

2.5 地下水位変動

地下水位連続観測結果から明らかとなった砺波平野の地下水ポテンシャルの長期変動特性は以下のように整理・要約できる。

全体的な傾向としては、扇状地扇端域で地下水位上昇傾向、庄川左岸中流～上流域での地下水位低下傾向の継続が認められる。こうした現象は、下流扇状地扇端域での地下水規制に伴う利用量減少に、中流～上流域での減反に伴う地下水涵養量の減少に対応すると考えられる。

扇状地扇端域の地下水位上昇傾向は、「旭ヶ丘」、「能町」、「寺塚原」で認められ、至近 18 年（1985 年～2002 年）の平均変動量は 1.8～1.9m の水位上昇と見積もられる。なお、季別変動では冬季（12～翌 3 月）の消雪に伴う地下水低下が顕著であり、夏季の灌漑期高水位時とでは 3.7～4.2m の水位差が生じている。この傾向は長期的にもさほど変化していない。

庄川左岸中流～上流域の地下水位低下傾向は、「松ノ木」「千保」「日詰」で認められ、それぞれ至近 18 年（1985 年～2002 年）の年間平均量では 1.1～1.7 m の水位低下と見積もられる。なお、季別変動では夏季灌漑期（5 月～8 月）における地下水位の上昇が見られ、代掻き期（融雪終了の 4 月）・非灌漑期（灌漑終了後 9 月～11 月）の低水位時とでは 0.7～1.5m の水位差が認められる。この傾向は長期的にもさほど変化しない。

新規観測井のデータに関しては今後の観測値の蓄積を待つ必要があるが、冬期間の短期の観測データを見る限り、一見、日平均気温と同調する顕著な地下水位低下を示す井戸がある。これは、気温を指標にして消雪井戸の稼働を制御していることに対応するとみられ、調査域の地下水位変化に消雪用地下水利用が大きく影響していることを示している。

(1) 観測井戸の状況

砺波平野では現在、国土交通省（昭和 63 年度に広小路を廃止し、現在 9 地点）と富山県（12 地点）により、計 20 地点で長期間の地下水位観測が昭和 49 年以降継続されており、地下水位年表に公表されている。

高岡市、大門町及び庄川・小矢部川地域地下水利用対策協議会による観測が砺波平野沿岸部の 11 地点で昭和 59 年度から行われている。太田橋～中田橋の庄川両岸域では、平成 8 年度より国土交通省（12 地点）と砺波市（24 地点）により地下水連続観測が行われている。

地下水位観測地点の諸元を表 2.5-1(1)～(3)に、観測地点位置図を図 2.5-1に示す。

表 2.5-1 (1) 地下水位観測諸元 庄川扇状地

観測井番号	観測所名	河川名	調査機関名	所在地	地盤高 (TP.m)	口径 (mm)	深度 (m)	ストレナ深度(m)
84-11-001	五郎丸	庄川	国土交通省	砺波市五郎丸	67.10	100	50.0	20.0～50.0
84-11-002	古上野	庄川	国土交通省	東砺波郡庄川町古上野2	80.80	100	50.0	20.0～41.0
84-11-003	下田	庄川	国土交通省	高岡市下田	4.20	100	80.0	30.0～50.0
84-11-004	野村	庄川	国土交通省	高岡市野村378	8.00	100	80.0	25.0～45.0
84-11-006	旭ヶ丘	庄川	国土交通省	高岡市旭ヶ丘	6.00	100	80.0	30.0～50.0
84-11-007	能町	庄川	富山県	高岡市	3.48	300	260.0	156.0～178.0
84-11-008	上関	庄川	富山県	高岡市	12.59	300	240.0	164.0～175.0
84-11-010	寺塚原	庄川	富山県	新湊市	6.22	350	150.0	102.0～124.0
84-11-011	相割	庄川	国土交通省	砺波市	75.28	150	31.0	9.0～31.0
84-11-012	外関	庄川	国土交通省	砺波市太田3003	72.46	150	30.5	8.5～30.5
84-11-013	松ノ木	庄川	国土交通省	砺波市柳瀬10	47.00	200	31.4	15.0～27.0
84-11-014	千保	庄川	国土交通省	砺波市千保250	46.80	200	30.0	4.0～10.0 18.0～26.0
84-11-015	日詰	庄川	富山県	砺波市	41.08	250	100.0	78.0～80.0
84-11-016	作道	庄川	富山県	新湊市	2.41	250	100.0	39.5～54.0
84-11-017	五郎丸	庄川	富山県	砺波市	72.54	250	80.0	48.0～59.0 65.0～70.0
84-11-018	水島	庄川	富山県	小矢部市	41.21	250	80.0	43.0～49.0 54.0～60.0 65.0～71.0
84-11-019	布袋	庄川	富山県	福野町	60.42	250	80.0	43.0～65.0 60.0～65.0
84-11-020	江尻	庄川	富山県	福岡市	20.46	250	80.0	56.0～67.0 72.0～78.0
84-11-021	朝日丘	仏生寺川	富山県	氷見市	5.63	250	80.0	32.0～38.0 71.0～77.0
84-11-022	柳田	仏生寺川	富山県	氷見市	5.45	250	100.0	79.0～90.0

注) 広小路（国土交通省）は、昭和 63 年に廃止、二塚（富山県）は精度面で除外。

表 2.5-1 (2) 地下水位観測諸元 太田橋～中田橋

番号	観測所名	調査機関名	所在地	地区	地盤高 (TP.m)	口径 (mm)	深度 (m)	ストレナ 深度(m)
1	高桑幸夫	国土交通省	高岡市下麻生106-2	中田地区	21.94	100	30	
2	宮崎勤	国土交通省	高岡市中田	中田地区	23.47		11	
3	土倉稔	国土交通省	高岡市下麻生274	中田地区	23.57	100	30	
4	宮崎喜太郎	国土交通省	高岡市下麻生222	中田地区	24.56	100	32	
5	清水為吉	国土交通省	高岡市上麻生1289	中田地区	26.1	90	27	
6	前山勤	国土交通省	砺波市東保688	第四工業団地	43.33	200	40	
7	石附祐嗣	国土交通省	砺波市八十歩70	第四工業団地	44.81	150	30	
8	島田壽一(旧)	国土交通省	砺波市宮森上村	第四工業団地	47.73		54	
9	島田壽一(新)	国土交通省	砺波市宮森上村	第四工業団地	47		-	
10	伊藤一信	国土交通省	砺波市権正寺102	第四工業団地	46.36		50	
11	千保医院	国土交通省	砺波市頼成	頼成地区	62.49		10	
12	安川石油	国土交通省	砺波市安川	頼成地区	64.13		12	
13	第1工区No.1	砺波市	砺波市柳瀬	第三工業団地	46	200	200.0	172.5～183.5
14	第1工区No.2	砺波市	砺波市柳瀬	第三工業団地	45.18	200	200.0	112.0～128.5,139.5～150.5
15	第2工区No.3	砺波市	砺波市下中条	第三工業団地	41.08	150	100.0	83.5～100.0
16	第2工区No.4	砺波市	砺波市下中条	第三工業団地	38.77	150	100.0	45.0～56.0,61.5～72.5
17	県消坪野37	砺波市	砺波市第三工業団地内	第三工業団地	47.17		100.0	49.5～60.5,82.5～93.5
18	下中条消雪井	砺波市	砺波市下中条	第三工業団地	41.09		100.0	38.5～44.0,55.0～66.0,85.5～88.0
19	運動公園	砺波市	砺波市第三工業団地内	第三工業団地	51.02		100.0	
20	No.5	砺波市	砺波市第四工業団地内	第三工業団地	45.37		100.0	
21	揚水井1	砺波市	砺波市第四工業団地内	第四工業団地	45		151	74.0～97.0,110.0～125.0
22	揚水井2	砺波市	砺波市第四工業団地内	第四工業団地	40		136	51.0～72.0,85.0～96.0,125.0～130.0
23	観測井1	砺波市	砺波市第四工業団地内	第四工業団地	41		201	80.0～105.0,125.0～147.0,185.0～200.0
24	県消砺波34	砺波市	砺波市宮森上村	第四工業団地	49.97		100	80.0～100.0
25	三谷セキサン	砺波市	砺波市八十歩121	第四工業団地	46	200	約50	
26	(株)SS	砺波市	砺波市東般若	第四工業団地	42.15		?	
27	長崎竹吉	砺波市	砺波市東保1078	第四工業団地	38.37	220	30	
28	県消砺波18	砺波市	砺波市安川	頼成地区	62.96		100	
29	市消三合西川原	砺波市	砺波市般若	頼成地区	57.52		100	
30	八田正晴	砺波市	砺波市般若	頼成地区	50		20	
31	八田崇	砺波市	砺波市般若	頼成地区	53		20	
32	観測井2上部	砺波市	高岡市中田	中田地区	30.17		100	12.0～28.5
	観測井2下部	砺波市	高岡市中田	中田地区	30.18		100	39.5～45.0,56～61.5
33	三屋善秋	砺波市	高岡市今泉96	中田地区	34.54		15	
34	島均	砺波市	高岡市滝22-1	中田地区	28.25	100	24	
35	だるま堂	砺波市	高岡市中田	中田地区	25.64		30	
36	市消中田支所	砺波市	高岡市中田	中田地区	24.32		100	

表 2.5-1 (3) 地下水位観測諸元 沿岸域射水低地

番号	観測所名	調査機関名	所在地	地盤高 (TP.m)	口径 (mm)	深度 (m)	ストレナ 深度(m)
1	清水町	高岡市	高岡市清水町1-7-30	6.57	250	53.0	40.5～51.5
2	京町	高岡市	高岡市京町1-1	7.54	150	140.0	112.5～129
3	駅南	高岡市	高岡市駅南1号公園	10.11	150	115.0	76.5～87.5
4	宮田町	高岡市	高岡市宮田町9-1	9.46	150	120.0	58.5～75
5	立野	高岡市	高岡市立野405	10.88	150	111.0	66.0～82.5
6	佐野	高岡市	高岡市佐野276-5	12.20	150	100.0	67.0～83.5
7	吉久	協議会	高岡市吉久1-1-1	2.30	400	80.0	55～67
8	荻布	協議会	高岡市荻布630	4.30	300	75.0	31～43, 58～67
9	佐加野	協議会	高岡市佐加野472	6.50	150	30.0	22～28
10	下条	大門町	大門町下条705 (下条公民館)	8.47	100	40.0	25～34
11	二口	大門町	大門町二口2424 (大門中央保育園)	7.31	100	40.0	25～34

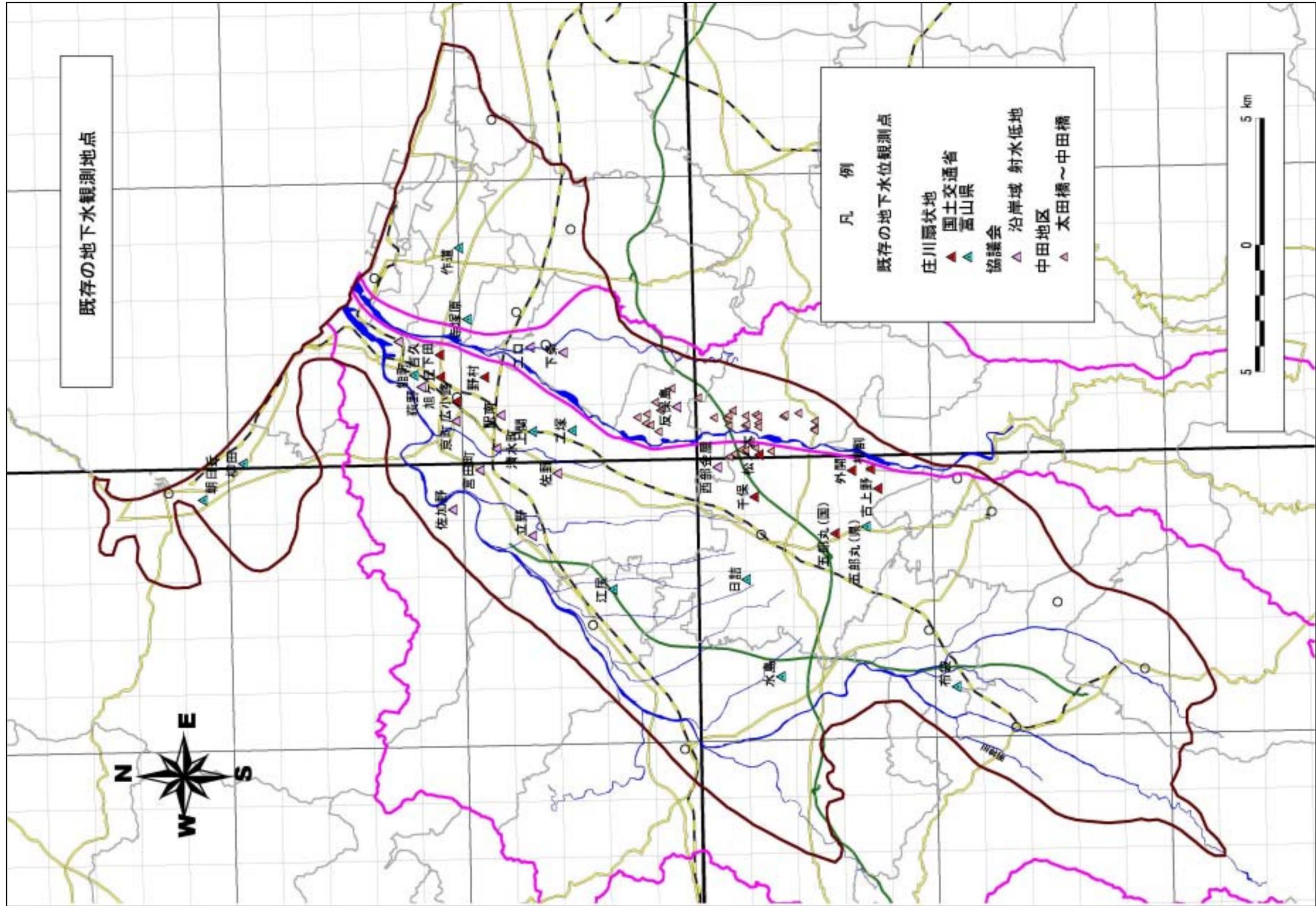


図 2.5-1 既存の地下水観測地点位置図

(2) 地下水ポテンシャルの長期変動傾向

イ) 扇状地扇頂部の長期的地下水変動

扇状地扇頂部付近に位置する 5 ヶ所の地下水位観測井のうち観測期間が短い「五郎丸(県)」を除く 4 ヶ所について、至近 18 年(1985 年～2002 年)の地下水位変動量を見ると、五郎丸(国)で-1.0 m、古上野で-0.6m、相割で-1.3 m、外開で-0.3 m であり、何れも低下傾向にある。4 ヶ所平均の水位低下量は 0.8m である(図 2.5-2参照)。

