雨の時に水位変化量も増加する傾向にある。よって水位変化量は大雨の影響を強く受けていると考えられる。

3.5.4 積雪深

12月~3月(雪のシーズン)は、毎年、積雪が有る。雪のシーズン末の3月から4月にかけて(雪解け時期)、毎年、両水位が上昇しており、両水位は雪解けの影響を強く受けていると考えられる。

3.5.5 地形・地質

井戸⑤の地質は、地質柱状図(図13)のとおりである。同井戸は深さ90mあり、7つの層に分けられる。上位から中間の層までは、GL-0m~2m(L1)が表土・玉石・砂・礫、GL-2m~4.2m(L2)がシルト、GL-4.2m~37m(L3)が玉石・砂・礫、GL-37m~39m(L4)が玉石・粘土(粘土主体)からなる。帯水層には水をよく通す礫、砂が多く、不透水層には水を通しにくい粘土、シルトが多いので⁵⁾(表3)、L2層とL4層が不透水層、L3層が被圧帯水層になっていると考えられる。実際、L3層にストレーナー(スクリーン)が設置されている。よって井戸⑤には被圧地下水が流入していると考えられる。

地表から浸透した水が、速やかに被圧地下水を涵

養することはほとんどなく、通常は、被圧帯水層の端が山地や丘陵の斜面で露出しているようなところ等から浸透水によって涵養される⁵⁾とされている

(図14)。一方、井戸⑤は、短期間で降水量増加に応答して両水位が上昇したり、水位変化量が増加している。また雪解けにも短期間で応答して両水位が上昇している。よって同井戸において、被圧帯水層と考えられる地層(L3層)への降水(雪)による速やかな涵養が起きていると考えられる。この要因について次のとおり考察した。

井戸⑤は大山山麓に位置しており(図15)、井戸標高は608.8mである。L2層は比較的地表から浅い位置(GL-2m~4.2m)にある。このことから、L3層の端が大山の斜面等に露出している可能性が一つの候補として推測され、そこから降水(雪)が涵養していることが考えられた。あるいは別の可能性の候補として、L3層が不圧帯水層と合流しているような場合も推測され、そのような場所から降水(雪)が涵養していることも考えられた。

4 まとめ(表4)

5つの評価対象井戸を分析・評価した結果、各井戸の特徴は次のとおりである。

(井戸①) 両水位とも大きく低下する頻度が増加している傾向が見られた。原因の一つとしては、日揚水量の増大する日が増えていたためであることが推察される。

(井戸②) 日最小水位で低下傾向が見られたが、日最大水位は安定していた。また、周辺井戸で両水位の低下傾向は見られなかった。評価対象区域内の全井戸の揚水量と井戸②の日最小水位との間に明瞭な関係は見られず、日最小水位の低下傾向の原因は特定できなかった。

(井戸③④) 両水位とも低下傾向が見られなかった。井戸③の日最大水位と井戸④の両水位は、レポートのデータ期間で判断すると低下傾向であるが、データ期間を長くして、今回のデータ期間で判断すると低下傾向ではないと考えられた。

(井戸⑤) 両水位とも低下しているかどうかの判断が困難。井戸⑤の両水位は、上昇、低下、横ばいを繰り返して複雑に変動している。評価対象区域内の井戸の揚水量と井戸⑤の両水位との間に明瞭な関係は見られず、一部のデータ期間において、両水位が長

期間低下する原因は特定できなかった。
しかし降水や雪解けといった両水位上昇
(回復)の考えられる要因を把握することができた。この事は、井戸⑤の両水位の変動特性を分析・評価する上で重要な情報となるだろう。

井戸①、⑤はレポートの期間以前(2010年4月1日以前)の過去データ(両水位、日揚水量)がない(図2、表4)。また、両井戸の周辺井戸については、水位は測定されていない。このように評価対象井戸や周辺井戸のデータ情報が少ないため、現状では、評価が難しく、対策が必要かどうか判断できないところである。よって、県内の地下水の持続的な利用に向けて、5つの評価対象井戸や周辺井戸で今後も継続的なモニタリングが重要であり、これらのモニタリングデータに基づいて分析・評価を行う必要がある。

5 参考文献

- 1) 横浜市環境創造局：地盤沈下と地下水－地下水採取規制について－, (2003)
- 2) 内閣官房水循環政策本部事務局：地下水マネジメント導入のススメ～身近な資源を地域づくりに活かす第一歩～, (2017)
- 3) 鳥取県持続可能な地下水利用協議会：鳥取県内の地下水位モニタリング結果レポート (H26年度整理結果), (2015),
<http://www.pref.tottori.lg.jp/240903.htm>,
平成29年2月15日確認
- 4) 西村進：地下水技術, 47(8), 1-9(2005)
- 5) 丸山利輔, 三野徹：地域環境水文学, (2004)
- 6) 藤縄克之：環境地下水学, (2010)
- 7) 鳥取県：鳥取県のすぐれた自然－地形・地質編一, (1993)

