

3. 現地調査結果の中間報告

3.1 現地調査

(1) 地下水利用及び地下水障害実態調査

実施方法

井戸台帳から抽出した事業用井戸（900 井程度）、一般家庭用井戸（300 井程度）を対象に、利用実態と障害実態に関するアンケート調査を行う。またその結果を踏まえ、行政及び対策協議会担当部署並びに大口利用者を対象にしたヒアリングを実施する。

目標成果

井戸位置図、井戸台帳の作成及び地区別・期別・帯水層別・用途別地下水利用実態の整理。

進捗状況

対象井戸を選定後、早急に所有者宛にアンケート用紙を送付する予定である。

(2) 水理地質踏査

実施方法

庄川扇状地及びその周辺域を対象に現地踏査を行い、水理地質的観点から地帯の状況、表層土壌と帯水層の特質、湧水の分布及び河川の流況等を直接現地で確認する。

目標成果

地質図をベースにした水理地質図の作成。

進捗状況

扇状地内の井戸の利水状況、河川流況等の把握については概ね終了した。今後は、湧水の分布確認、自噴帯の状況把握、周辺山地を含めた水理地質踏査を継続実施する。

(3) 井戸分布確認調査

実施方法

井戸台帳を参考に一斉測水調査対象井戸を選定するため、2 km 四方に 1 箇所程度を目安に測水可能な井戸を現地で調査した。調査に当たっては井戸の所在、井戸構造の諸元、利用状況等を確認した。

調査結果概要

本調査で確認した井戸数は、計 134 箇所である。

調査結果は、井戸毎に所有者、所在地、井戸諸元（深度、構造、動力等）、用途、設置年月等について整理した。

本調査結果から見られる当地域の既設井戸の特徴は以下のとおりである。

- ・ 調査地上流域の城端町～井口村周辺では、深度 10m 未満の手掘りの浅井戸が殆どであるが、中流～下流域にかけては深度 30～80m（最大 150m）のボーリング井戸が多くなる。
- ・ 井戸の口径は、手掘り井戸では 75～100cm、ボーリング井戸は 10～20cm である。
- ・ これらの井戸の多くは飲料を含めた生活用水全般に利用されており、一部冬の降雪用井戸が含まれる。
- ・ 動力は自噴井戸を除いて全てポンプを使用している。

(4) 一斉測水調査と地下水（連続）観測

一斉測水調査に関しては、第 1 回目の成果を含め別項を設けて詳細を述べる。以下、地下水（連続）観測の概要を記す。

地下水観測の実施方法

井戸分布確認調査で把握した既設井戸から 12 地点を選定し、自記水位計による連続観測を実施する。具体的な観測地点は図 1-2「地下水調査地点位置図」にすでに示した。

地下水観測の目標成果

観測結果を地下水変動図に取りまとめ既存の観測データとともに扇状地地下水の動態を把握する。

進捗状況

観測井戸の詳細を再度確認したうえで早急に実施する。また断面ポテンシャル把握のための層別地下水観測についても計画検討する。

(5) 水質分析

実施方法

地下水（代表井戸 50 井）、地表水（河川等 10 地点）の計 60 試料を採水し、主要溶存成分 15 項目（pH、溶存酸素、電気伝導率、ナトリウム、カリウム、カルシウム、マグネシウム、溶解性鉄、溶解性マンガ、塩素イオン、炭酸水素イオン、硫酸イオン、硝酸イオン、珪酸、アンモニア性窒素）について水質分析を行う。

目標成果

水質ダイヤグラム（トリニア、ハサ）等に取りまとめ、水質の相関分析を通して地下水の流動機構を検討する。

進捗状況

11 月下旬に採水予定である。なお、同位体分析について既往文献を調査し不足があれば実施方法を計画検討する予定である。

(6) 流量観測

11 月 20 日現在までに、庄川及び小矢部川本支川を対象にして同時流量観測を 2 回行った。1 回目の観測は 8 月 30 日に庄川本支川（29 断面）、2 回目は 11 月 1 日に庄川本支川（29 断面）と小矢部川本支川（96 断面）及び二万石用水（8 断面）を対象に行った。この結果に関しては、別項を設けて詳述する。