一方、観測期間中の月平均地下水位の変動状況は、既往測水調査時期(8 月)と今回の測水時期(10 月)の地下水位変化量は 0.3m(相割)～3.6m(五郎丸(国))であり、場所によって明瞭な季節変化が認められる。

ロ) 扇状地扇中部の長期的地下水変動

扇状地扇中部に位置する「松ノ木」「千保」「日詰」の各観測地点では、長期的な地下水位低下傾向が認められる。年平均水位で見た場合、至近 18 年(1985 年～2002 年)の水位低下量はそれぞれ 1.1m、1.7m、1.1m と見積もられる。

ハ) 扇状地扇端部から射水低地の長期的地下水変動

扇状地扇端部～沿岸域射水低地に位置する「旭ヶ丘」「能町」「寺塚原」等の観測地点では、長期的な地下水位上昇傾向が認められる。年平均水位で見た場合至近 18 年(1985 年～2002 年)の水位上昇量はそれぞれ 1.8m、1.9m、1.8m と見積もられる。

表 2.5-2 観測井の年平均差と月平均差

観測井番号	観測所名	長期変動傾向	季別変動傾向	備考
84-11-001	五郎丸	約 -1.0m	約 4.0m	
84-11-002	古上野	約 -0.6m	約 3.3m	
84-11-003	下田	約 +0.7m	約 2.5m	
84-11-004	野村	約 +1.1m	約 3.0m	
84-11-006	旭ヶ丘	約 +1.8m	約 3.7m	
84-11-007	能町	約 +1.9m	約 4.2m	
84-11-008	上関	約 +0.2m	約 0.7m	
84-11-010	寺塚原	約 +1.8m	約 3.9m	至近16年
84-11-011	相割	約 -1.3m	約 0.7m	
84-11-012	外開	約 -0.3m	約 1.1m	
84-11-013	松ノ木	約 -1.1m	約 0.7m	
84-11-014	千保	約 -1.7m	約 1.5m	
84-11-015	日詰	約 -1.1m	約 1.4m	
84-11-016	作道	約 +0.5m	約 1.8m	
84-11-017	五郎丸	約 +0.8m	約 3.2m	至近11年
84-11-018	水島	約 +0.7m	約 1.4m	至近11年
84-11-019	布袋	約 +1.0m	約 1.9m	至近11年
84-11-020	江尻	約 +0.3m	約 0.4m	至近11年
84-11-021	朝日丘	約 +0.4m	約 0.8m	至近 9年
84-11-022	柳田	約 +0.6m	約 1.0m	至近 9年
第4地区	観測井No.1	約 +0.3m	約 0.9m	至近 7年
第4地区	砺34	約 +1.0m	約 1.6m	至近 7年
第4地区	長崎 竹吉	約 -0.4m	約 0.4m	至近 7年
第4地区	(株)S.S.	約 -0.5m	約 0.4m	至近 7年

注) 長期変動傾向：1985 年と 2002 年の年平均地下水位の差

季別変動傾向：1985 年から 2002 年の 18 年間の各月平均地下水位の最高と最低の月平均地下水位の差

注) 寺塚原については、1987 年から 2002 年の至近 16 年のデータ

注) 五郎丸(県)・水島・布袋・江尻については、1992 年から 2002 年の至近 11 年のデータ

注) 朝日丘・柳田については、1994 年から 2002 年の至近 9 年のデータ

注) 第 4 地区、観測井 NO.1・砺 34・長崎竹吉・(株) S.S.については、1996 年から 2002 年の至近 7 年のデータ

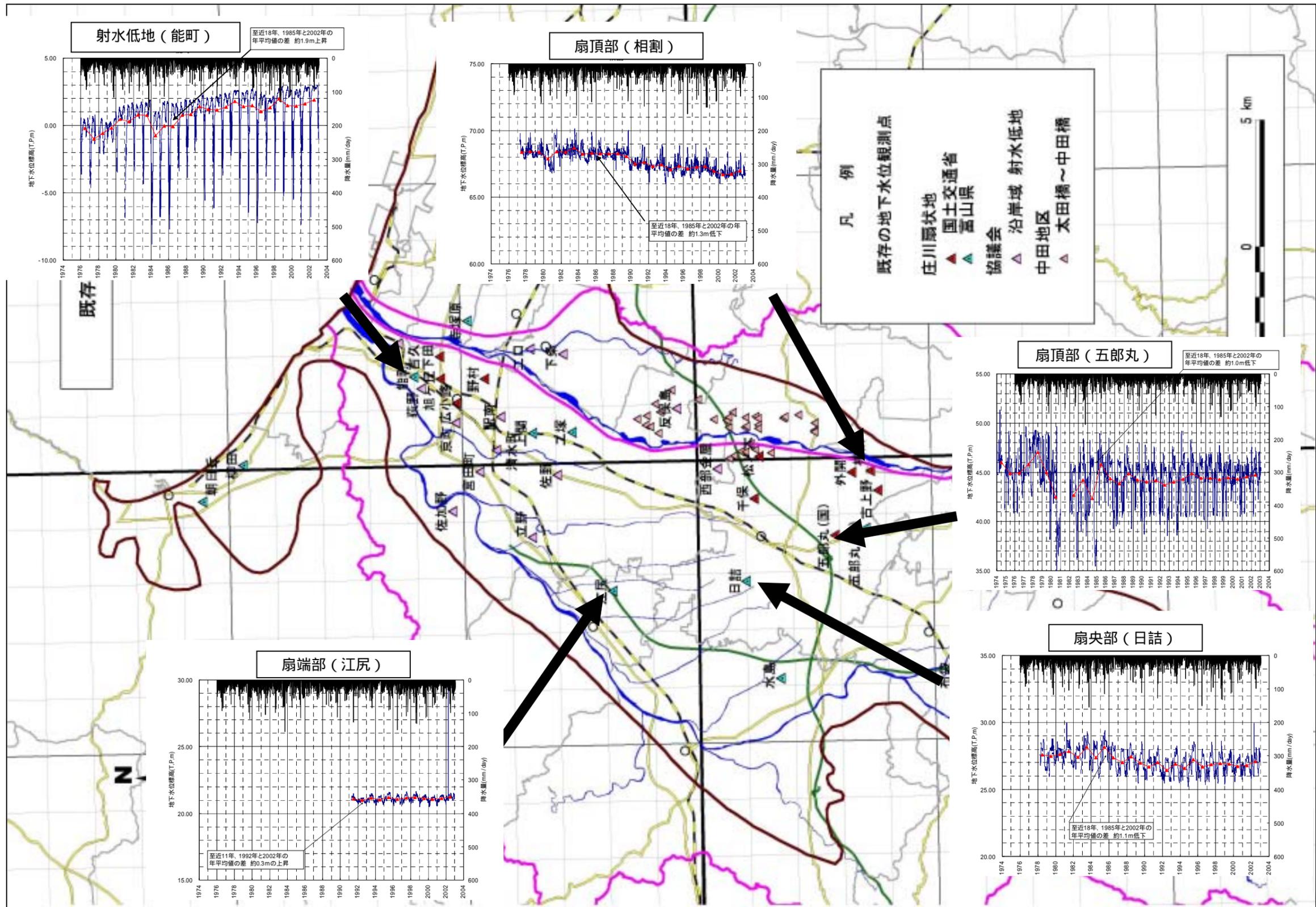


図 2.5-2 砺波平野の長期的地下水観測態勢と地下水位変動

(3) 扇状地の地下水位の季節変動

扇状地の扇頂部、扇中部、扇端部および射水低地の代表的な観測所として、相割、日詰、江尻、能町観測所の地下水位月変化を図 2.5-4に示す。

これより、扇頂部、扇中部、扇端部の地下水位の季節変動の特徴は下記のように考えられる。

扇状地扇頂部の地下水は5月と7月に最高水位、11月に最低水位を示すが、年間の変動量は0.7~4.0m(表 2.5-2)と場所によって異なる。5月の水位上昇は融雪に伴う河川水位の上昇や水田灌漑水の地下浸透、7月の水位上昇は梅雨時の自然涵養の増加によるものと思われる。

扇状地扇中部の地下水は4月中旬から5月中旬にかけて明瞭な水位上昇を示し、その後8月までほぼ一定の水位レベルを維持するという特徴が見られる。この期間は灌漑期間とも一致しており、降水量の多寡に係わらず水田灌漑水の地下浸透による影響が大きいと考えられる。なお、灌漑期間終了後の地下水位は単調に低下し、殆どの観測地点では11月に最低水位を示す。

扇状地扇端部の地下水は、扇中部と同様に灌漑期間に相当する5月~8月に高い水位を維持する傾向が見られるが、年間を通した水位変動量は1.0m未満であり、扇頂部や扇中部の年間変動量に比べて小さくなっている。

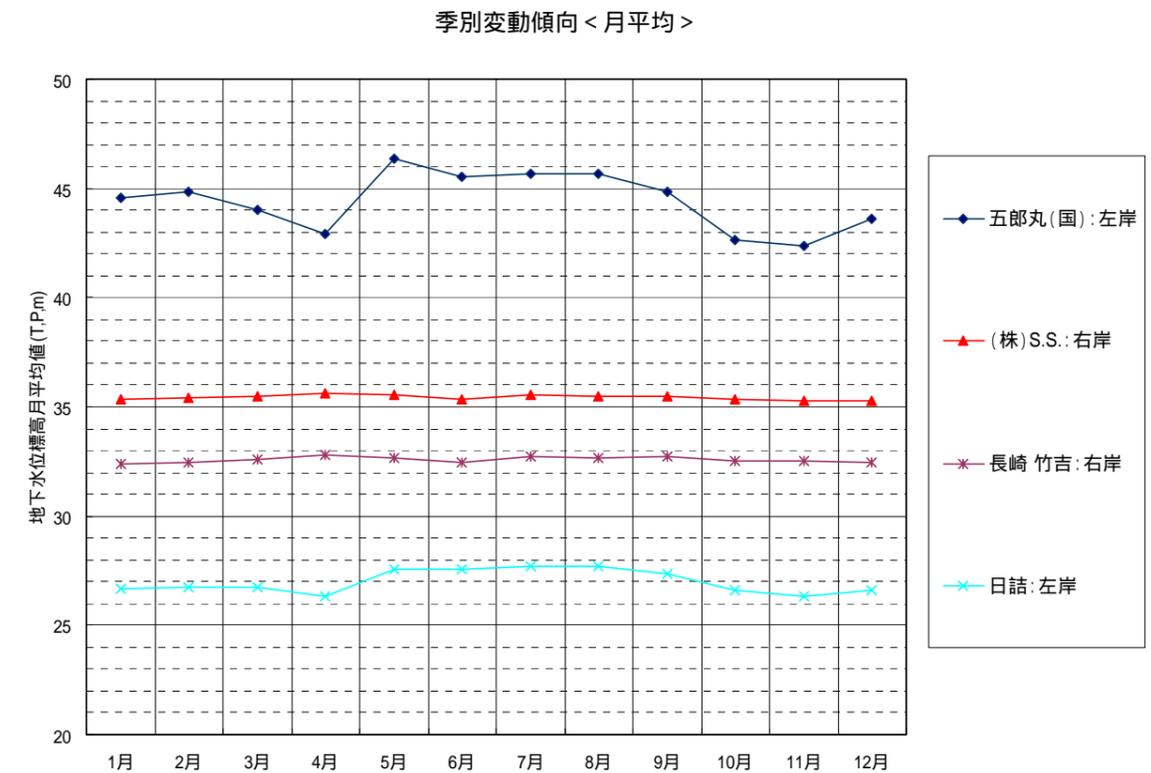
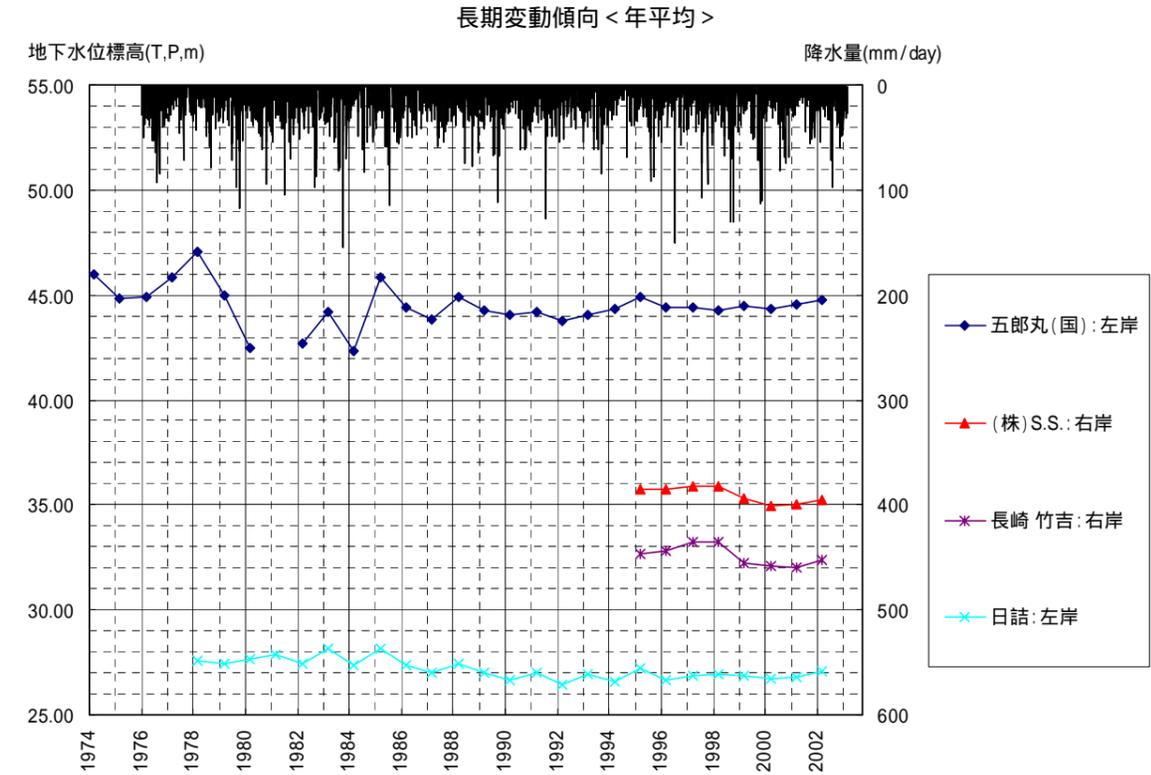