6 謝辞

評価対象井戸と周辺井戸の地下水位・揚水量データ提供に協力していただいた関係町の方々に心より感謝いたします。

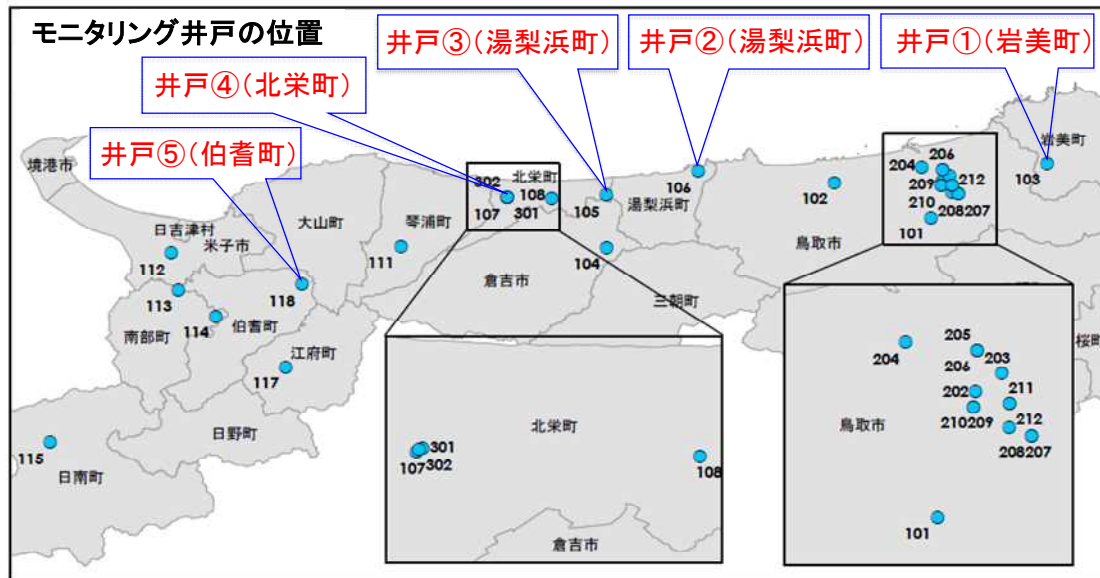


図1 水位低下の可能性が示唆された5箇所の井戸

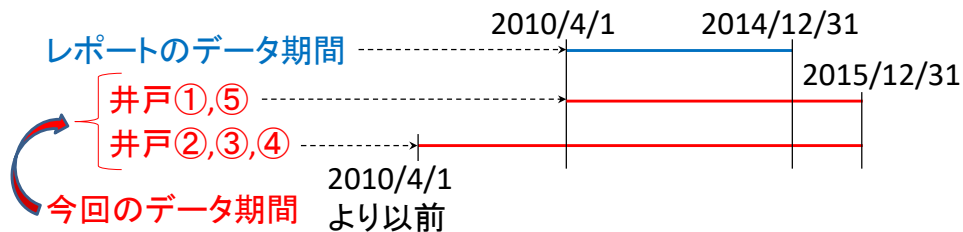


図2 レポートと今回のデータ期間

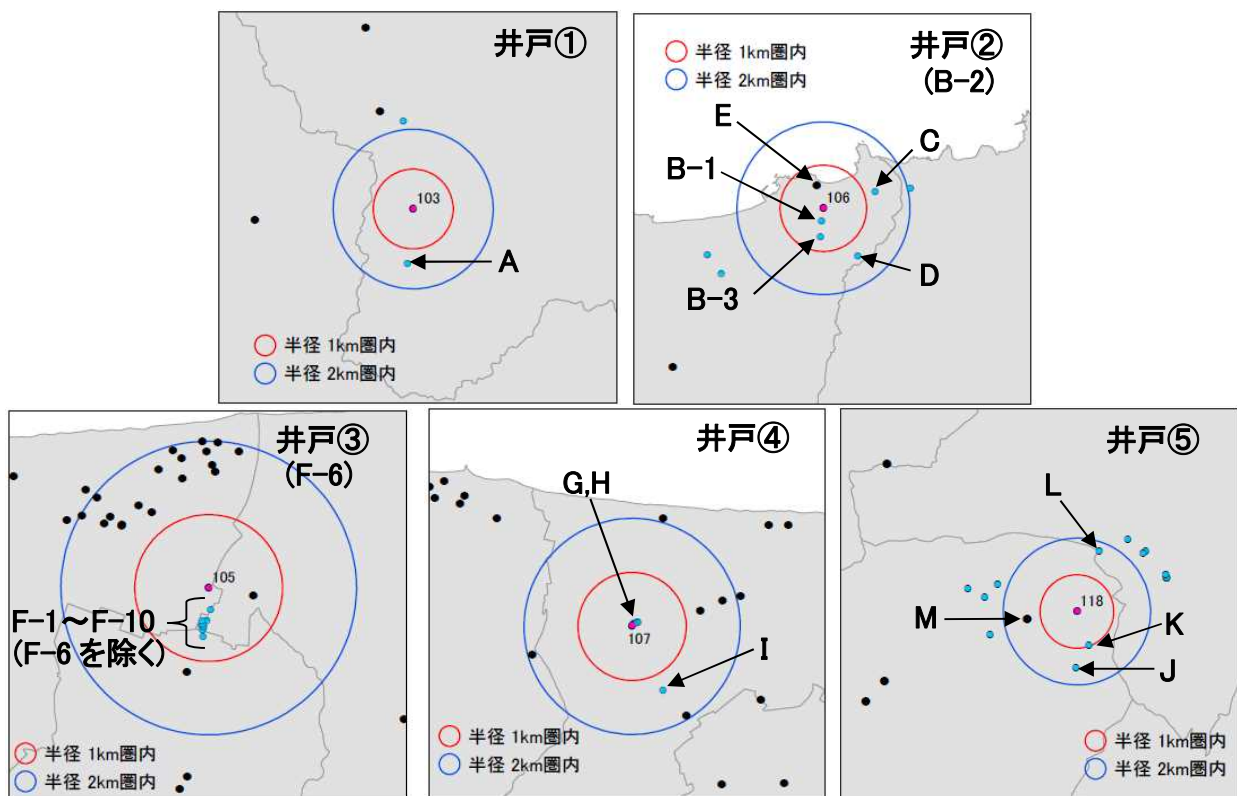


図3 周辺井戸の状況 (評価対象区域内)

● : 評価対象井戸、● : 日集計値井戸、● : 月集計値井戸

【岩美町・井戸①区域】

井戸名称	評価対象井戸	井戸の種類	浅井戸・深井戸の別	井戸標高(T.P)	両水位データの有無	日揚水量データの有無	水位の表示方法	備考
井戸①	○	日集計値井戸	浅	31m	有	有	センサー基準水位	
A		日集計値井戸	深	53m	無	有	-	

【湯梨浜町・井戸②区域】

井戸名称	評価対象井戸	井戸の種類	浅井戸・深井戸の別	井戸標高(T.P)	両水位データの有無	日揚水量データの有無	水位の表示方法	備考
井戸②(B-2)	○	日集計値井戸	深	7.1m	有	有 ^{注1}	センサー基準水位	
B-1		日集計値井戸	深	8.9m	有		センサー基準水位	
B-3		日集計値井戸	深	32.1m	有	-	センサー基準水位	予備水源(揚水無し)。
C		日集計値井戸	深	43.0m	有	有	センサー基準水位	
D		日集計値井戸	深	121.4m	有	有	センサー基準水位	

※月集計値井戸はEのみである。

【湯梨浜町・井戸③区域】

井戸名称	評価対象井戸	井戸の種類	浅井戸・深井戸の別	井戸標高(T.P)	両水位データの有無	日揚水量データの有無	水位の表示方法	備考
井戸③(F-6)	○	日集計値井戸	深	9.4m	有	有 ^{注2}	センサー基準水位	
F-1		日集計値井戸	深	7.2m	無		-	
F-2		日集計値井戸	深	6.8m	無		-	2015年4月～9月 は使用していない
F-3		日集計値井戸	深	6.7m	無		-	2007年から使用していない。
F-4		日集計値井戸	深	7.3m	無		-	2012年から使用していない。
F-5		日集計値井戸	深	7.6m	無		-	
F-7		日集計値井戸	深	7.4m	無		-	2015年7月から使用していない(修繕中)。
F-8		日集計値井戸	深	8.7m	無		-	
F-9		日集計値井戸	深	6.1m	無		-	
F-10		日集計値井戸	深	6.1m	有		センサー基準水位	

※月集計値井戸は19箇所ある。

【北栄町・井戸④区域】

井戸名称	評価対象井戸	井戸の種類	浅井戸・深井戸の別	井戸標高(T.P)	両水位データの有無	日揚水量データの有無	水位の表示方法	備考
井戸④	○	日集計値井戸	深	19m	有	有	センサー基準水位	
G		日集計値井戸	深	17m	有	有	センサー基準水位	
H		日集計値井戸	深	17m	有	有	センサー基準水位	
I		日集計値井戸	深	10m	有	有	センサー基準水位	

※月集計値井戸は4箇所ある。

【伯耆町・井戸⑤区域】

井戸名称	評価対象井戸	井戸の種類	浅井戸・深井戸の別	井戸標高(T.P)	両水位データの有無	日揚水量データの有無	水位の表示方法	備考
井戸⑤	○	日集計値井戸	深	608.8m	有	-	標高基準水位	揚水無し
J		日集計値井戸	深	658.6m	無	無	-	2012年途中から使用していない。
K		日集計値井戸	深	685.1m	無	無	-	
L		日集計値井戸	深	618.3m	無	無	-	