3.2 一斉測水調査

(1) 方法と目的

実施方法

井戸分布調査で確認した 134 箇所の井戸を対象に地下水位の測定を行うものである。調査は触針式水位計を用いて井戸の水位を測定するとともに、水温、電気伝導度、pH の簡易水質についても測定する。

目標成果

結果は地下水等高線図、水温等値線図、電気伝導度等値線図に取りまとめ、地下水の流動状況を評価する。得られた地下水等高線図は地下水シミュレーションモデルの検定資料に供する。

作業進捗

第 1 回目の一斉測水調査を 10 月 19～22 日に実施した。調査結果を基に地下水等高線図、地下水温等値線図、電気伝導度等値線図を作成した。以下に、調査結果の概要を記す。

進捗状況

第 2 回目の一斉測水調査は、湯水期でかつ消雪用地下水揚水の影響を見るため、1 月中旬に実施する予定である。

地下水分布形態の長期変化に関する資料（過去の地下水等高線図）収集に努める必要がある。

(2) 地下水位の平面分布状況（図 3-1、3-2 参照）

地下水面等高線図によれば、砺波平野の地下水は大きくは南から北に向かって、概ね地形に調和した形で流動している状況が読みとれる。

庄川扇状地全体としては南東から北西の小矢部川に向かう地下水の流れが認められ、小矢部川が扇状地地下水の流出域になっていることが分かる。

特に庄川・雄神橋付近から砺波大橋付近にかけての左岸側では等高線の間隔が密になっており、この区間で庄川から扇状地への地下水補給（伏没）が盛んなことが窺える。

一方、中田橋付近から下流の大門橋付近にかけての右岸側では、庄川へ流出する形態の地下水位分布を示している。

地下水面の位置は庄川・合口ダム付近で GL-50m 程度と最も深く、小矢部川に向かって北西方向に徐々に浅くなる。上流の洪積層分布域や下流扇端部では、地下水は GL-5m 未満の浅所に分布している。

庄川扇状地扇央部に連続した地下水谷が形成されている。

今回の測水結果は既往の調査結果（国土庁土地局「地下水マップ富山地域」H12.3 発行より転記した 1985 年 8 月の地下水位分布）と概ね整合したものとなっている。ただし測水時期が非灌漑期に当ることを考慮しても、地下水位分布形状には以下のような差異が認められる。

- ・高岡市付近から沿岸域では地下水は上昇しており、1985年当時に見られた地下水の窪みは今回の測水結果では認められない。これは、昭和52年3月に施工された「富山県地下水の採取に関する条例」に基づく揚水規制の効果と推察される。

(3) 地下水温の平面分布状況 (図3-3「地下水温等値線図」参照)

地下水温の平面分布を見ると、大きくは庄川沿い及び小矢部川にかけての庄川扇状地扇頂部に冷温域が分布していることが分かる。

庄川扇状地では、庄川左岸から小矢部川下流に向かって一条の冷温域が伸長している。

このような地下水温の分布形態は、地下水面等高線図に見られる庄川伏流水の形態と整合している。

また帯状の冷温域は集中的な地下水流動ゾーンの存在を窺わせる。ただし上記した地下水面等高線の谷部とは場所的には必ずしも一致していない。

(4) 電気伝導度の平面分布状況 (図3-4「電気伝導度等値線図」参照)

庄川扇状地の地下水の電気伝導度は、全体としては100~250($\mu\text{S}/\text{cm}$)の値を示す。

ただし砺波平野沿岸部では塩水侵入の影響を受けて5000~10000以上($\mu\text{S}/\text{cm}$)の高い電気伝導度を示している。また小矢部川では塩水遡上の影響を受け、庄川に比べて上流部まで近傍地下水の電気伝導度が高い傾向がある。

電気伝導度の平面分布を見ると、小矢部川の上流及び扇状地内の庄川沿いでは100($\mu\text{S}/\text{cm}$)以下の低い値を示し、全体として小矢部川(の下流)に向かって徐々に大きくなっている。