図 2.5-3 砺波平野の長期的地下水観測態勢と地下水位変動 [右岸・左岸]

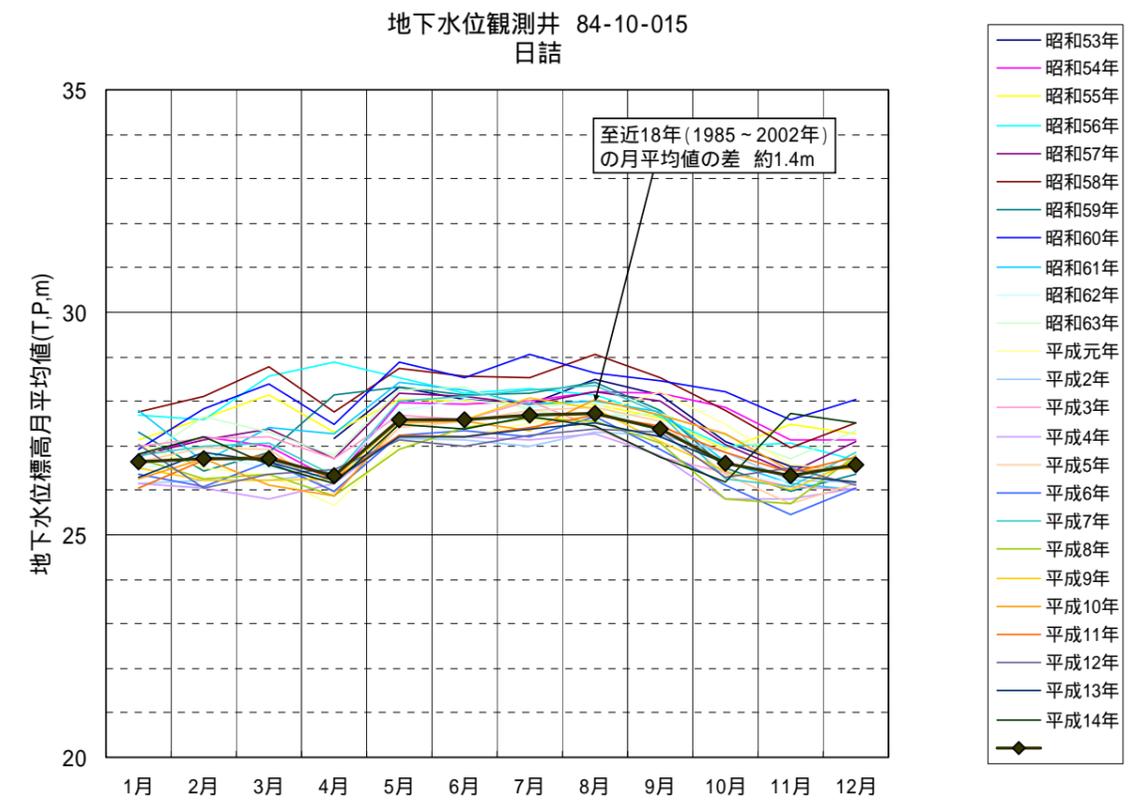
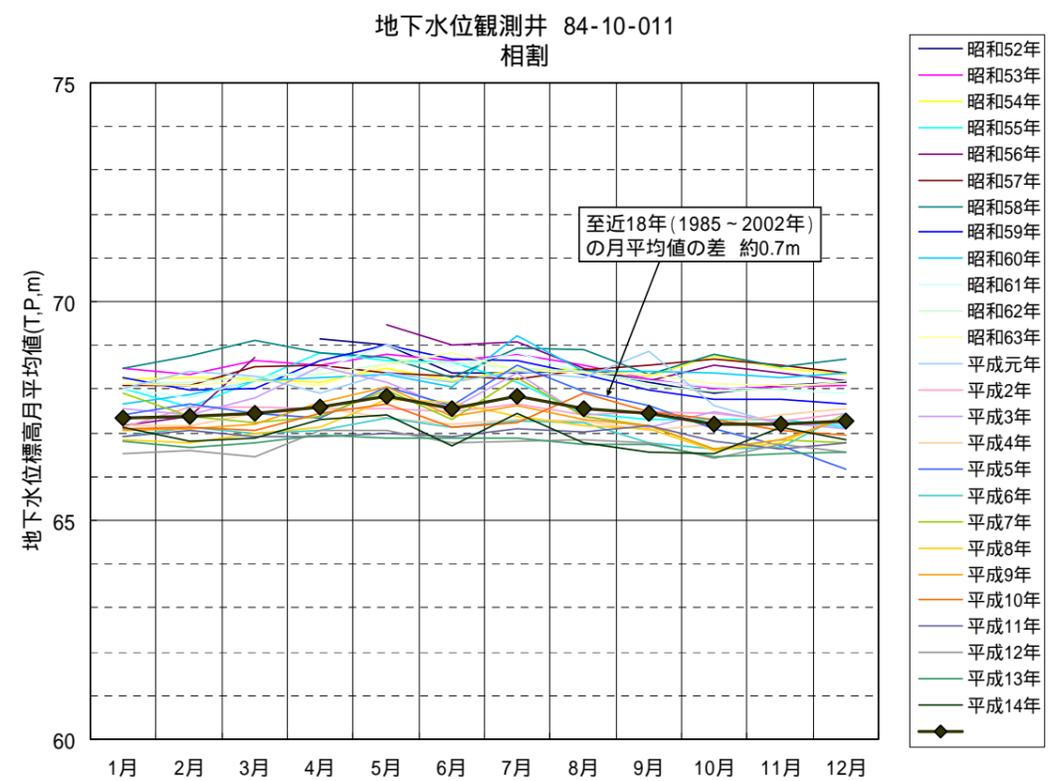
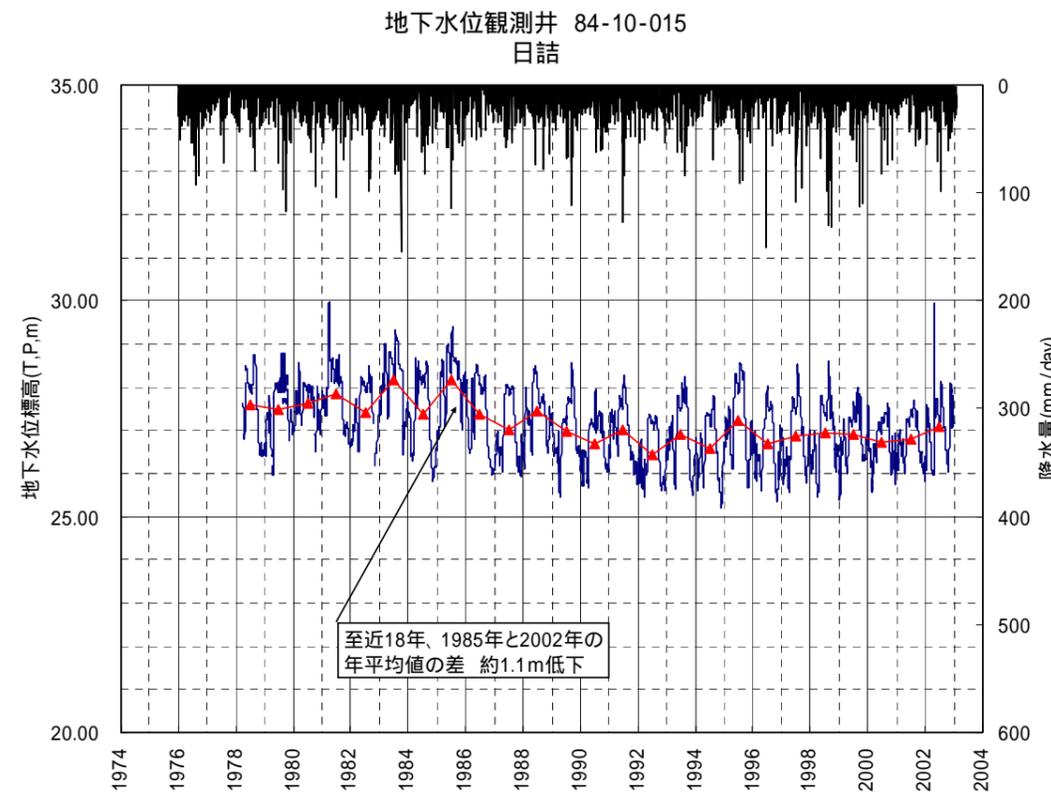
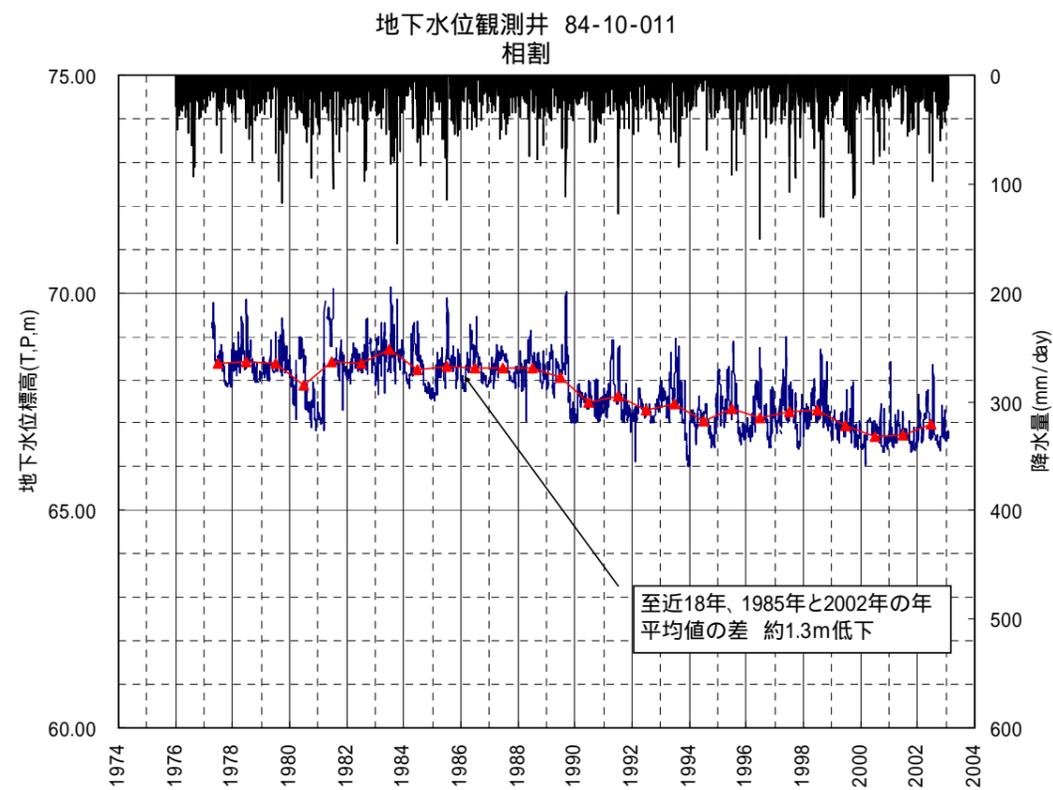


図 2.5-4 (1) 地下水位の経年変化(上)月変化(下) [扇頂部]

図 2.5-4 (2) 地下水位の経年変化(上)月変化(下) [扇中部]