※月集計値井戸はMのみである。

注1:井戸②(B-2)とB-1の日揚水量の合計である。

注2:F-1～F-10までの日揚水量の合計である。

表1 評価対象井戸、周辺井戸の概要

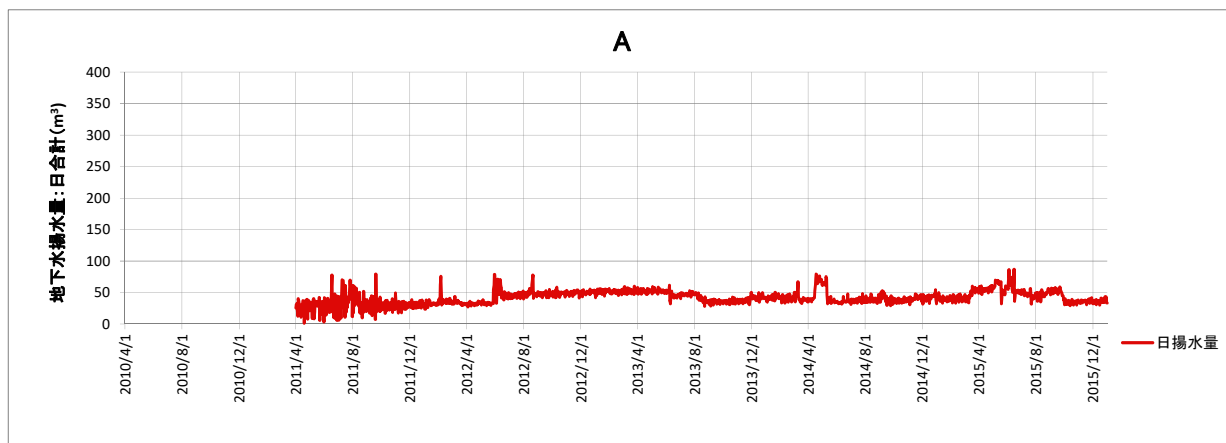
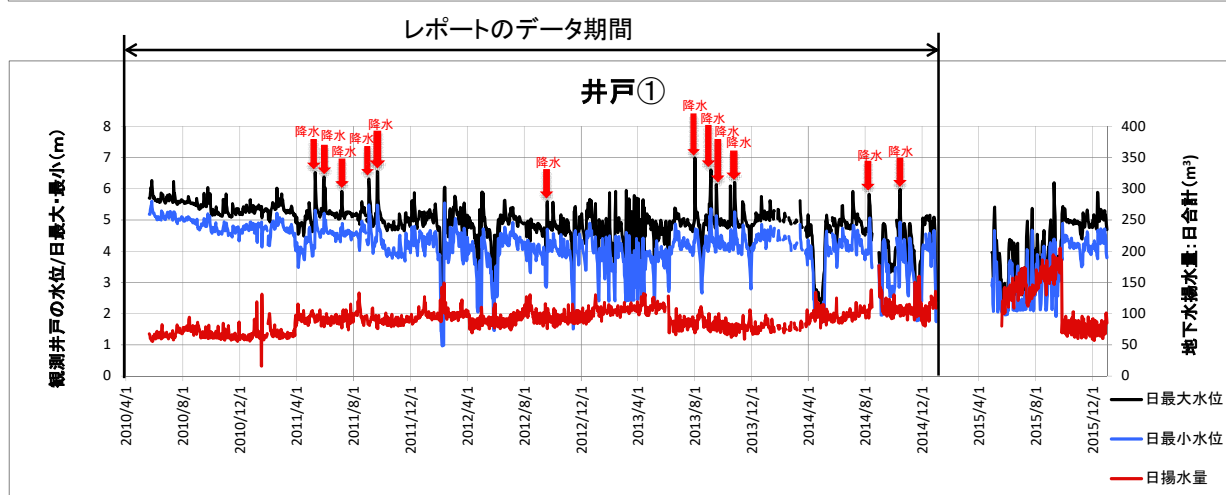
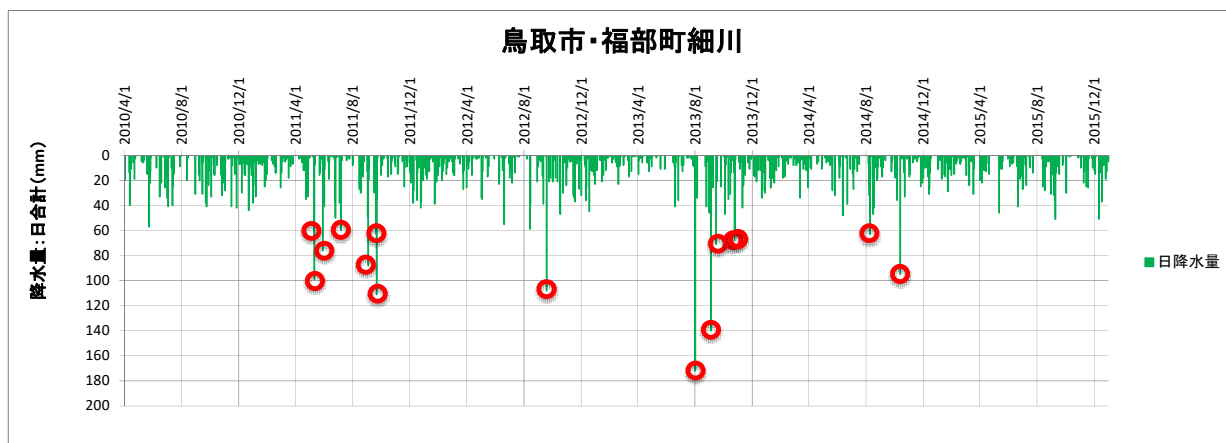