以上のことは、地下水面等高線図から読み取れる、庄川から小矢部川に向かう地下水の流動とも概ね整合したものとなっている。

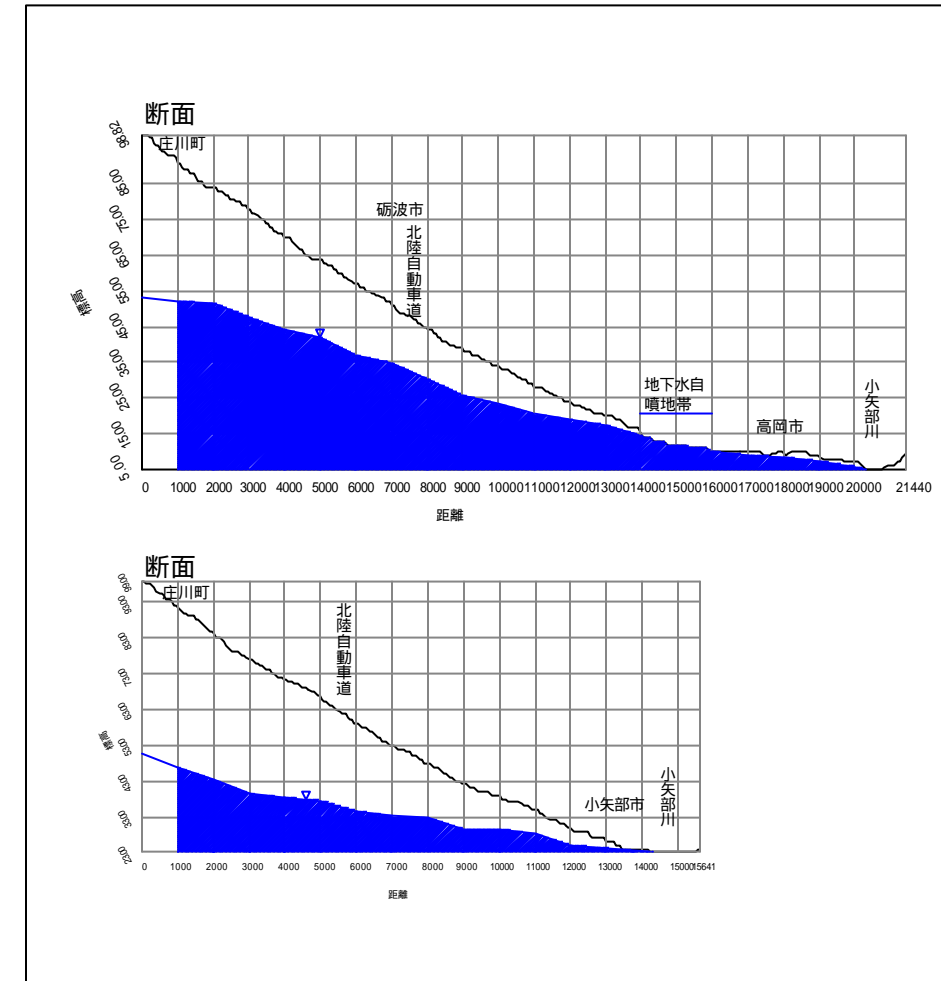


図3-2(2) 地下水断面図 (断面線位置は図3-2参照)