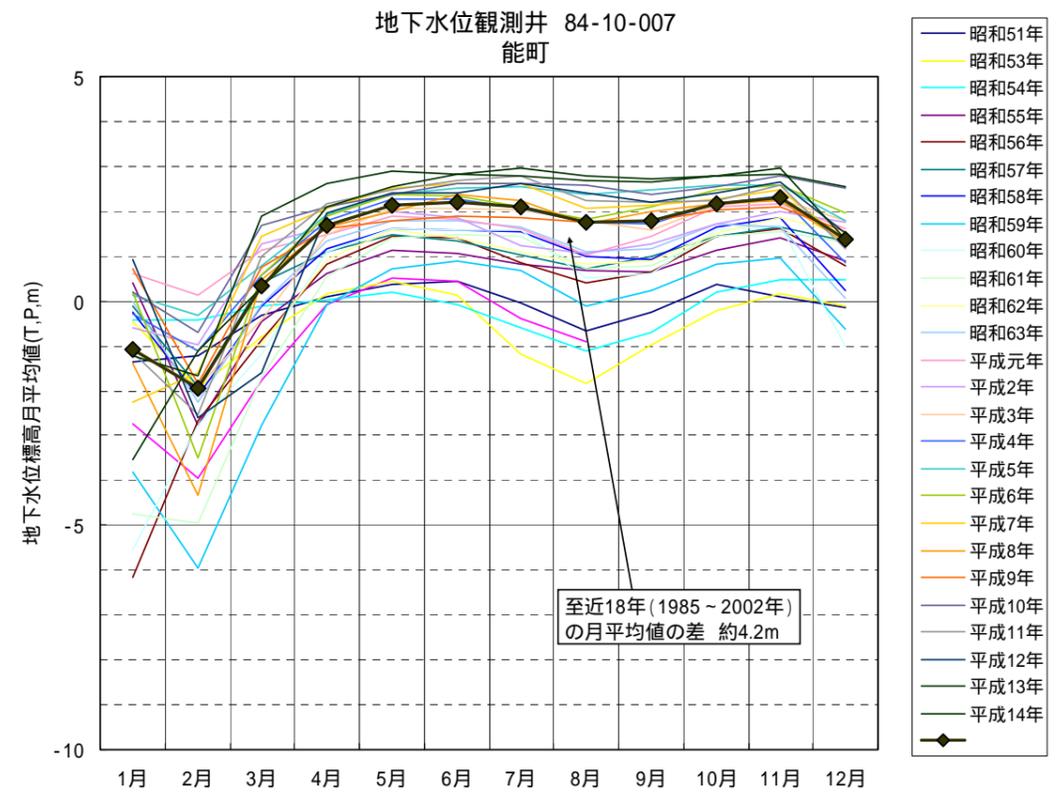
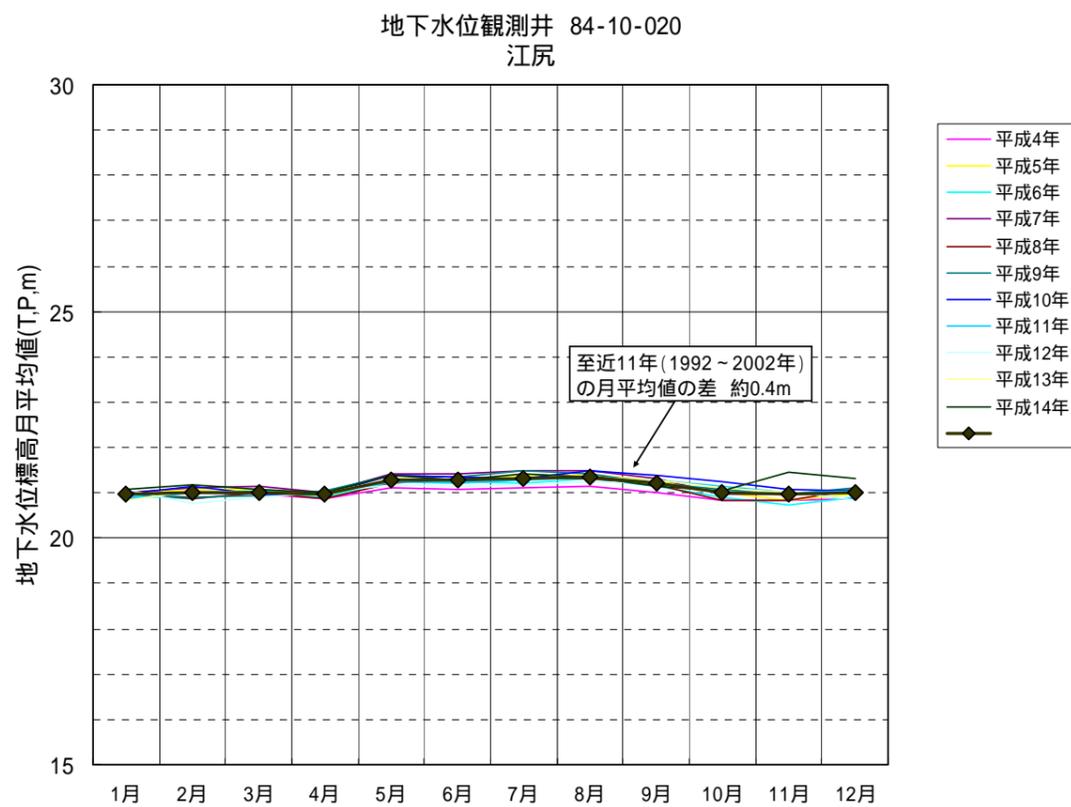
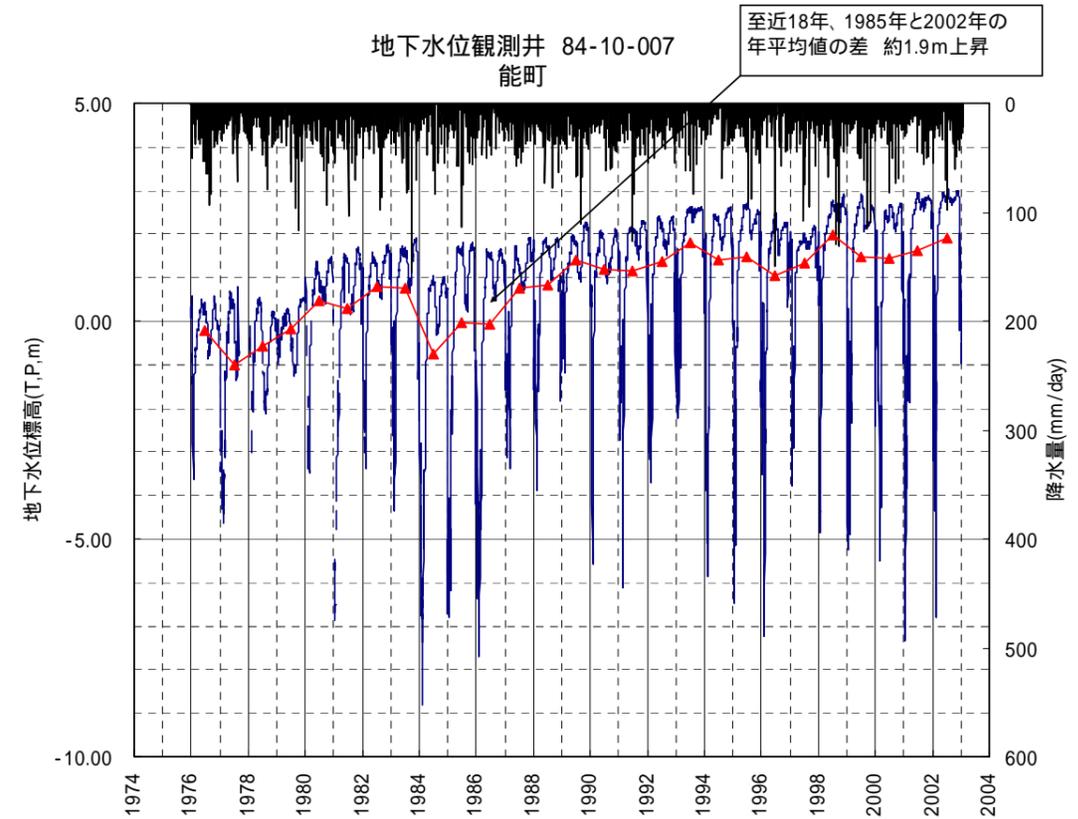
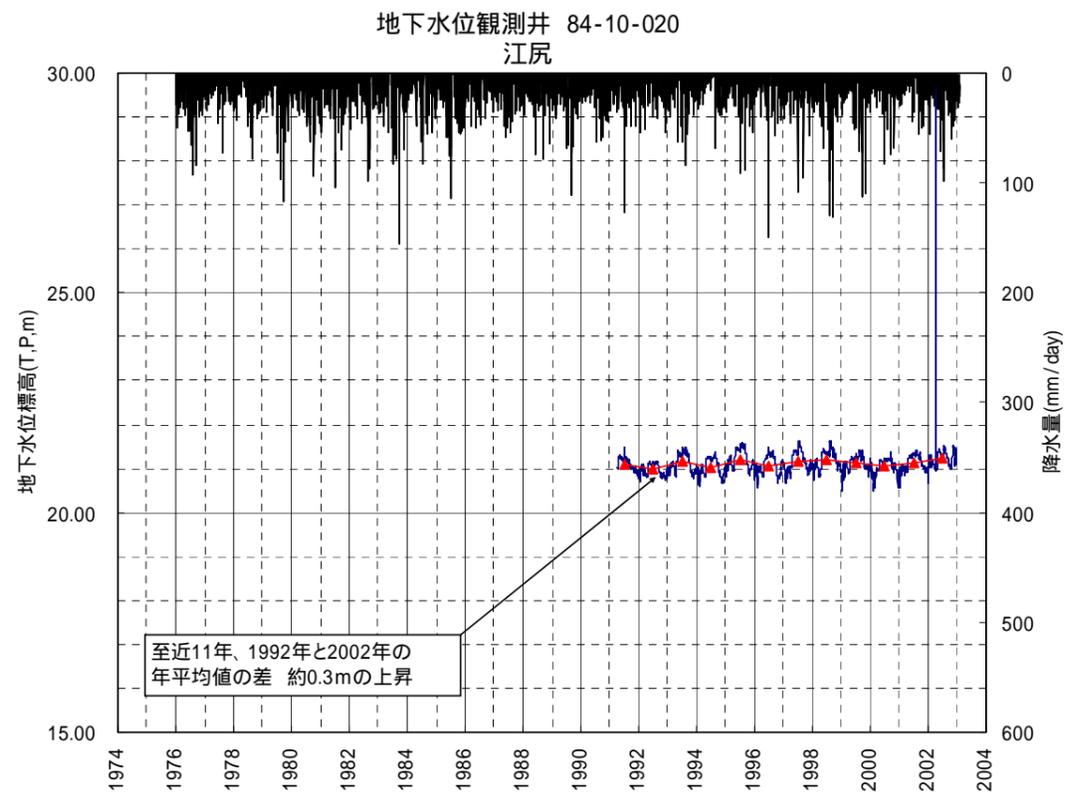


図 2.5-4 (3) 地下水位の経年変化(上)月変化(下)[扇端部]

図 2.5-4 (4) 地下水位の経年変化(上)月変化(下)[射水低地]

(4) 降雪による地下水位変動の影響評価

砺波気象観測地点における昭和 52 年以降の降雪量記録を図 2.5-5 に示す。同図には年降水量、年平均気温と其々の同期間の平均値を併記した。

冬期降雪量の長期変動傾向は、昭和 56 年をピークとして概ね減少傾向を示しており、過去 26 年間の平均降雪量は約 400mm である。一方、年平均気温は上昇・低下を繰り返しながらも全体としては上昇傾向にあると言える。このように、庄川扇状地域では気温の上昇と降雪量の減少という長期的傾向が認められるが、最近の 10 年間では、降雪量は 300mm 前後でほぼ安定した状態にある(図 2.5-5)。

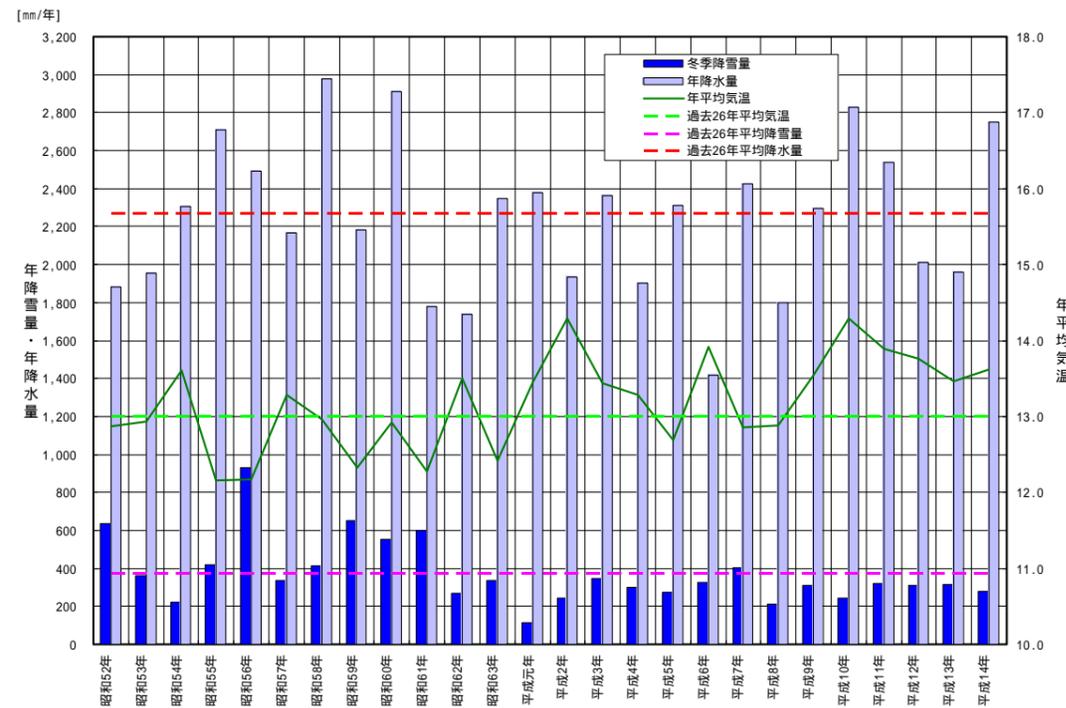


図 2.5-5 気象〈降水量・降雪量・気温〉長期変動傾向

図 2.5-6(1)～(4)は、降雪量と地下水位変動の関係を扇状地の扇頂部、扇中部、扇端部および射水低地の 4 地域について整理するとともに、年降雪量と地下水位の相関性を取りまとめたものである。なお地下水位は各地域の代表的な長期地下水位観測地点として、相割、日詰、江尻、能町の 4 地点を選定し、4 月(降雪期終了直後で非灌漑期)、5～9 月(灌漑期)、10～11 月(降雪期前の低水位期)の 3 期間に分けてその平均水位を表示した。

扇頂部(相割)の地下水位は、何れの時期も長期的な低下傾向を示しており、降雪量が比較的安定している最近 10 年間においても低下傾向が継続している。

扇中部(日詰)の地下水位は、昭和 56 年から平成元年頃までは全体として低下傾向にあるが、それ以降は概ね安定した水位レベルを維持する状況にあり、降雪量の変動傾向と類似したパターンとなっている。扇端部(江尻)の地下水位も平成 3 年以降安定した水位変動を示している。

射水低地(能町)の地下水位は、各時期とも長期的な上昇傾向を示している。当該地域では揚水規制の影響によって全体的に地下水位が回復基調にあるが、近年の少雪傾向に伴う消雪揚水量の減少が水位上昇に寄与していることも考えられる。

一方、年降雪量と地下水位の関係を見ると、扇状地域では降雪量が多いほど地下水位は高い傾向が見られるものの、両者の関係はそれ程明瞭ではない。ただし扇中部の日詰では 4 月水位と降雪量に比較的明瞭な相関が認められる。また射水低地では降雪量と地下水位が逆相関となっており、降雪量の多寡が消雪揚水～地下水位低下に影響していることが窺える。