図4 岩美町・井戸①区域の両水位・日揚水量と近隣日降水量
データ期間：2010/4/1～2015/12/31

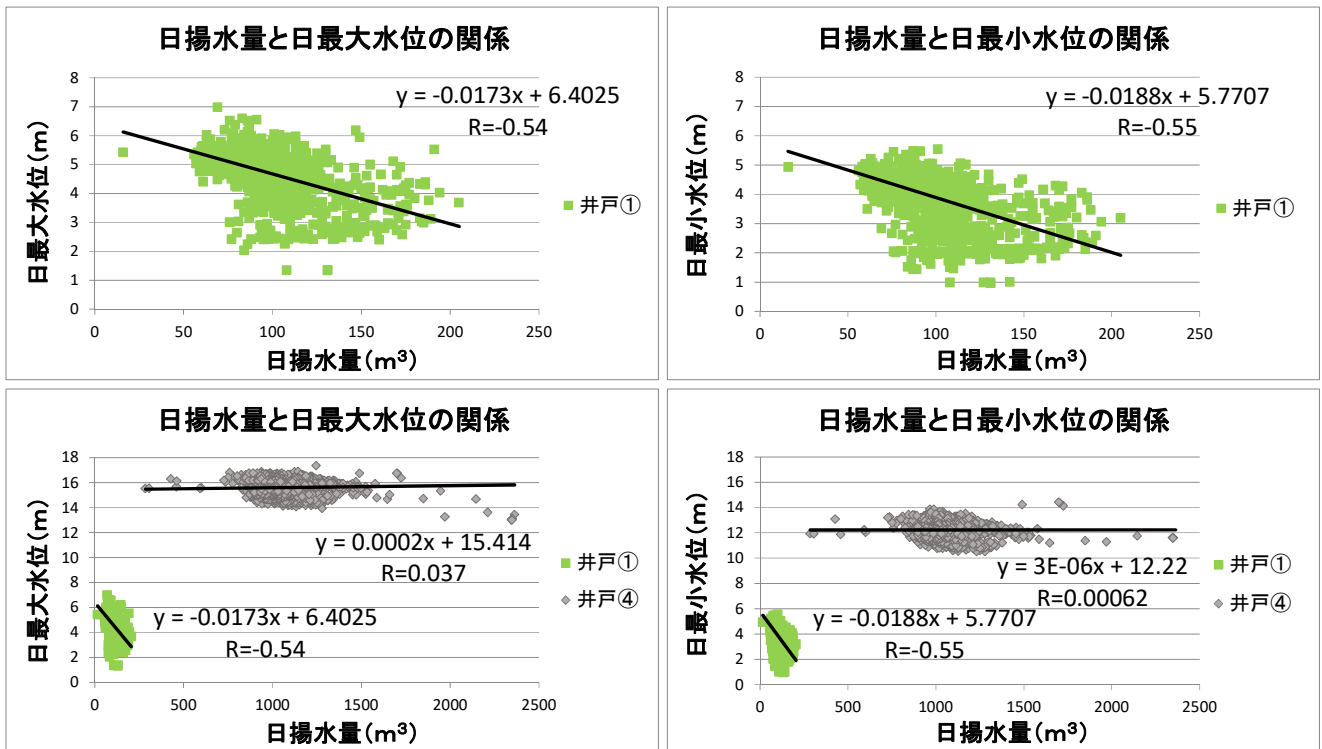


図5 井戸①、④の日揚水量と両水位の関係

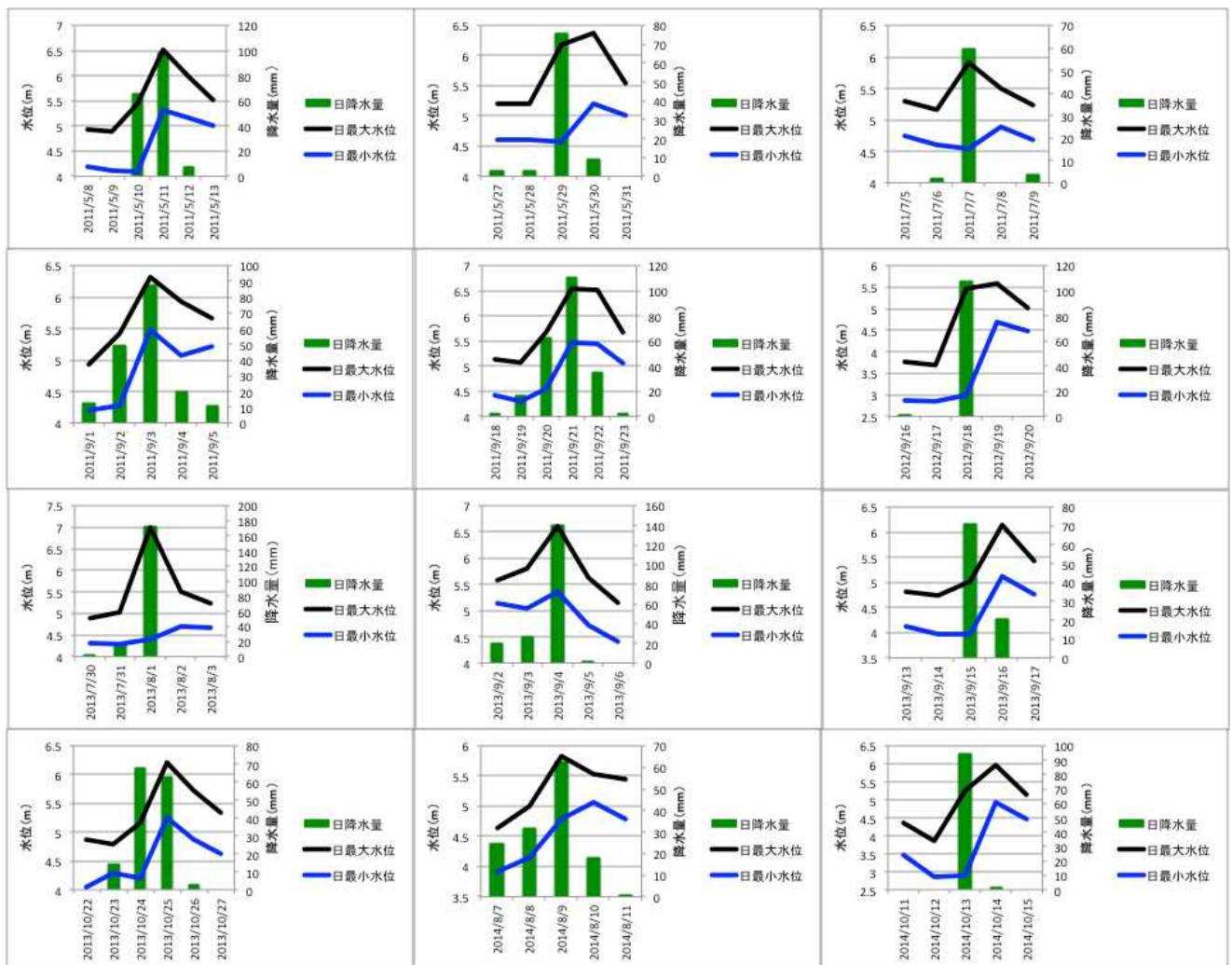


図6 井戸①において日降水量の多い日の両水位の変動状況 (図4の赤丸の降雨日を拡大)

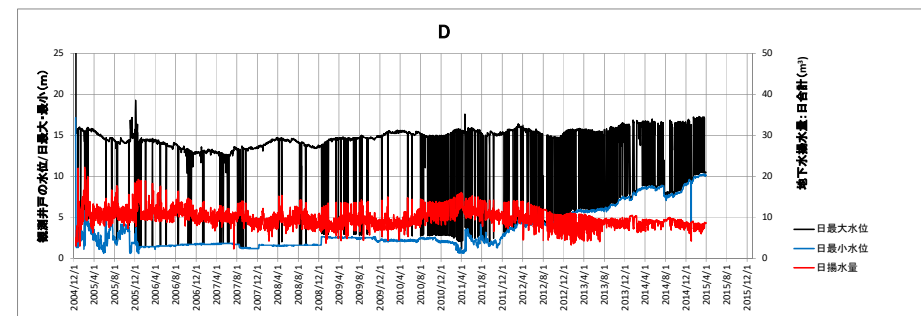
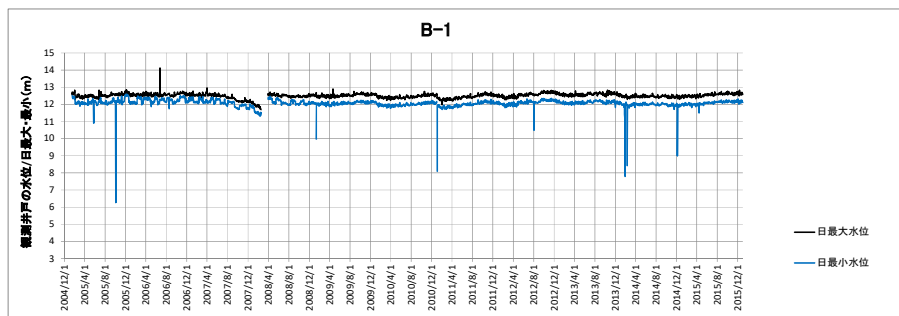
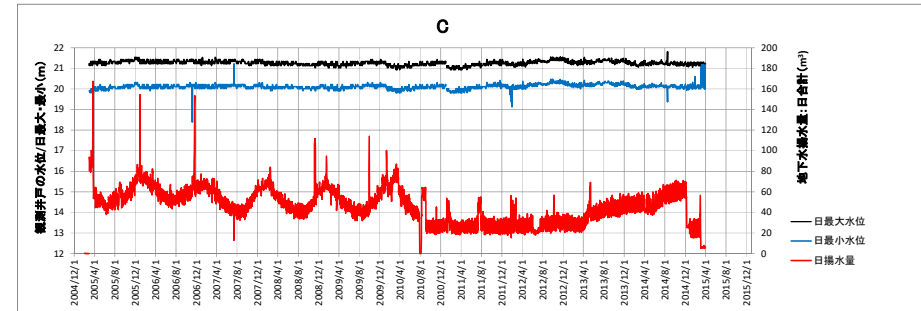
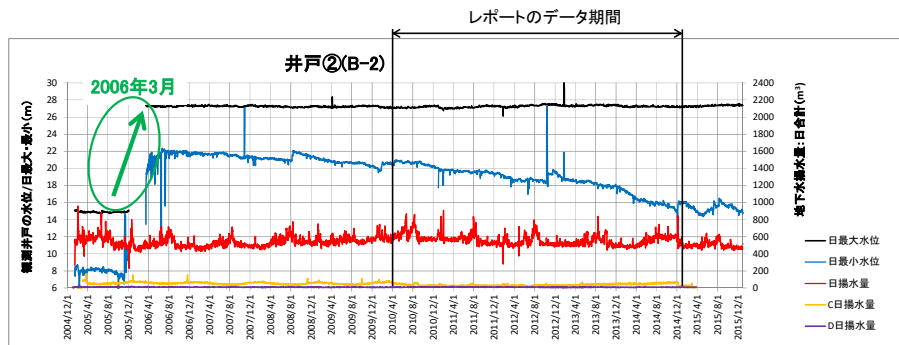
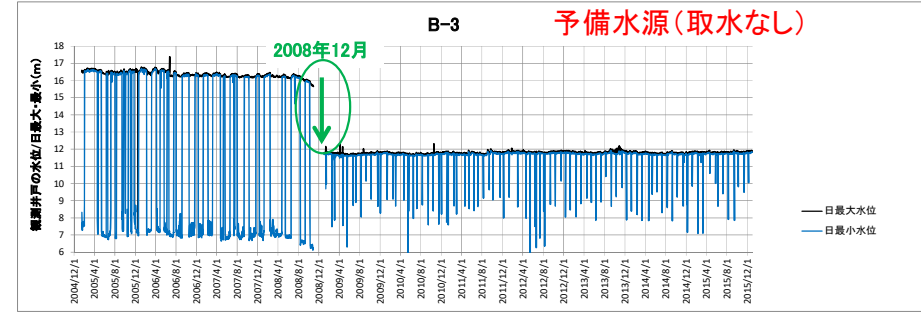
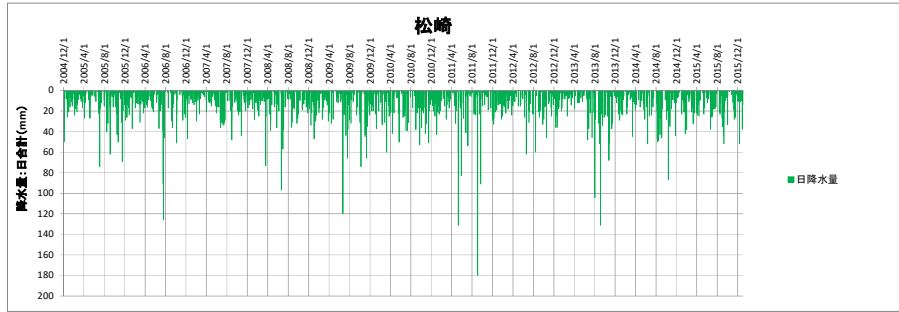