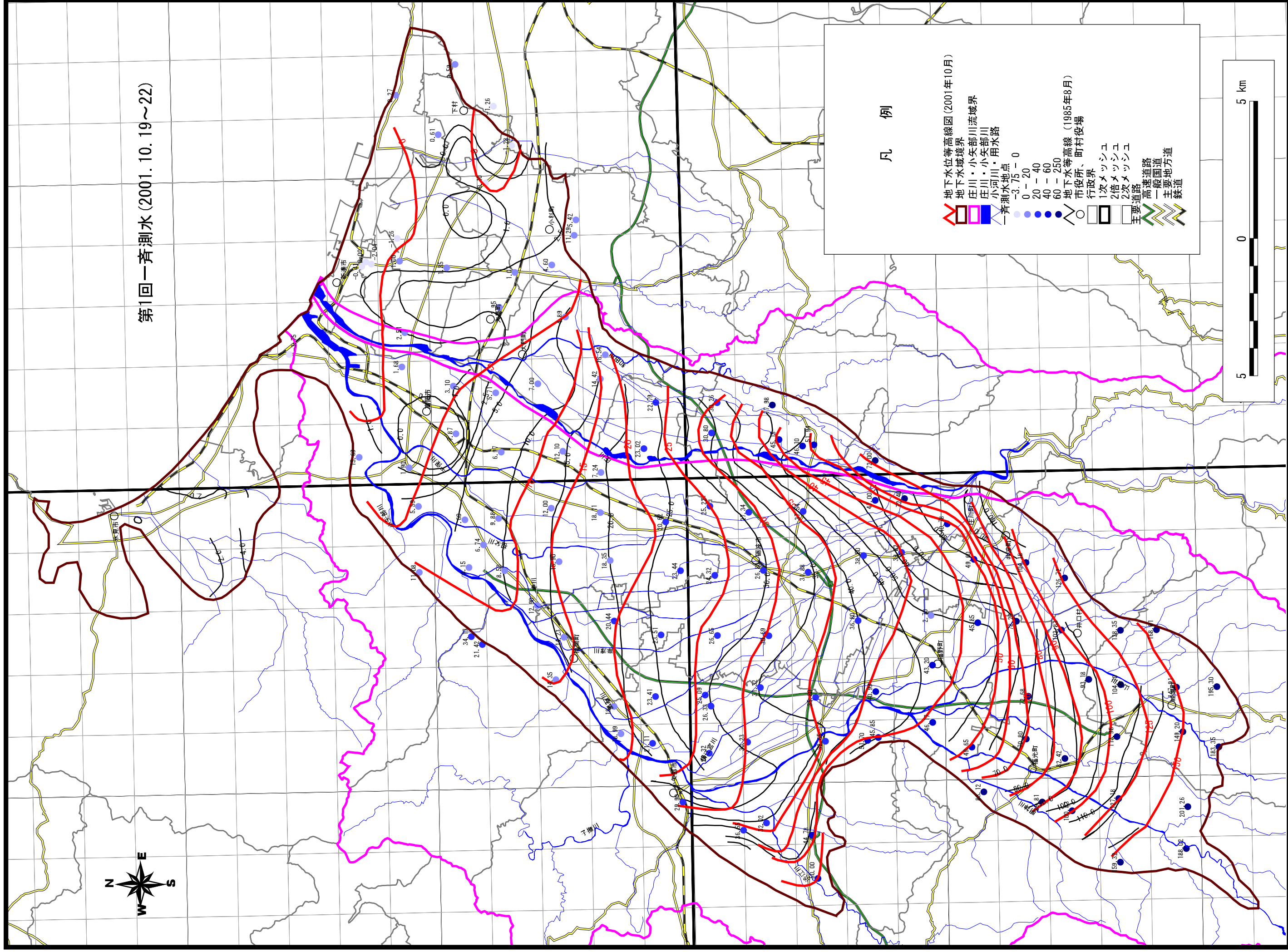


図3-1 地下水位等高線図

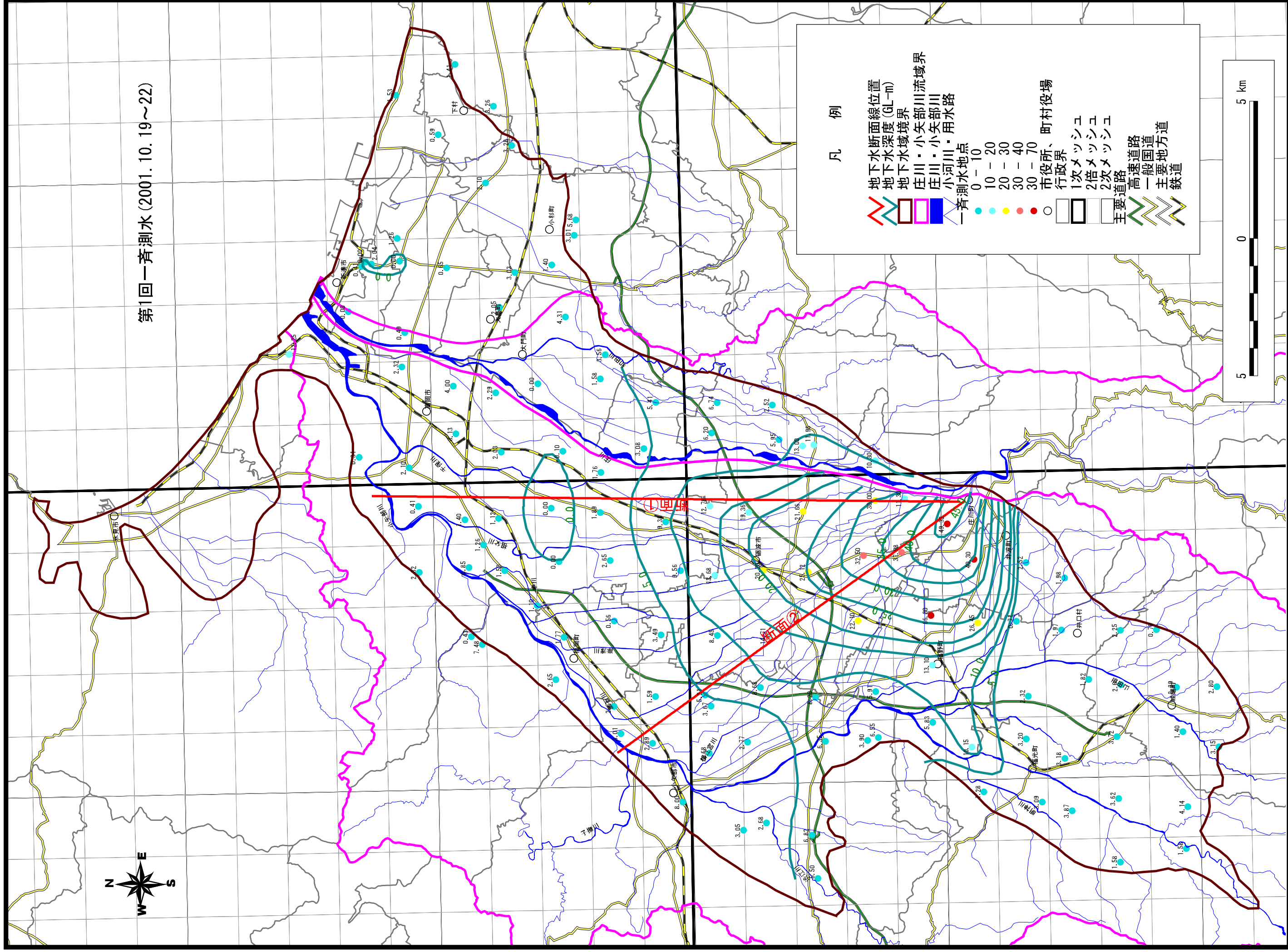


図3-2 地下水深度等値線図

3.3 同時流量観測結果

(1) 概要

庄川の流況（伏没・湧出状況）及び地下水の流出域となる小矢部川の流況、庄川～小矢部川間の扇状地を流れる小矢部川支川等の流況を把握するために、平成13年8月30日、平成13年11月1日に同時流量観測を実施した。観測地点位置図を図3-5に示す。

第1回同時流量観測（平成13年8月30日）

庄川合口ダム～高岡大橋までの本川及び排水・取水地点の計29箇所、雄神橋～中田橋間での同時流量観測を実施した。

第2回同時流量観測（平成13年11月1日）

庄川合口ダム～高新大橋までの本川及び排水・取水地点の29箇所、小矢部川の唐沢大橋～国条橋間の本川及び排水・取水地点の47箇所、小矢部川支川の山田川、横江宮川、岸渡川、祖父川の49箇所、二万石用水路の8箇所の計133箇所での同時流量観測を実施した。

(2) 庄川支川同時流量観測結果

庄川本川河道水収支

観測結果を既往の観測結果と合わせて表3-1 同時流量観測成果一覧表に示す。水収支縦断図は図3-6の通りであり、雄神橋～中田橋間で約9.2m³/Sが伏没し、中田橋～大門大橋間で約2.3～1.7m³/Sが湧出している（図3-7）。