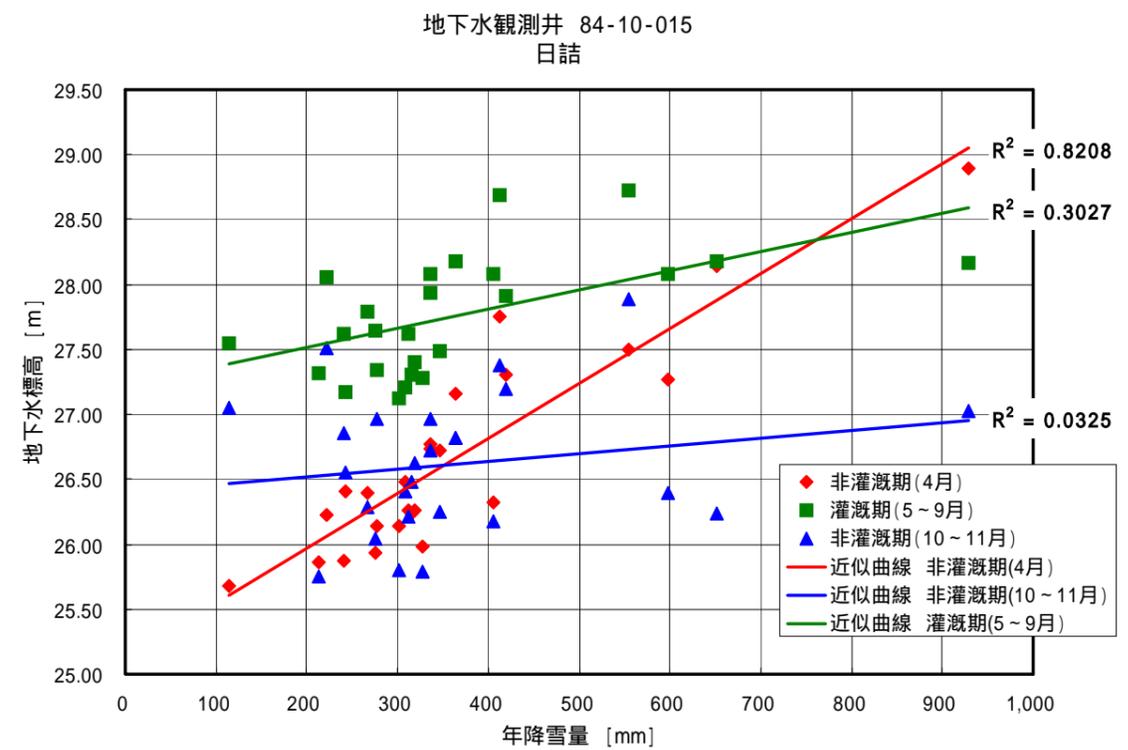
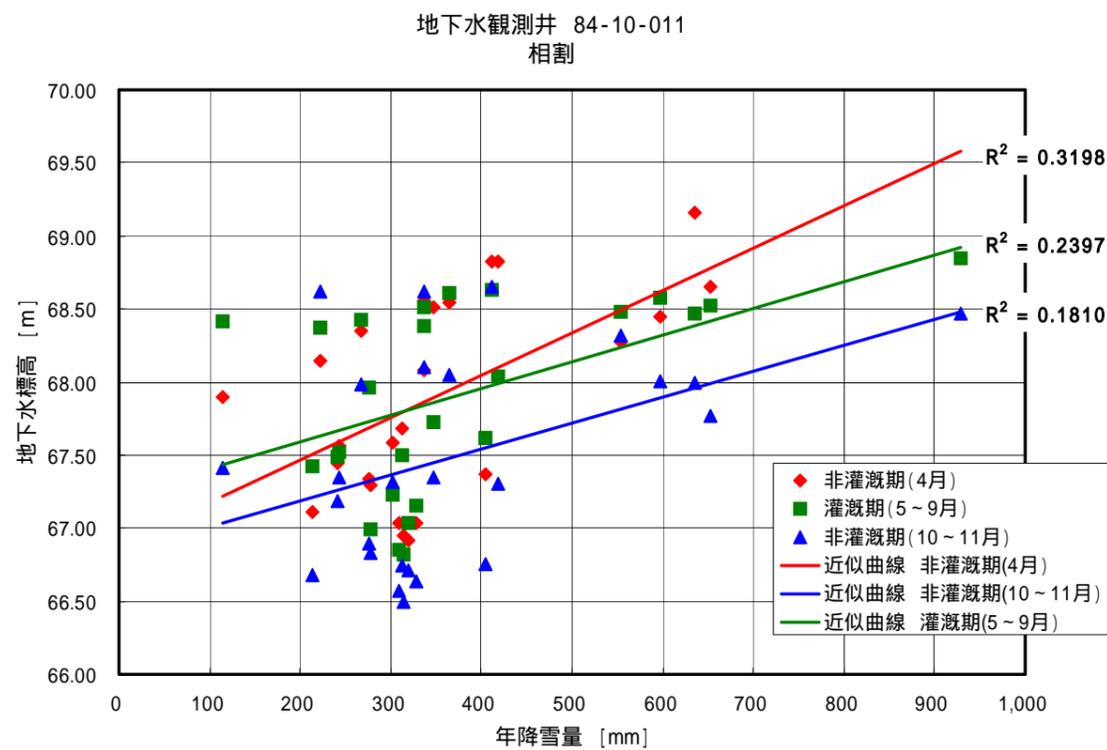
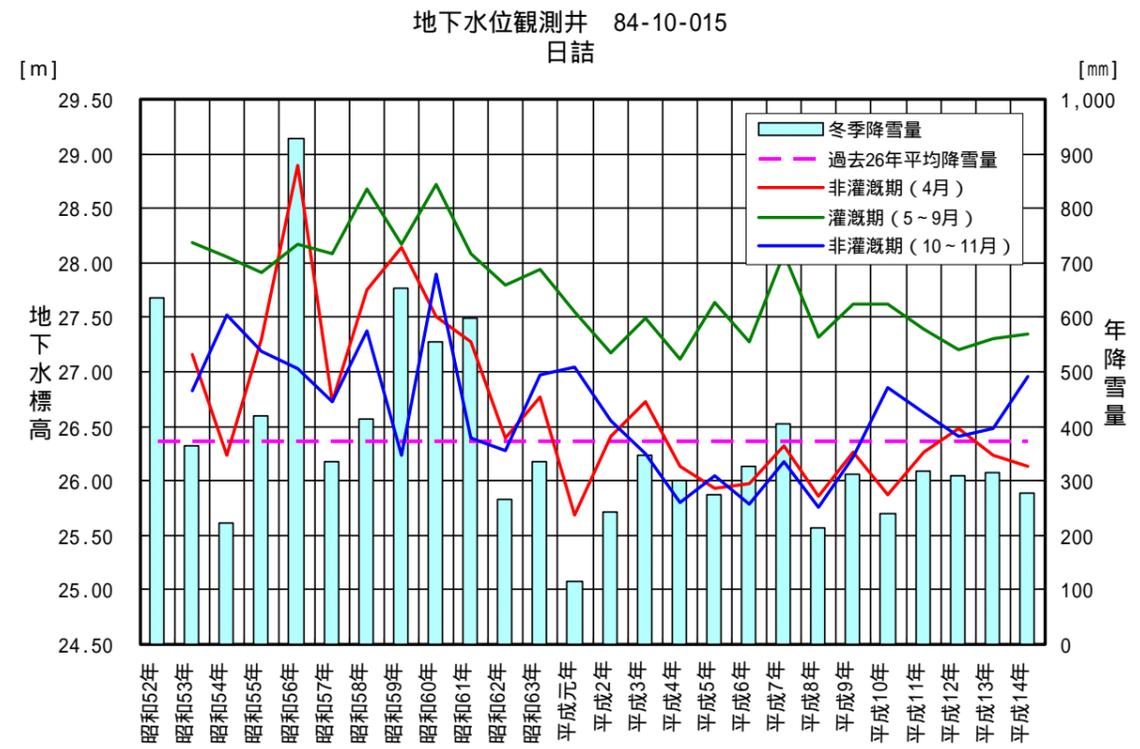
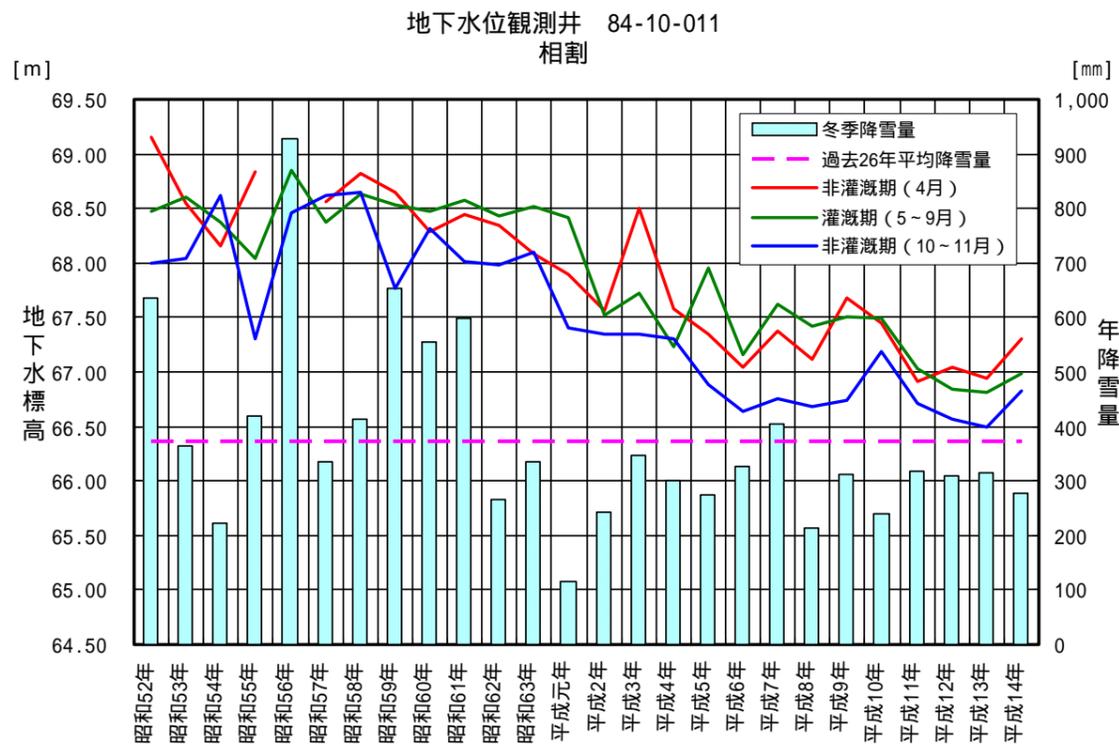


図 2.5-6 (1) 灌漑期・非灌漑期における地下水位と降雪量の関係 [扇頂部]

図 2.5-6 (2) 灌漑期・非灌漑期における地下水位と降雪量の関係 [扇央部]