図7 湯梨浜町・井戸②区域の両水位・日揚水量と近隣日降水量

データ期間：2004/12/1～2015/12/31

※B-3は予備水源であり、現在揚水していない。井戸②(B-2)に表示している日揚水量(赤色グラフ)は、井戸②(B-2)とB-1の日揚水量の合計である。

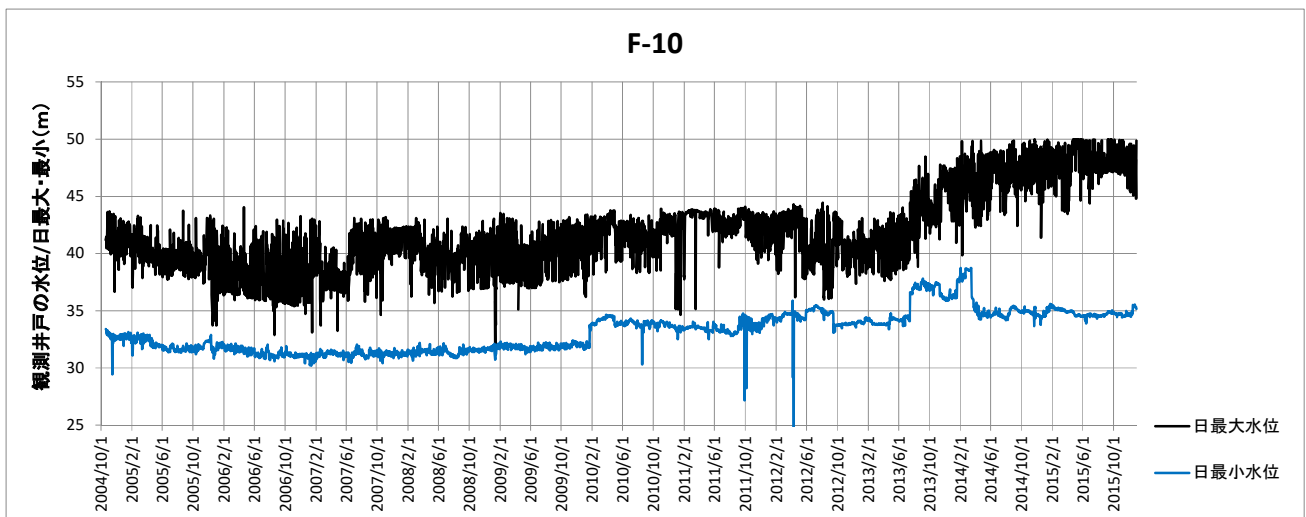
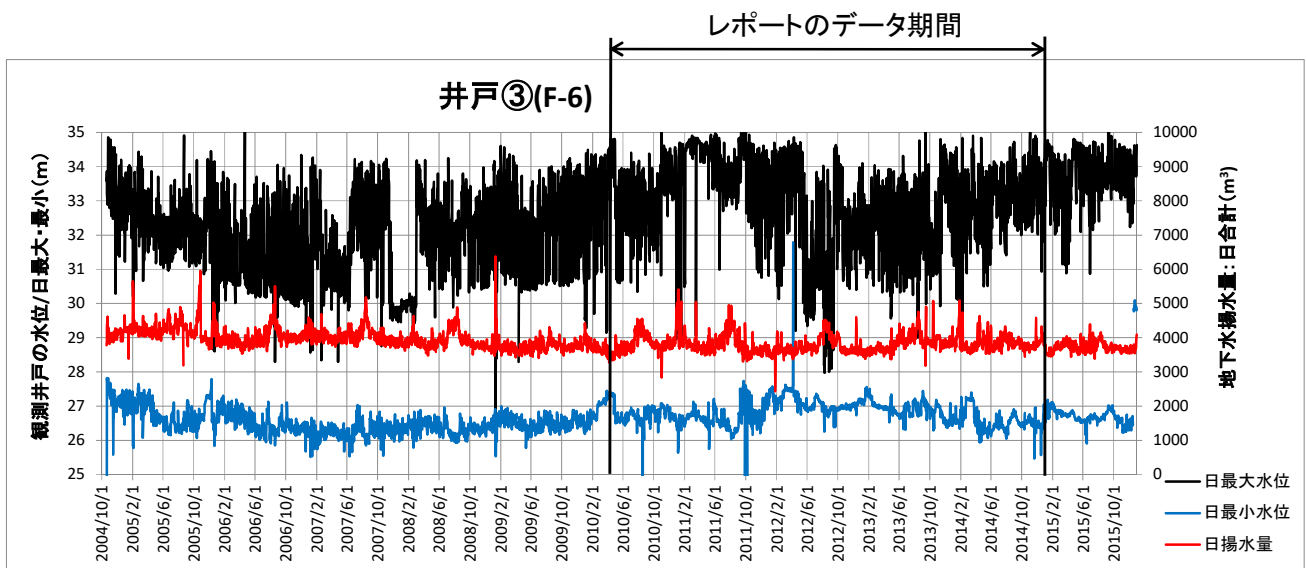
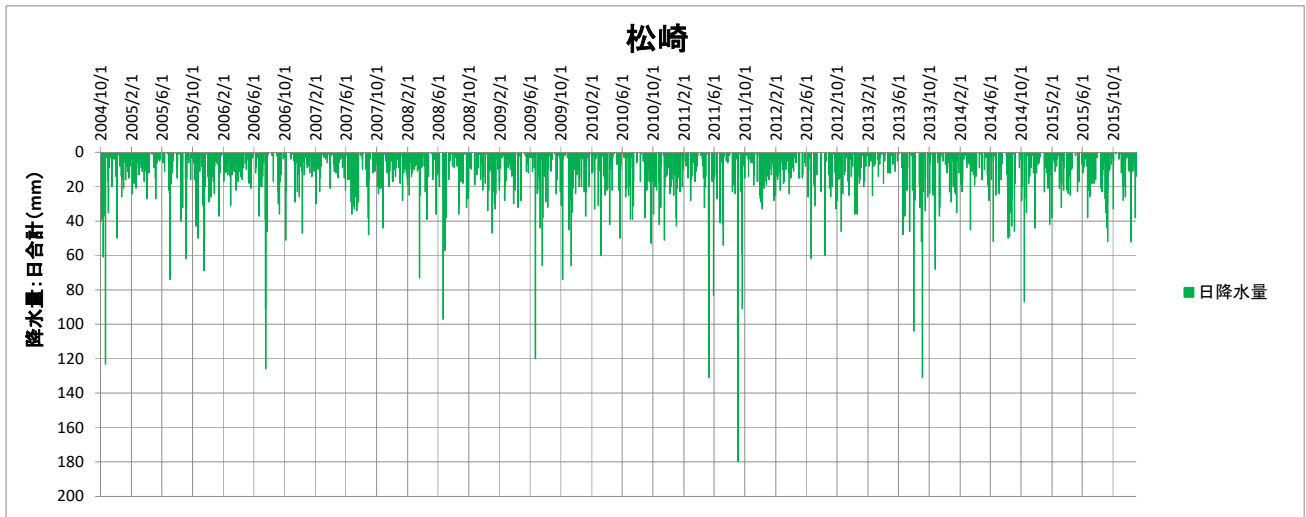


図8 湯梨浜町・井戸③区域の両水位・日揚水量と近隣日降水量
 データ期間：2004/10/1～2015/12/31
 ※井戸③ (F-6) に表示している日揚水量 (赤色グラフ) は、F-1～F-10 までの
 日揚水量の合計である。