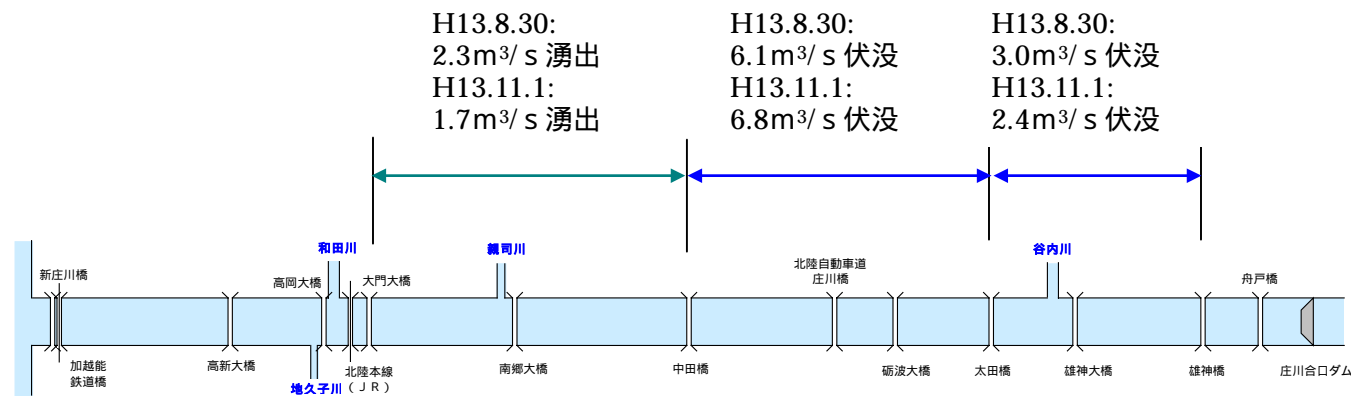


図3-7 河道水収支要約図

表3-1 庄川本支川同時流量観測成果一覧表（中田橋流量順）

地点名	位置 (km)	流量観測年月日																	
		S59.10.27	H13.8.30	H6.11.11	S60.8.21	H6.8.17	H2.8.31	H2.9.10	S60.6.19	H13.11.1	H12.8.10	S60.6.5	H12.2.8	S59.8.11	S59.9.19	S59.8.31	S60.8.7	S60.10.2	S60.10.16
合口ダム	26.0	9.08	8.48	8.88	5.68	7.87	8.56	8.46	10.35	8.48	8.75	11.08	7.1	10.82	6.09	5.22	11.61	10.7	11.06
舟戸橋	25.4		6.66							6.49									
碓波市水道	24.8	-0.031	-0.12	-0.123	-0.07	-0.123	-0.032	-0.04	-0.123	-0.04781	-0.03	0	-0.063	-0.058	-0.034	-0.04	-0.123	-0.123	
雄神橋	24.2	7.67	6.90		5.68		8.85	9.33	9.13	6.85	8.1	10.77	6.57	10.47	3.31	4.42	1.11	10.03	18.74
広谷川排水	24.2		0.00		0.05		0.04	0.05	0.02	0.01	0.03	0.04	0.19					0	0.08
庄東幹線水路	23.1		0.06		0.04		0.02	0	0	0.02		0.04						0.03	0
中野排水口	23.1	2.69	2.66		1.97	1.5	1.83	1.5	2.2	2.49	2.42	4.43	2.47	4.6	21.73	24.25	23.01	2.39	43.99
雄神橋・中野排水量		10.36	9.56		7.65	1.5	10.68	10.83	11.33	9.34	10.52	15.2	9.04	15.07	25.04	28.67	24.12	12.42	62.13
雄神大橋	21.6		7.73	7.44		9.24				10.16									
谷内川	21.2	0.03	0.32	0.9	0.27	0.35	0.33	0.21	0.41	0.19	0.58	0.34	0.66	0.46	0.23	0.25	0.23	0.82	1.45
三谷排水	21.0		0.00		0.03		0.05	0	0.01			0.06						0.03	0
安川排水	20.0	0.01			0.04		0.04	0.011	0	4.18		0	1.63	0.02	0	0	0.03	0	0
太田橋	19.8	7.94	6.91		7.64		8.43	8.87	10.54	11.32	8.71	11.79	10.57	12.98	26.21	32.37	30.66	49.51	60.57
柳瀬口用水	19.6		0.00		0.54		0.33	0.23	0.6	0		0.72						0.61	0.11
柳瀬排水	18.4	0.58	0.27		0.25		0.49	0.21	0.24	0.3	0.28	0.29		0.42	0.37	0.22	0.32	0.18	0.13
中田口用水	17.8	0.14	0.34		0.65		1.1	0.81	0.61	0.14	0.3	0.65	0.44	0.56	0.23	0.23	0.6	0.2	0.18
下中条排水			0.04							0.05									
庄川大橋	16.6		6.21		6.75		7.93	6.94	9.61	8.34	8.26	11.35					36.34	31.21	41.97