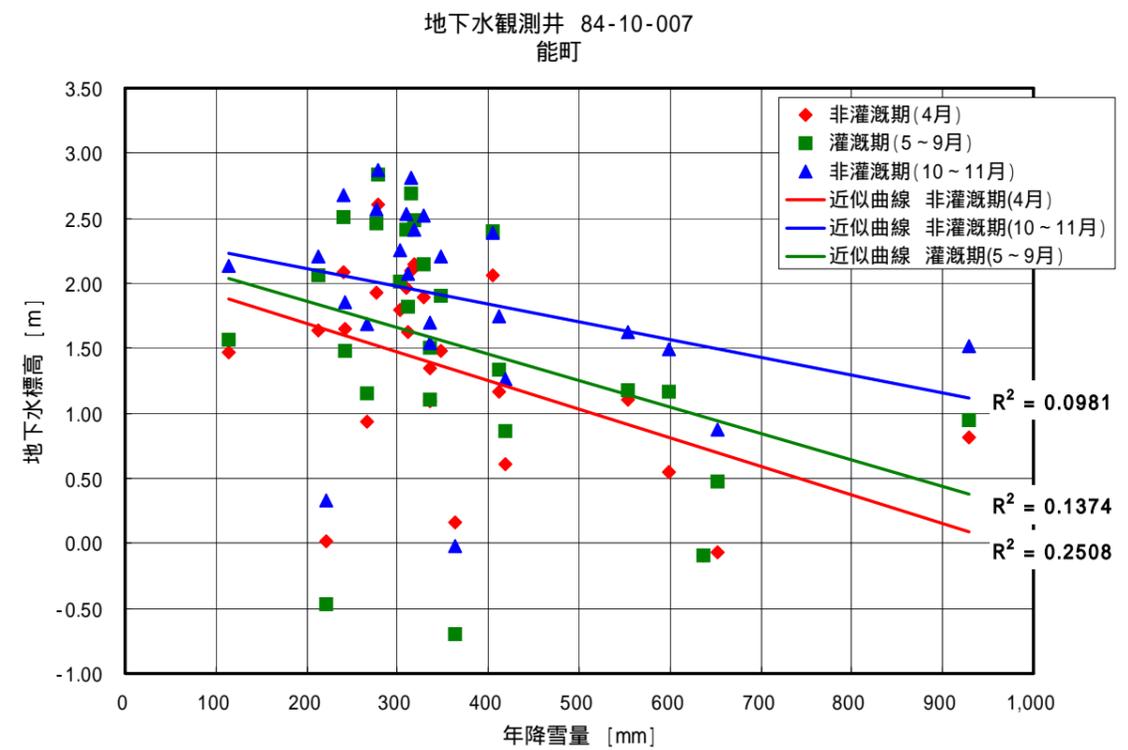
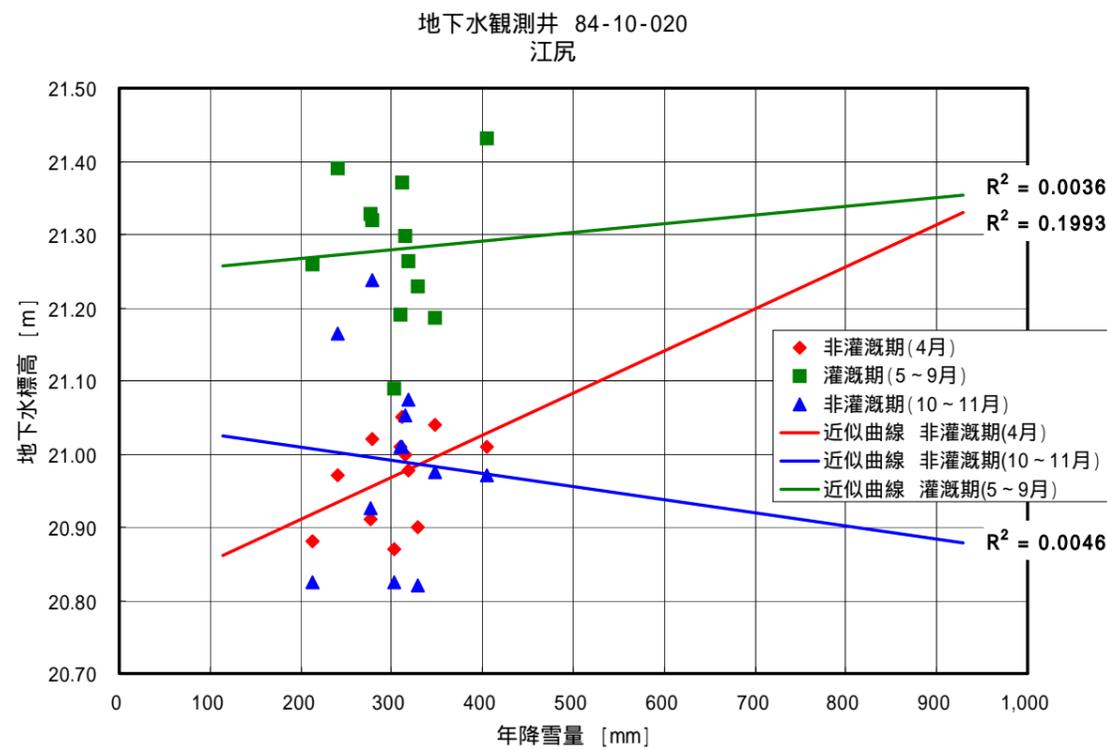
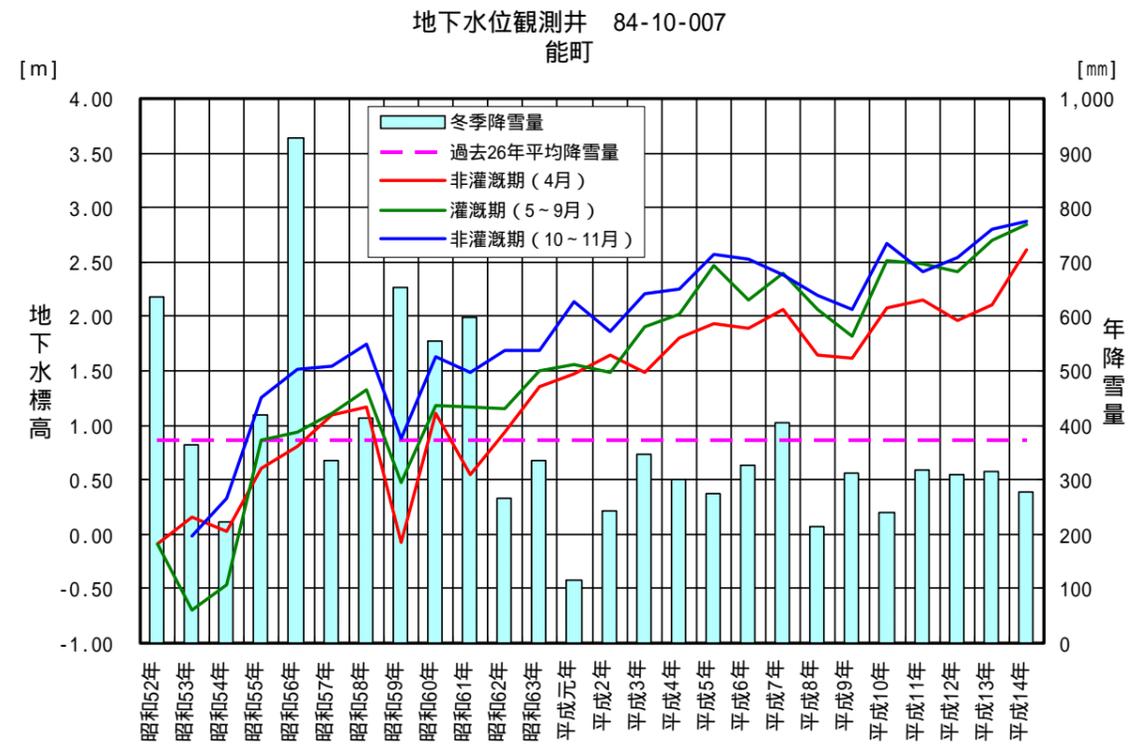
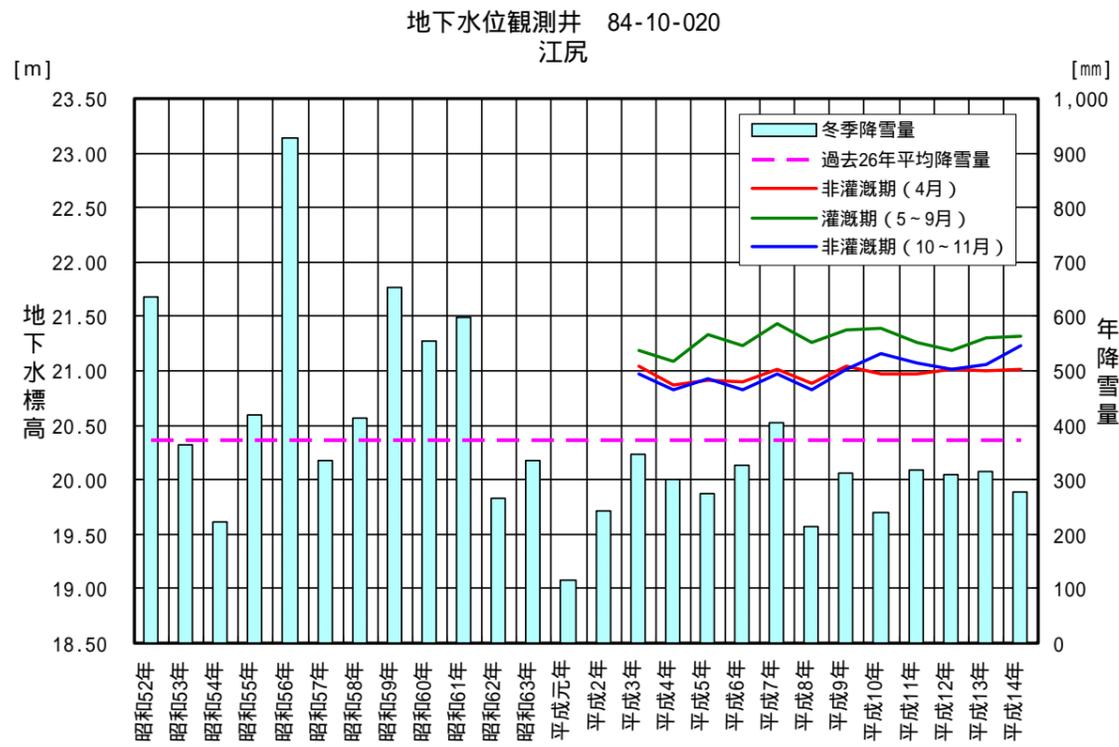


図 2.5-6 (3) 灌漑期・非灌漑期における地下水位と降雪量の関係 [扇端部]

図 2.5-6 (4) 灌漑期・非灌漑期における地下水位と降雪量の関係 [射水低地]

(5) 新規観測井の地下水連続観測結果

庄川扇状地の地下水動態を詳細に検討するため、図 2.5-7に示した 12 箇所の既設井戸に自記水位計を設置して連続観測を実施中である。設置箇所の井戸諸元を表 2.5-3に、現在までの地下水位観測記録を図 2.5-8に示す。

表 2.5-3 自記水位計設置井戸諸元

観測井 No.	井戸番号	住所	井戸形状	地盤標高 (El.m)	井戸口径 (m)	井戸深度 (m)	観測水位 (GL-m)
1	W-21	城端町信末	手掘り (開放井)	95.0	0.750	4.54	1.84
2	W-23	井波町坪野	ボーリング井	89.9	0.200	80.00	38.84
3	W-35	福野町やかた	ボーリング井	56.3	0.200	75.00	12.38
4	W-40	小矢部市水島	ボーリング井	44.0	0.200	40.00	7.43
5	W-46	小矢部市浅地	ボーリング井	37.0	0.075	15.00	4.76
6	W-56	小矢部市金屋本江	ボーリング井	30.0	0.075	30.00	3.23
7	W-60	砺波市寿町	ボーリング井	47.0	0.150	70.00	18.84
8	W-76	砺波市高波	ボーリング井	27.0	0.100	30.00	3.80
9	W-61	高岡市戸出	ボーリング井	30.0	0.100	60.00	9.53
10	W-136	高岡市戸出市野瀬	ボーリング井	20.0	0.150	40.00	1.79
11	W-135	大門町串田	ボーリング井	14.0	0.150	30.00	2.20
12	W-77	福岡町土屋	ボーリング井	17.0	0.100	60.00	2.92

注) 井戸番号は一斉測水の井戸番号を示す。

観測期間は平成 13 年 12 月～平成 14 年 8 月の 9 ヶ月間である。観測結果としては、地下水位の他砺波気象観測地点の日降水量と日平均気温並びに大門流量観測所の庄川流量を併記した。冬期から夏期に至る地下水位変動傾向を以下に記す。

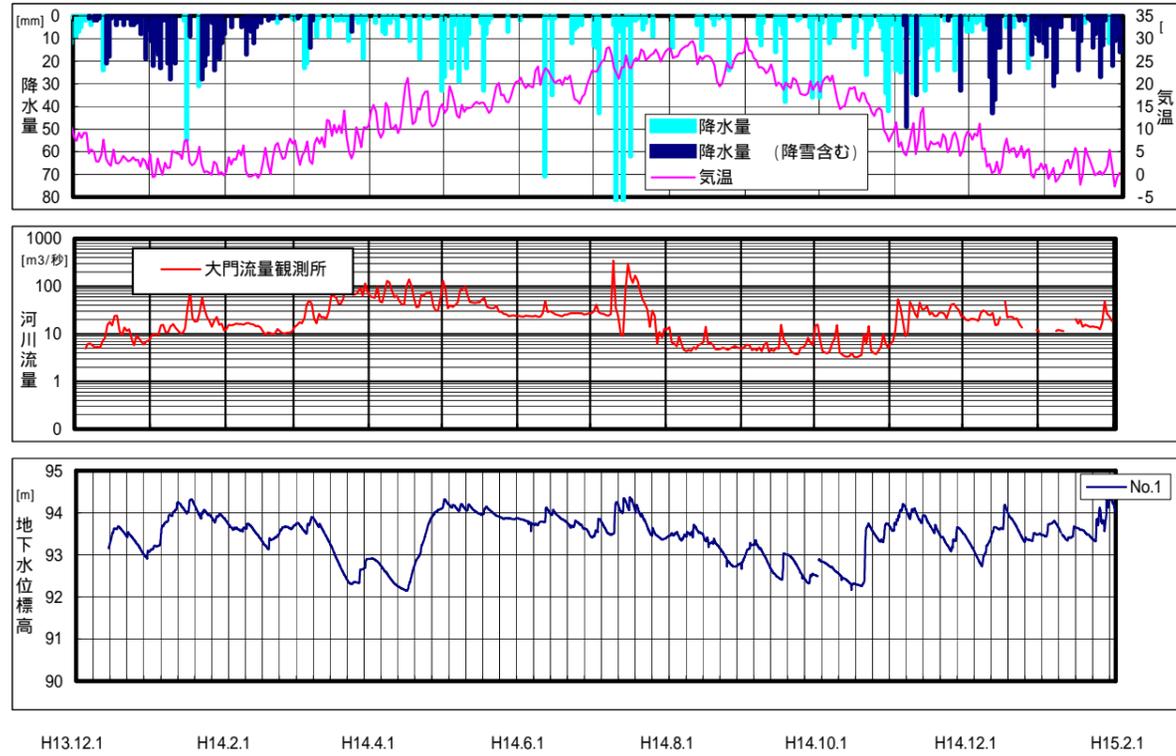
全般的な地下水変動傾向は、1 月～2 月に融雪水の水田等への地下浸透に伴う水位上昇を示し、その後は降水量の減少もあって 4 月にかけて水位は単調に低下する。一方、代掻きの始まる 4 月下旬から 5 月上旬にかけて水位は急激な上昇を示し、以降の灌漑期間を通じて高水位を維持する。そして 7 月末の集中的な降水によって観測期間中の最高水位を示す。

ただし、このような地下水変動の程度は場所によって異なる。扇状地の上流及び扇頂部～扇中部の観測井 (No.1, No.2, No.3, No.4, No.7) では水位変動量が大きいのに対して、扇状地下流から扇端部にかけては変動量が小さくなる傾向が認められる。さらに扇状地下流の庄川近傍に位置する No.10, No.11 井戸では、水位変動量は非常に小さく、観測期間を通してほぼ一定の水位レベルを維持している。

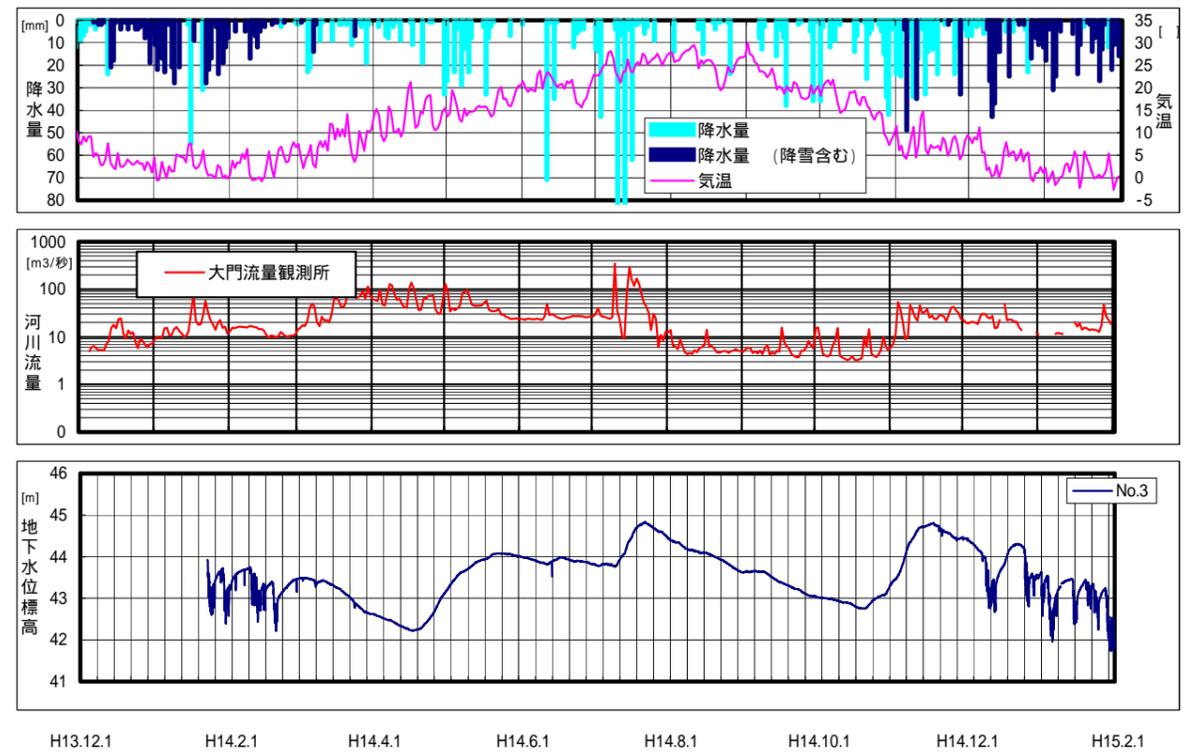
平成 14 年 1 月～2 月の高水位は、灌漑期間の水位レベルとほぼ同程度であったことが分かる。即ち融雪に伴って、水田からの灌漑水の地下浸透に匹敵する地下水涵養が生じたことが伺え、水田からの地下水涵養の影響が大きいと考えられる。