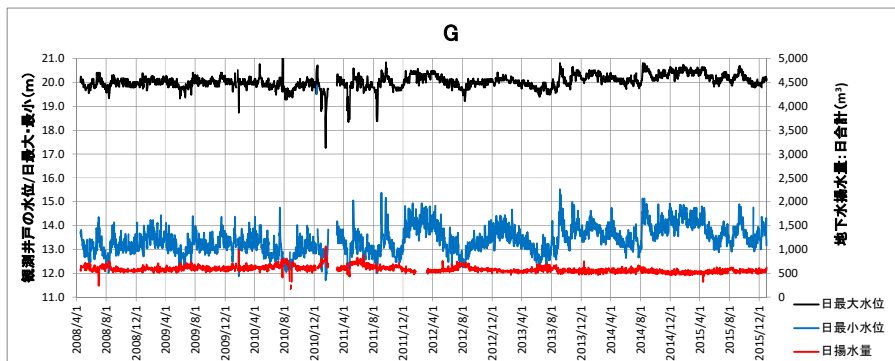
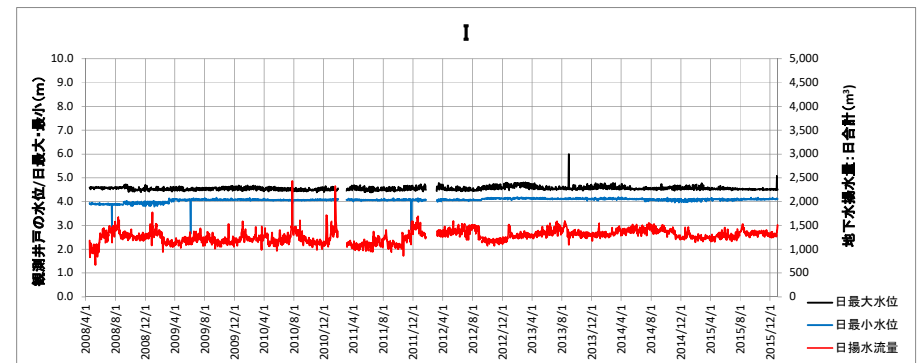
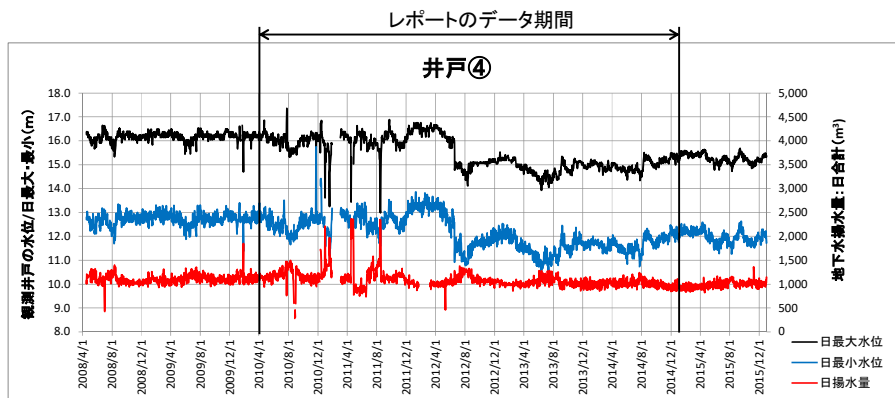
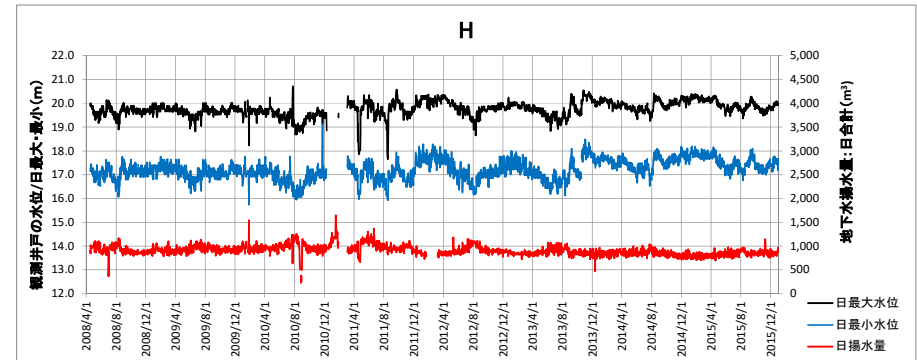
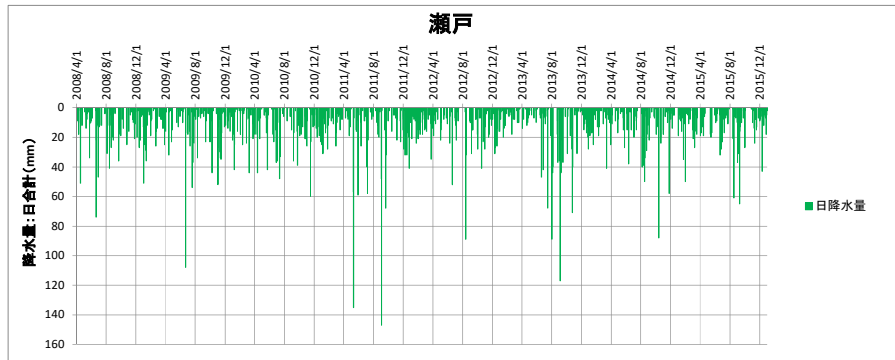


図9 北栄町・井戸④区域の両水位・日揚水量と近隣日降水量
データ期間：2008/4/1～2015/12/31

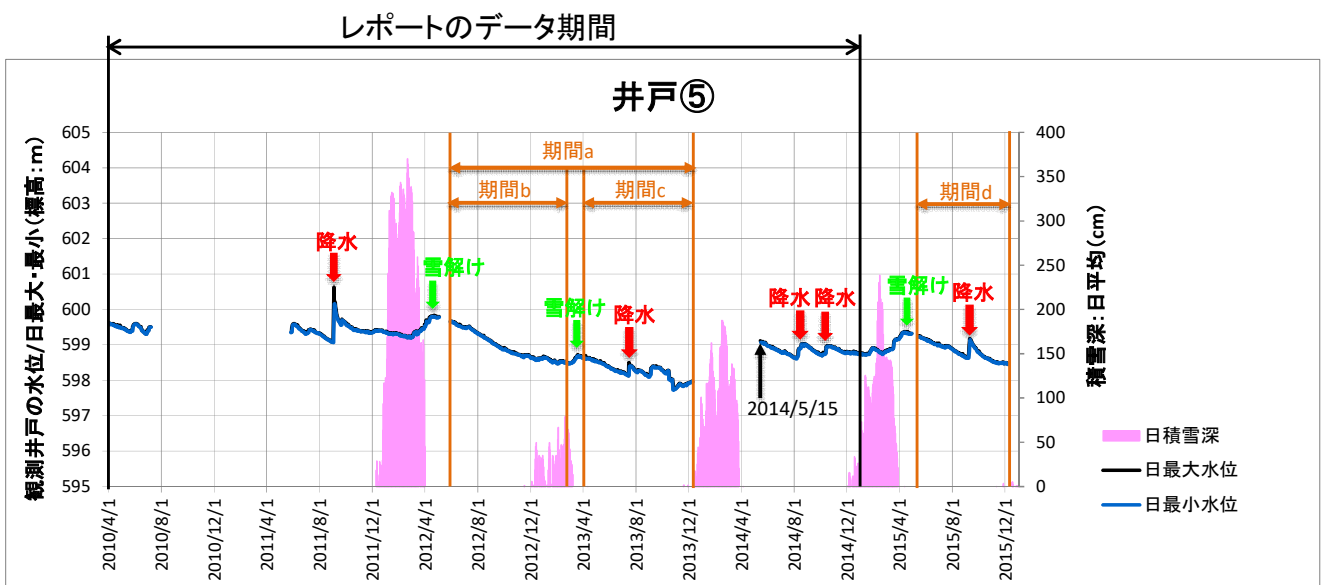
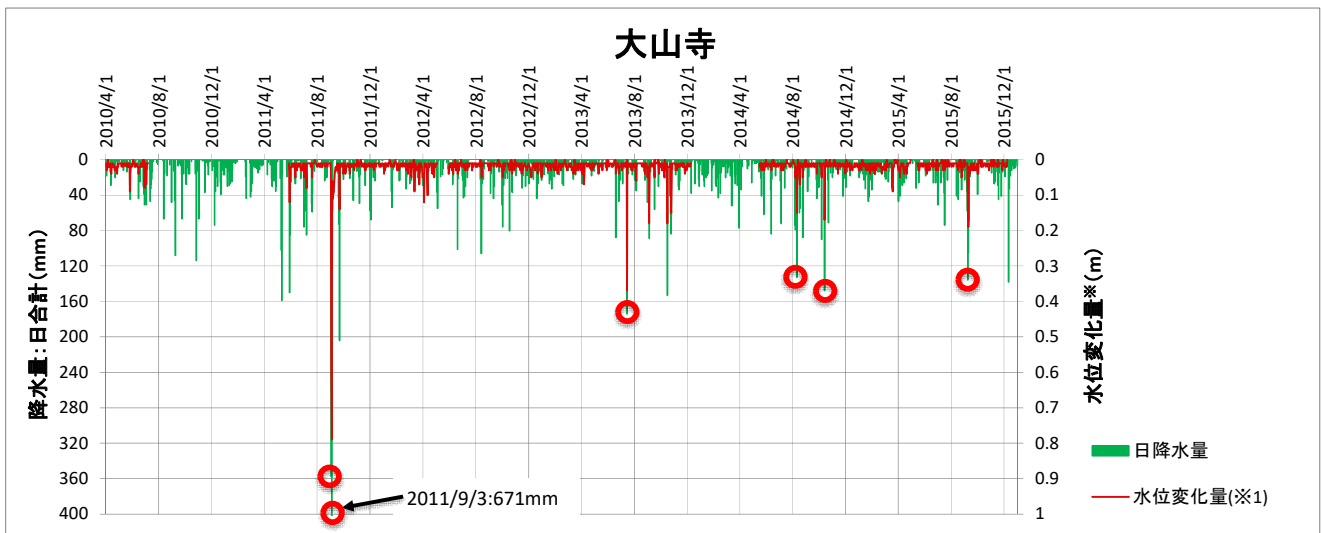


図10 伯耆町・井戸⑤区域の両水位と近隣日降水量・日積雪深
データ期間：2010/4/1～2015/12/31

※1 水位変化量は、日最大水位と日最小水位の差である。

※2 2010年度の積雪深データや、2010/7/8～2011/5/27までと
2013/12/10～2014/5/14までの水位データは欠測である。

データ期間		データ期間の長さ	両水位の変動状況	変動の考えられる要因
2010年4月1日～同年7月7日		98日間	横ばい(→)	—
2010年7月8日～2011年5月27日		331日間	欠測(×)	—
2011年5月28日～同年9月1日		97日間	横ばい(→)	—
2011年9月2日～4日		3日間	上昇(↑)	大雨
2011年9月5日～同年10月31日		57日間	低下(↓)	大雨後
2011年11月1日～2012年2月29日		121日間	横ばい(→)	—
2012年3月1日～同年5月3日		64日間	上昇(↑)	雪解け
2012年5月4日～28日		25日	欠測(×)	—
2012年5月29日～2013年2月28日(期間b)	2012年5月29日～2013年12月9日(期間a)	276日間	低下(↓)	雪解け後であるが、長期間の低下については不明
2013年3月1日～同年3月31日		31日間	上昇(↑)	雪解け
2013年4月1日～同年12月9日(期間c)		253日間	低下(↓) ※途中、降水の影響と考えられる上昇も見られる。	雪解け後であるが、長期間の低下については不明
2013年12月10日～2014年5月14日		156日間	欠測(×)	—
2014年5月15日～2015年2月28日 ※2014年5月15日は、2013年12月9日に比べて、水位が上昇している。		290日間	横ばい(→) ※途中、降水の影響と考えられる上昇も見られる。	—
2015年3月1日～同年4月29日		60日間	上昇(↑)	雪解け
2015年4月30日～同年5月13日		14日間	欠測(×)	—
2015年5月14日～同年12月8日(期間d)		209日間	低下(↓) ※途中、降水の影響と考えられる上昇も見られる。	雪解け後であるが、長期間の低下については不明

表2 井戸⑤の両水位の変動状況

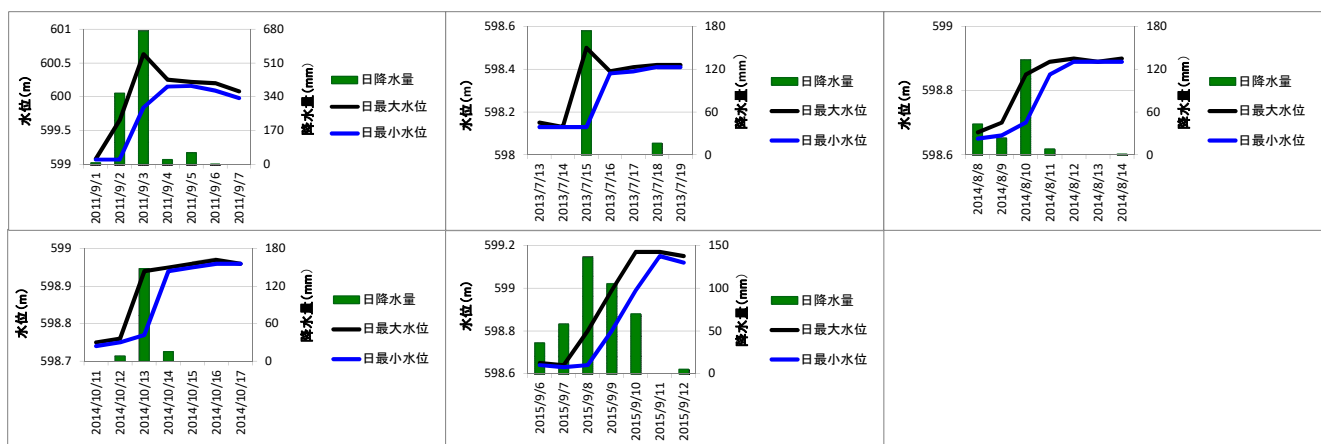


図1 井戸⑤において日降水量の多い日の両水位の変動状況 (図10の赤丸の降雨日を拡大)