消雪用地下水取水の影響と判断される水位低下は、総じて 1.5～2m である。

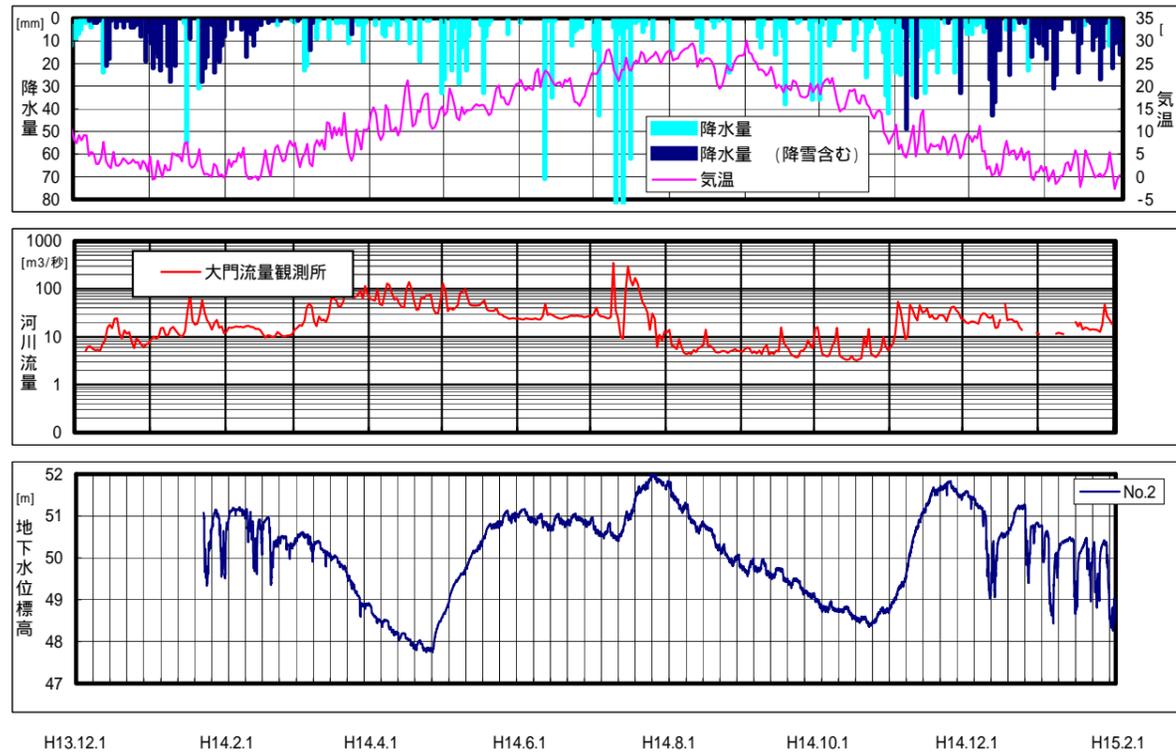
No.1



No.3



No.2



No.4

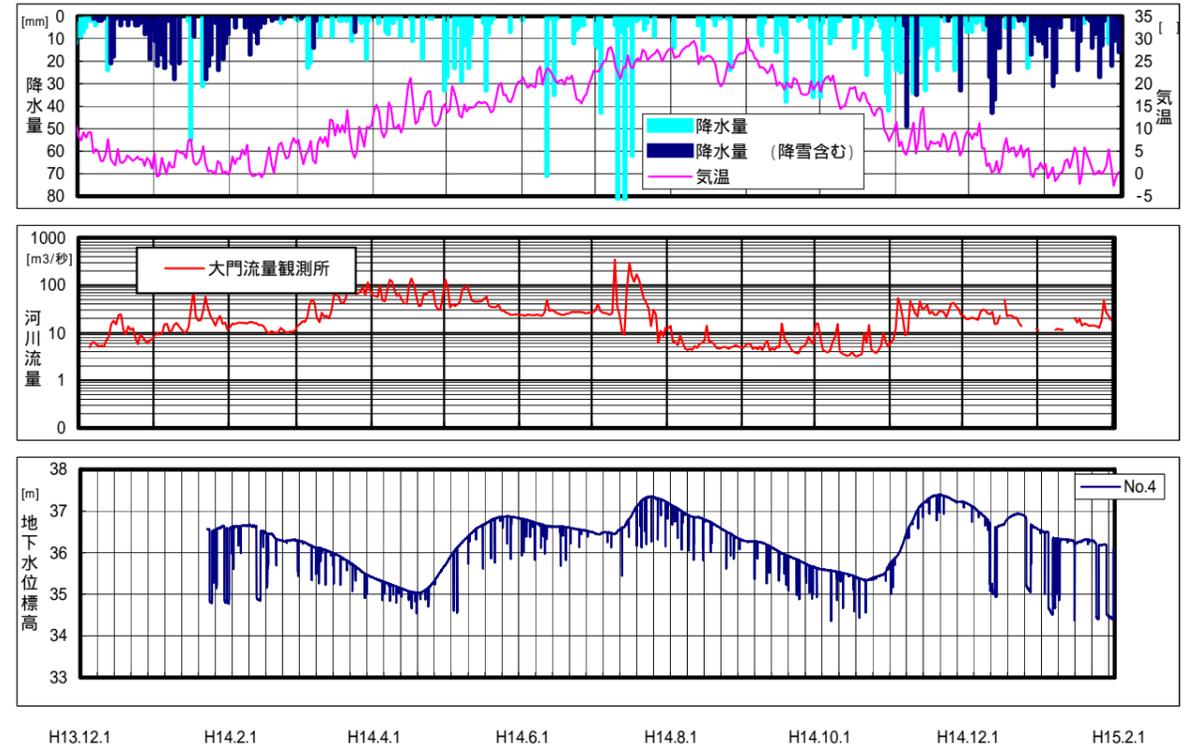
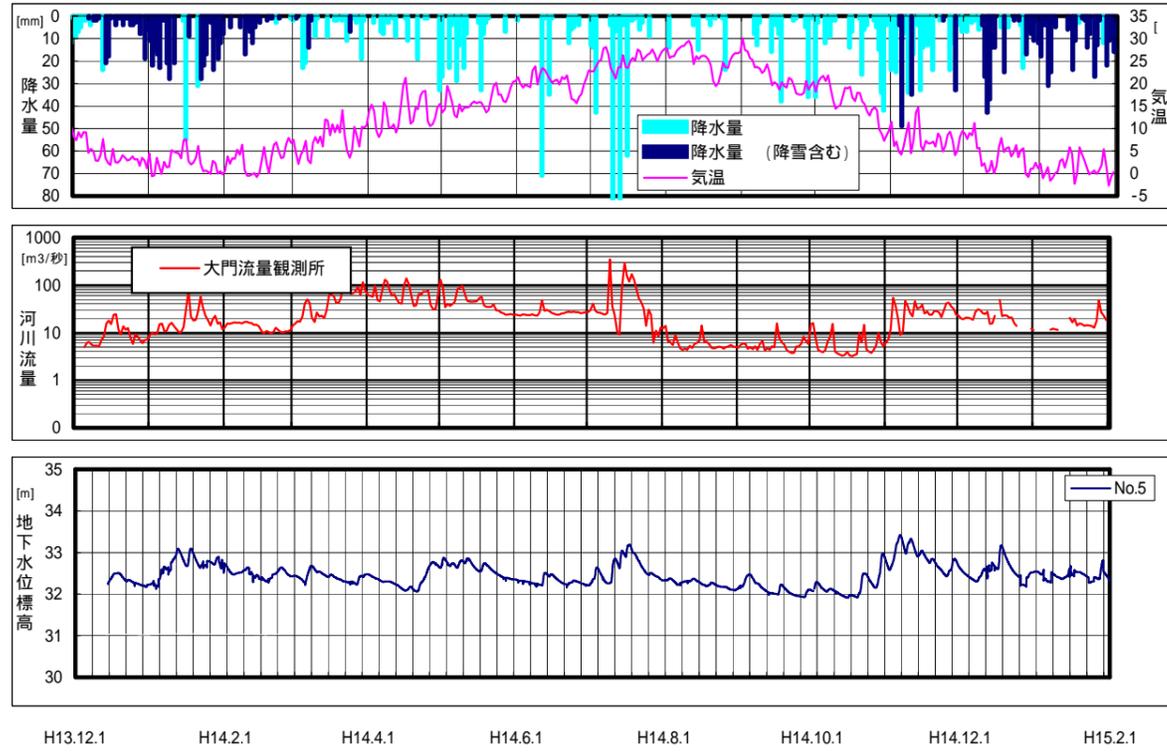
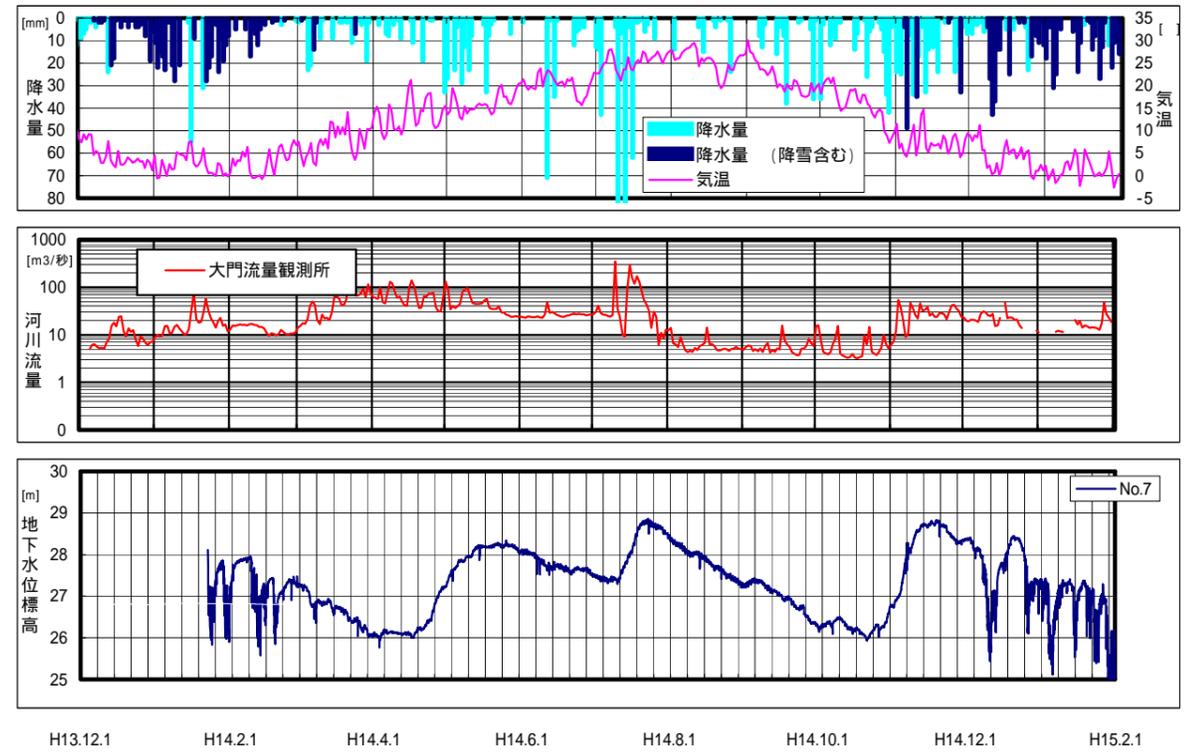