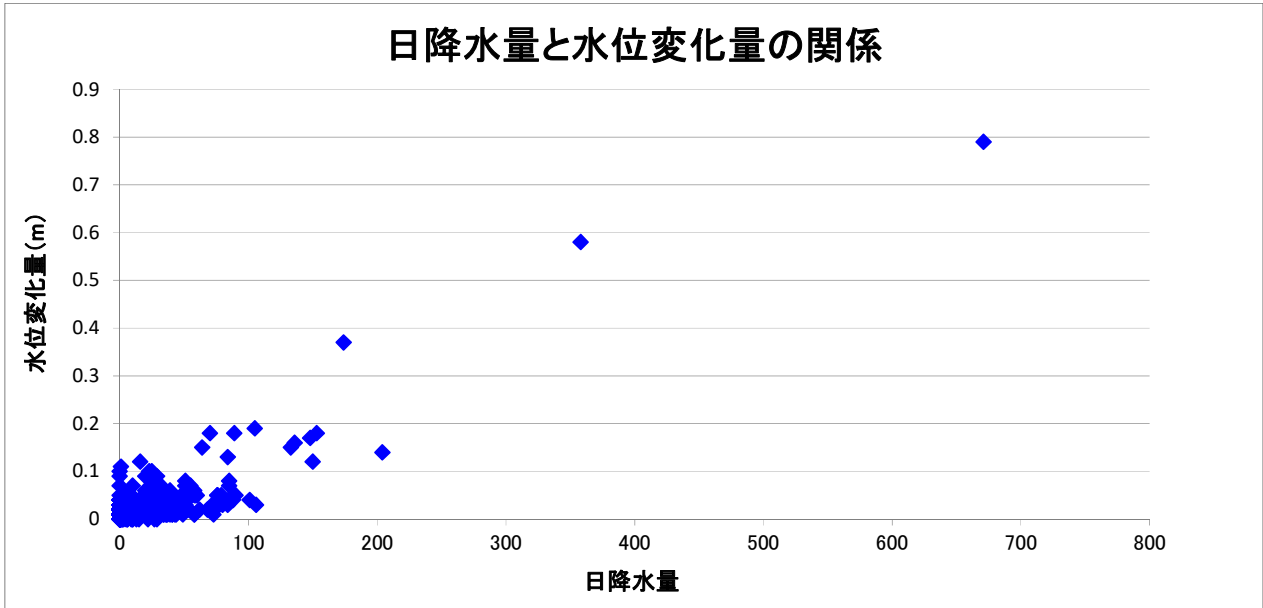


図 1 2 井戸⑤の日降水量と水位変化量の関係

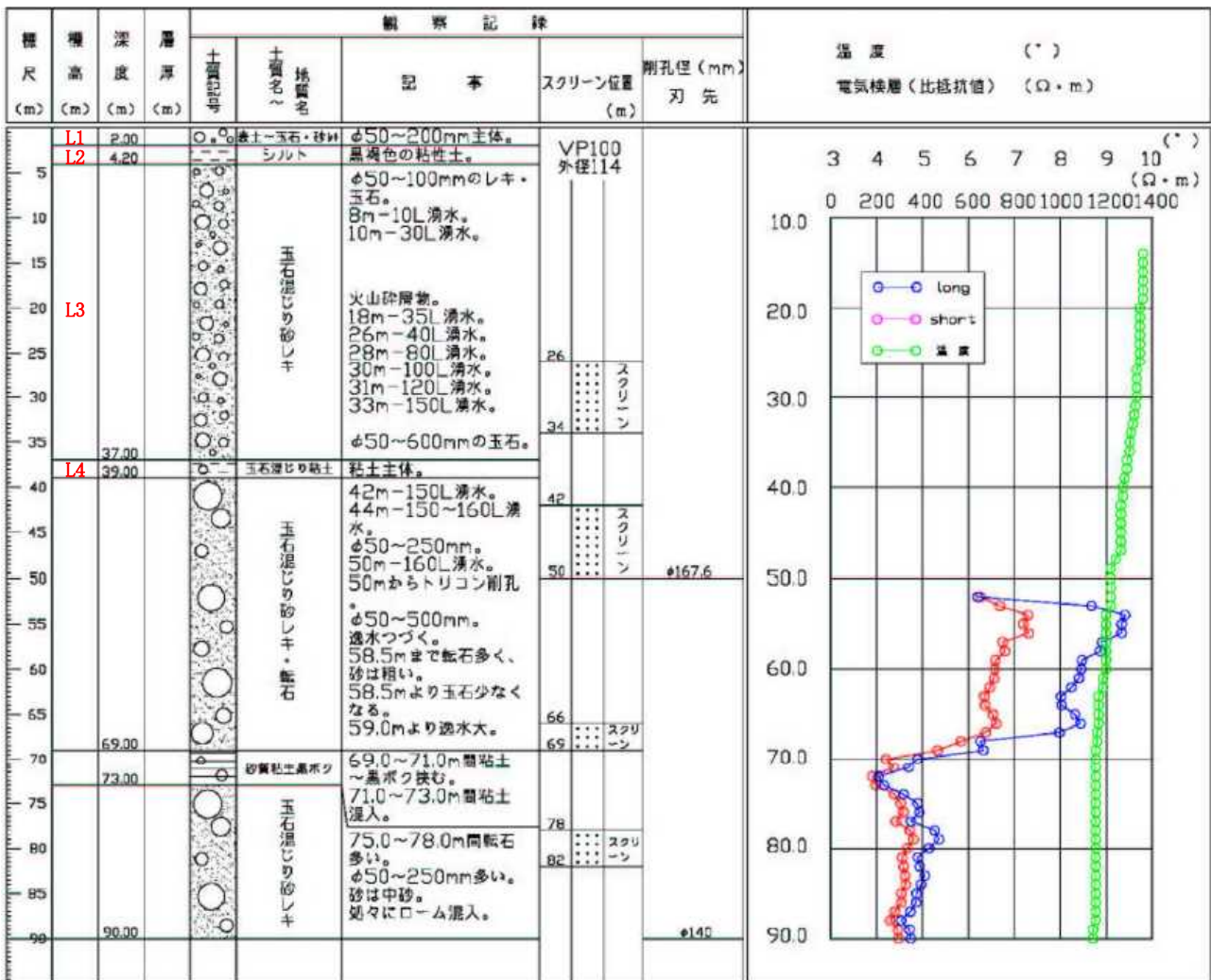


図 1 3 井戸⑤の地質柱状図

粒径 (mm)	0.005	0.075	0.25	0.85	2	4.75	19	75	300	
堆積物	粘土	シルト	細砂	中砂	粗砂	細礫	中礫	粗礫	粗石	巨石
			砂		礫			石		
透水係数 (cm/s)	$8 \times 10^{-11} \sim 5 \times 10^{-7}$	$1 \times 10^{-7} \sim 2 \times 10^{-3}$	$2 \times 10^{-5} \sim 6 \times 10^{-1}$		$3 \times 10^{-2} \sim 3 \times 10^0$			データ無し		

表3 堆積物の粒径と透水係数

※文献6)に加筆。透水係数(水の通しやすさ)は堆積物の粒径と密接な関係がある。

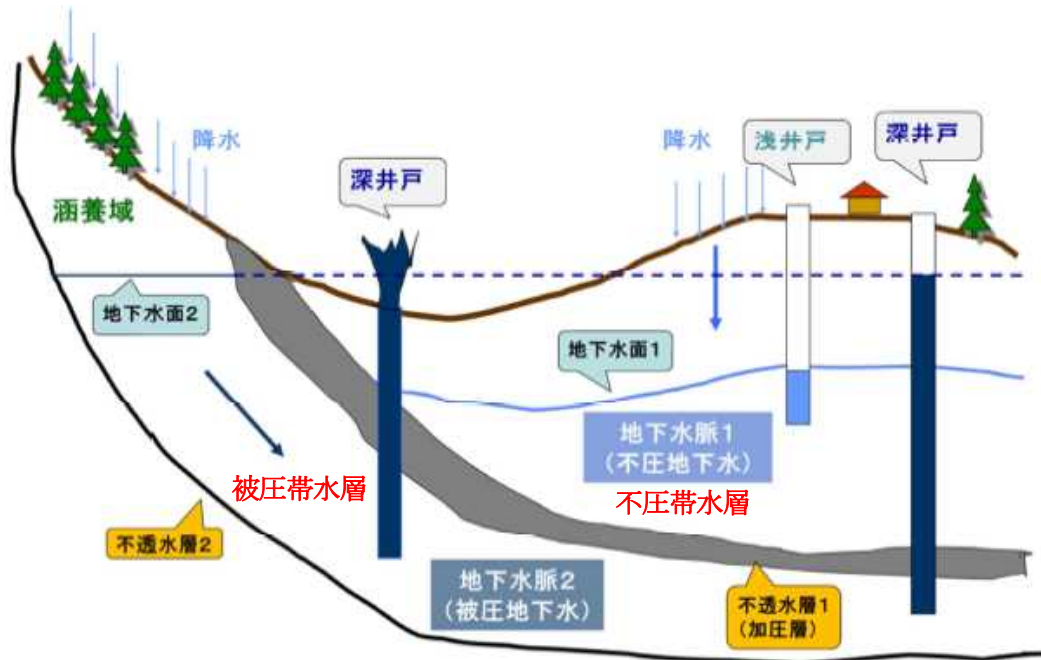


図14 帯水層の分類^{3), 5)}

※文献3)に加筆

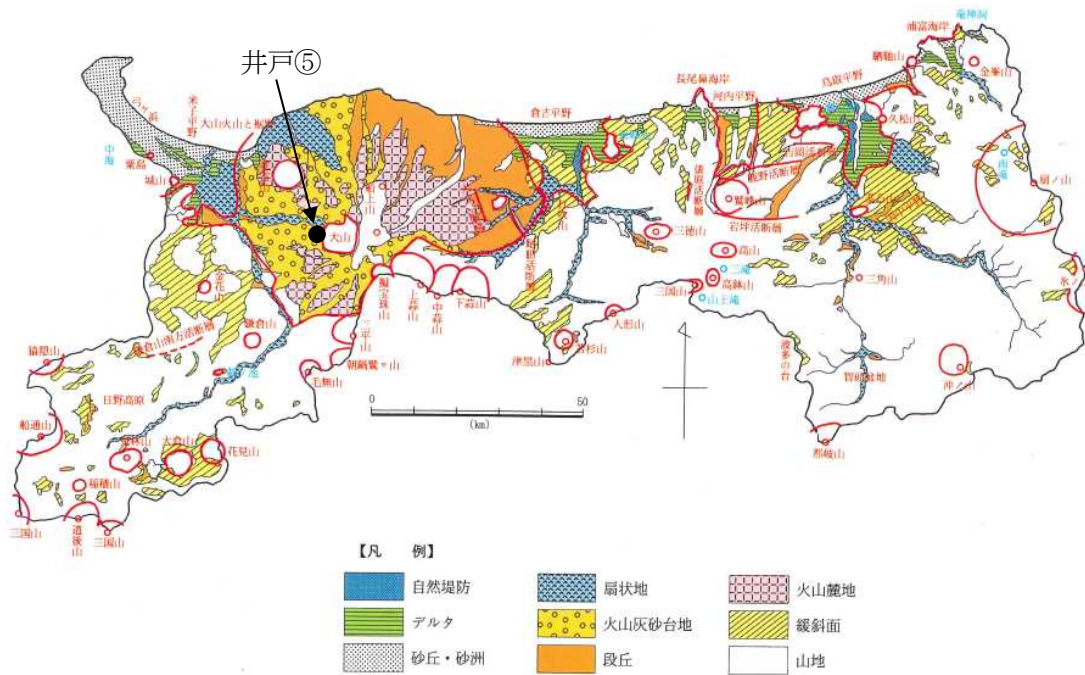


図15 鳥取県地形分類図

※文献7)に加筆

評価対象井戸の 両水位の変動状況	大きく低下す る頻度が増加 している傾向 が見られた	日最小水位で低下傾向 が見られた。 日最大水位は安定して いる。	低下傾向は 見られなかった		低下しているかどうか の判断が困難
			③	④	
評価対象井戸	①	②	③	④	⑤
低下傾向の考えられ る原因等(①②)/ 低下傾向ではないと 判断した理由(③④)/ 低下しているかどう かの判断が困難な理 由(⑤)	日揚水量の 増大する日 が増えてい たためと推 察	評価対象区域内の全井 戸の揚水量と②の日最 小水位との間に明瞭な 関係は見られず、日最 小水位の低下傾向の原 因は特定できなかった。	③の日最大水位と④の両水位は、レ ポートのデータ期間で判断すると 低下傾向であるが、データ期間を長 くして、今回のデータ期間で判断す ると低下傾向ではないと考えられた。 ③の日最小水位は安定している。		○両水位は、上昇、低下、横ばいを 繰り返して複雑に変動している。 ○評価対象区域内の井戸の揚水量 と⑤の両水位との間に明瞭な関 係は見られず、一部のデータ期間 において、両水位が長期間低下す る原因は特定できなかった。 ○降水や雪解けといった両水位 上昇(回復)の考えられる要因を 把握することができた。
周辺井戸の両水位の 変動状況	データ無し	両水位を測定している 4箇所では低下傾向は 見られなかった。	両水位を測定 している1箇 所で低下傾向 は見られな かった。	両水位を測定 している3箇 所で低下傾向 は見られな かった。	データ無し
レポートの期間 以前(2010年4月1日 以前)の評価対象井戸 の過去データ(両水位、 日揚水量)の有無	無	有	有	有	無

表4 各井戸の特徴(まとめ)