图 2.5-8 (1) 地下水位変動図

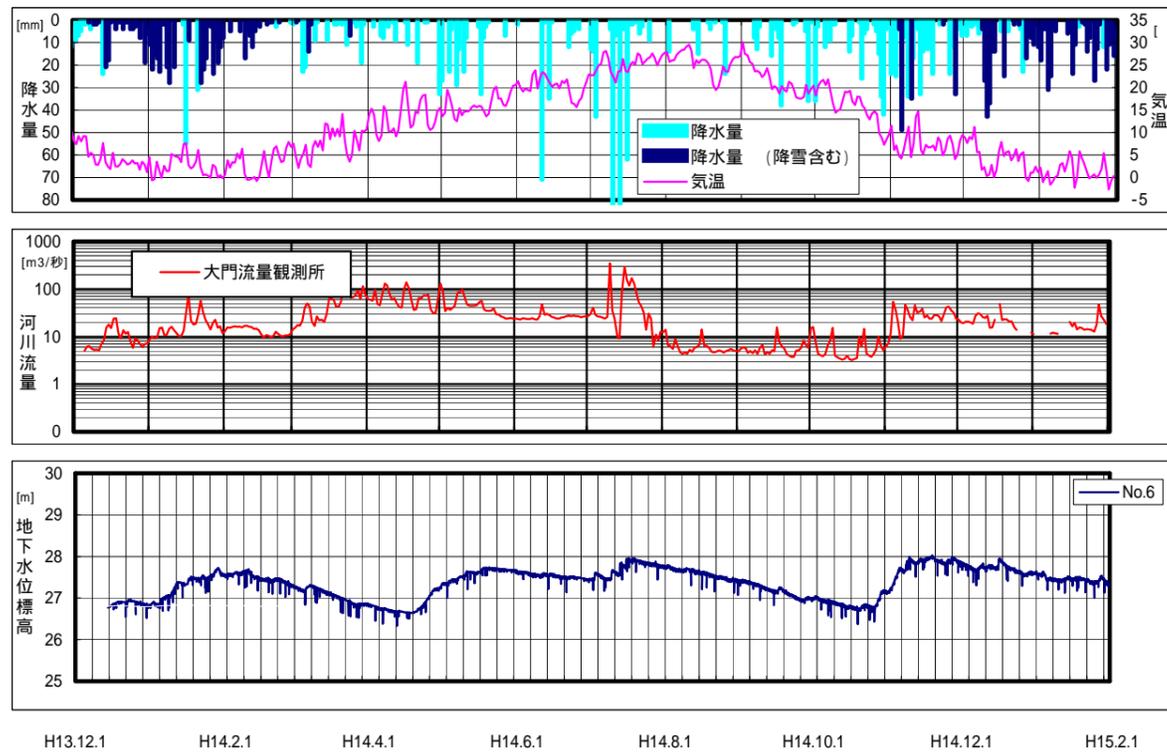
No.5



No.7



No.6



No.8

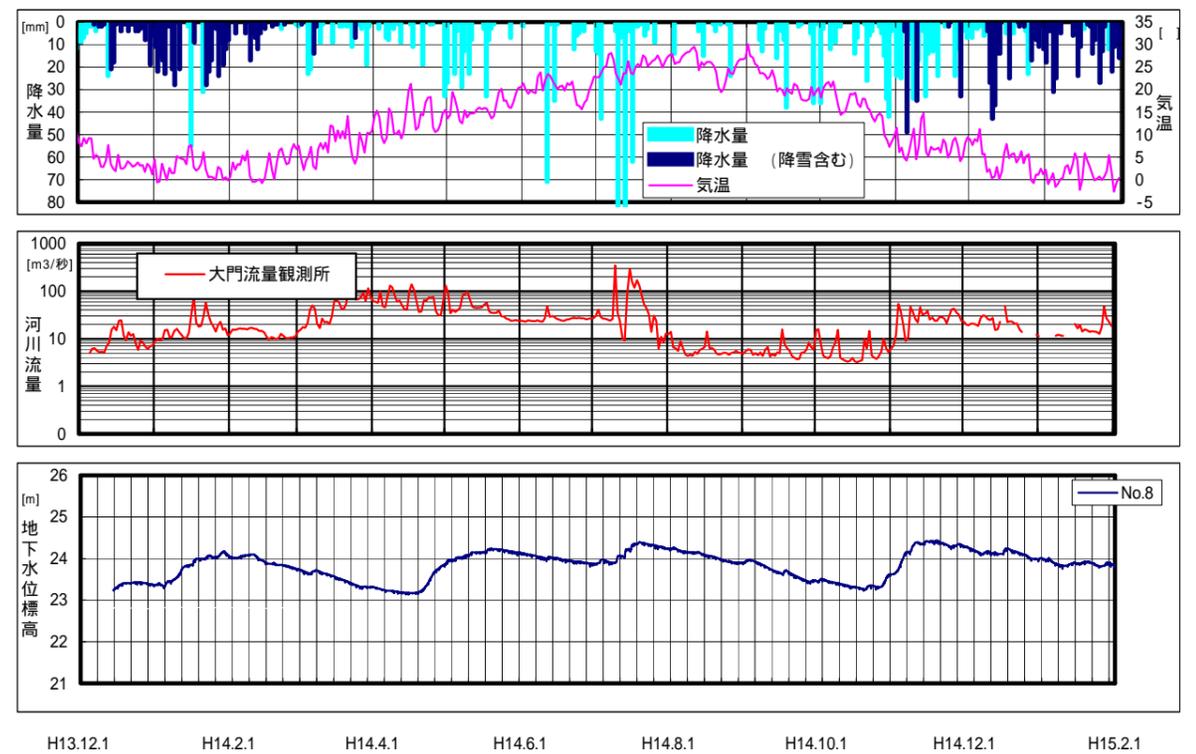
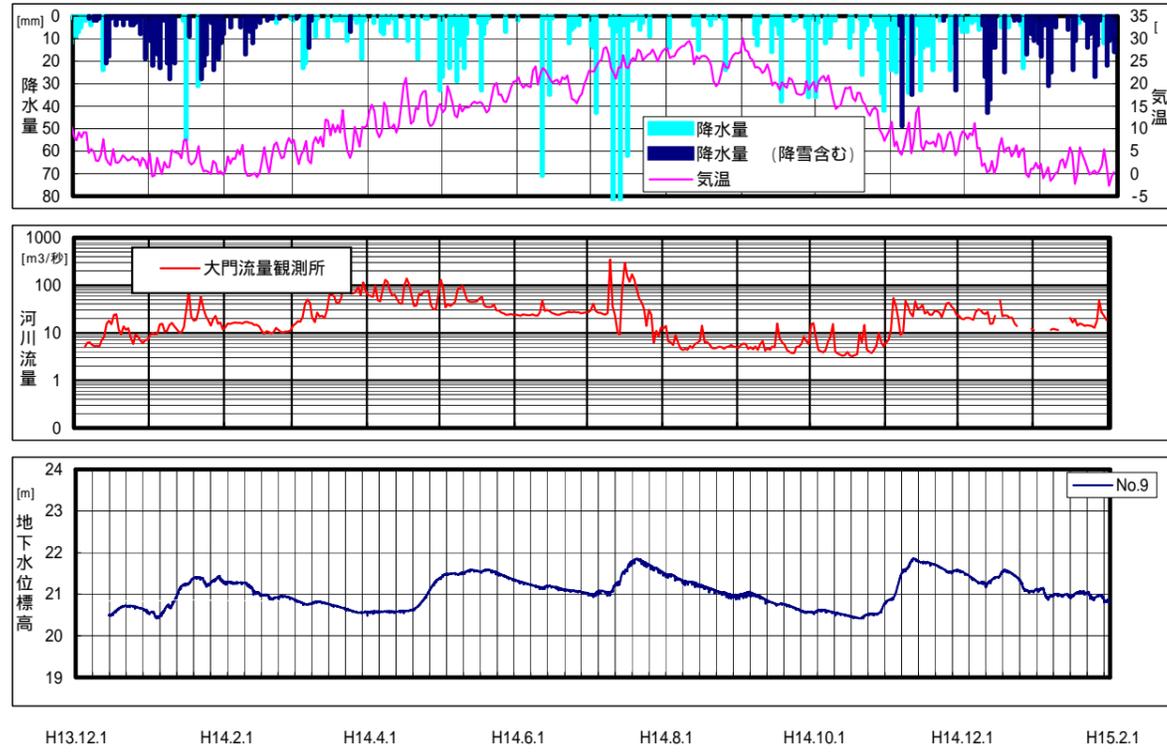
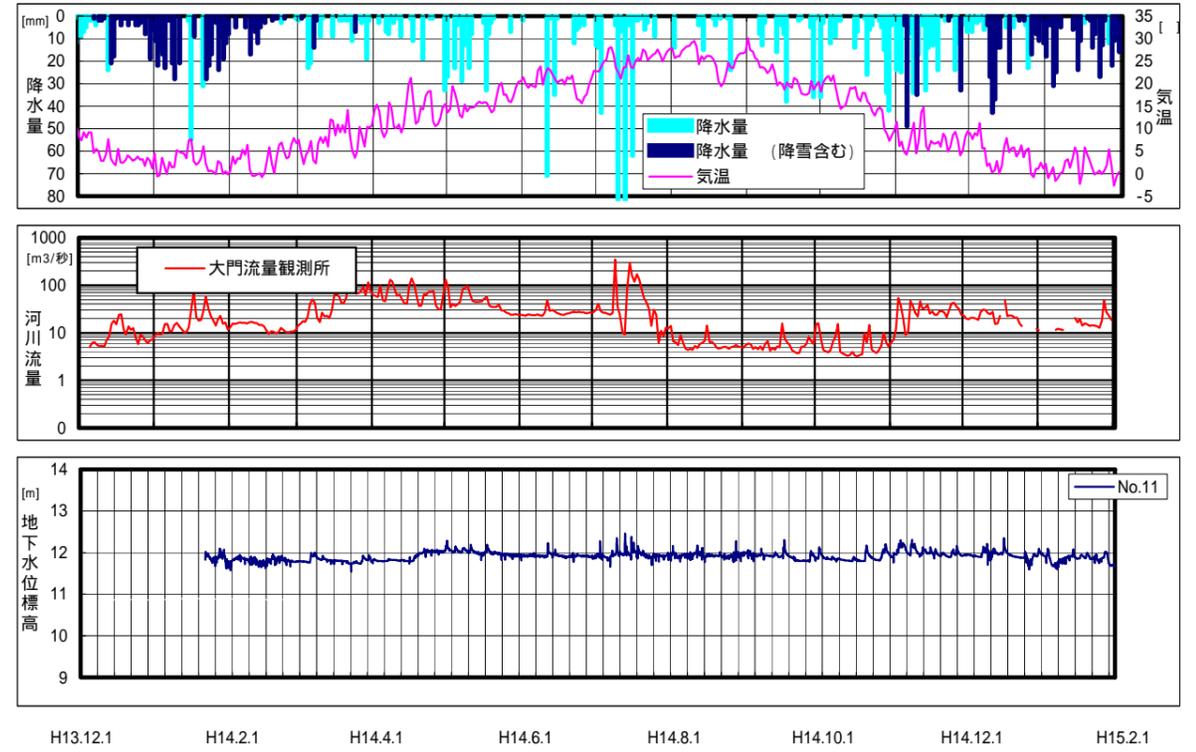


図 2.5-8 (2) 地下水位変動図

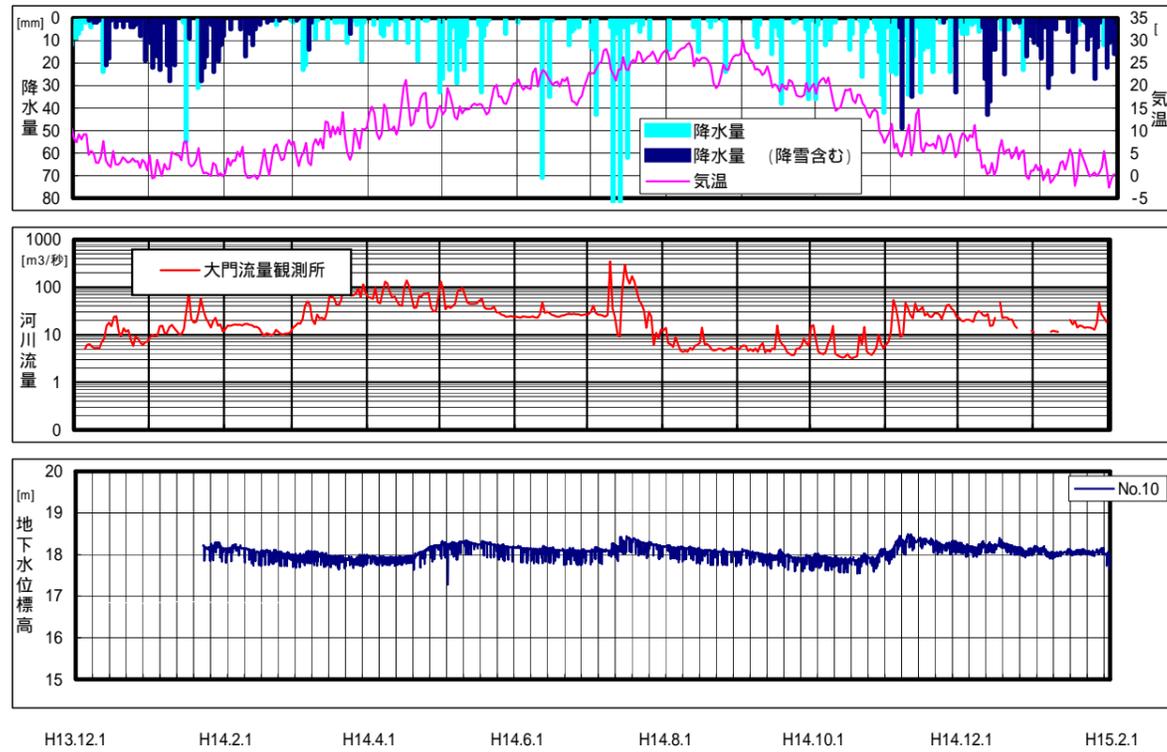
No.9



No.11



No.10



No.12

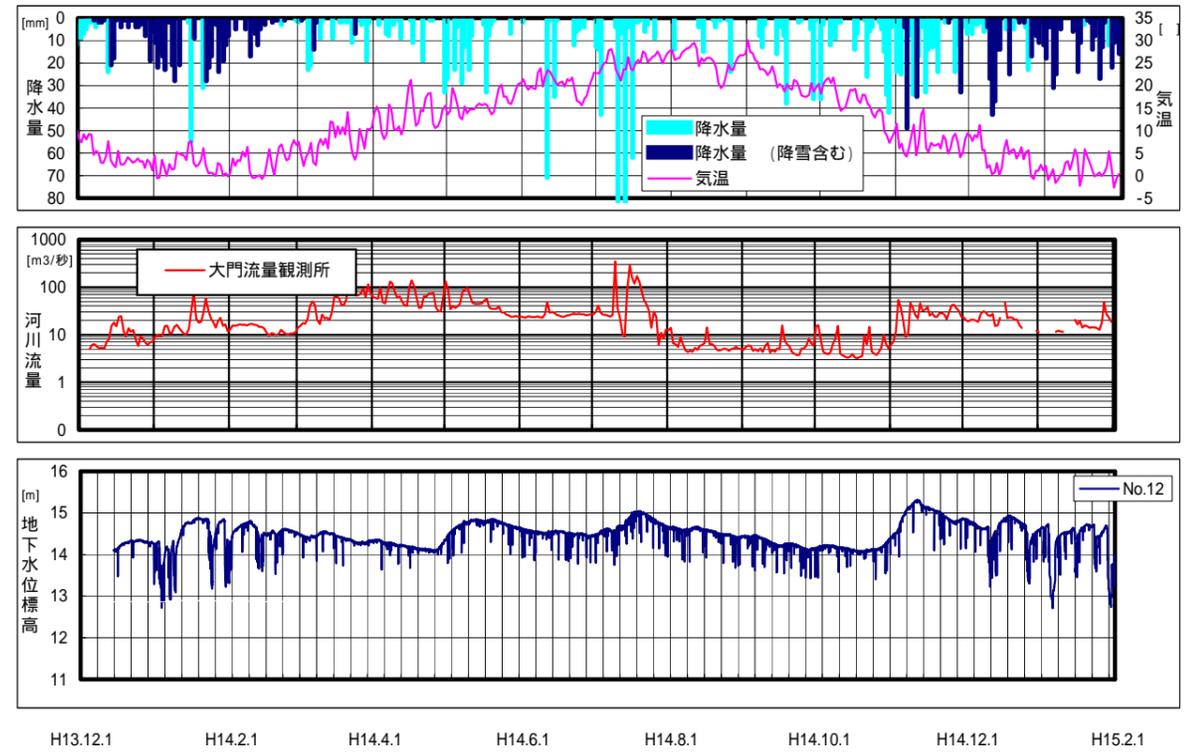


图 2.5-8 (3) 地下水位変動図