右岸中部用水	14.8	0	-0.128	0	-0.91	-0.154	-0.15	-0.14	-0.85		-0.191	-0.78	0	-0.15	0	-0.15	-0.845	0	0
庄西大井川	14.1	0	1.61		0.08		0.26	1.31	0	0.82	0.02	0.35	1.43	0.43	0	0	0.28	0.32	0.33
中田橋	13.6	2.74	2.92	3.22	3.51	4.28	4.27	5.01	5.72	5.84	5.96	7.67	6.87	10.4	19.1	22.86	24.02	35.43	47.56
石附樋管	13.5				0.11		0.03	0	0.07			0.07						0.18	0
高岡統一用水	12.0	0	0.67		0.97		0.46	0.01	0.25	0.47	0.49	2.47		0.31	0.73	0.24	0	0.52	0.5
南郷大橋	9.8	3.72	4.94		7.17		5.19	5.56	6.8	7.71	7.39	12.37	9.38	11.8	24.23	29.68	22.91	35.58	41.41
舞司川	9.6		0.00		0		0.02	0.01	0			0						0	0
上伏間江	9.2	0.02	0.01		0.02		0.02	0.03	0.27	0.02		0.06	0.02	0.02	0	0	0.03	0.03	0.03
大門大橋	6.9	3.91	5.90	2.95	6.79	5.24	6.4	6.25	6.85	8.05	8.62	11.11	10.6	11.8	23.98	26.05	26.39	36.76	54.89
和田川	6.4	9.65	17.19	3.68	5.52	12.1	11.49	12.48	50.3	46.15	10.24	40.36	45.13	3.04	44.11	52.12	49.43	67.57	68.1
地久子川	5.7	0.17		0	1.4		0	0.82	0.48	1.96	0.53	1.25	1.83	2.55	0.49	1.1	0	1.09	0.8
高岡市工水	5.0	-0.694	0.407	-0.694	-0.6	-0.694	-0.684	-0.581	-0.64			-0.66		-0.624	-0.599	-0.592	-0.62	-0.694	-0.694
牧野排水	4.7	0.03		0.23			0.01	0.46	0.2	0.33				0.11	0.5	0.74	0.9	0.06	0
高新大橋	4.0	17.54					8.27	18.92				48.86			62.29	83.4		115.01	119.91
内川浄化用水(上)	3.0			0	0														
下牧野排水	1.6	0		0			0.1	2.86	0.02			0.03			0	0	0.013	0	0
新庄川橋	0.6																		
内川	0.4	2.73		0.003	1.51	0.003	1.94	2.1	1.64			1.89		2.42	3.07	0.09	1.88	1.02	1.75
内川浄化用水(下)	0.3			-2		-2													

流量相関など流況概要

既往の観測結果と合わせた本川各地点間の流量相関は図3-8に示す。

特に流量が少ない時（20m³/s以下）に着目すると、雄神橋（上流側）～太田橋（下流側）間、太田橋（上流側）～中田橋（下流側）間では流量の減少（伏没量が支川流入量を上回る）傾向が、中田橋下流では流量の増加傾向が、それぞれ比較的明確な相関関係をもって見られる。

相関図の印は平成13年8月30日と11月1日の同時流量観測値を示し、河川流量が少ない時のデータとなっている。

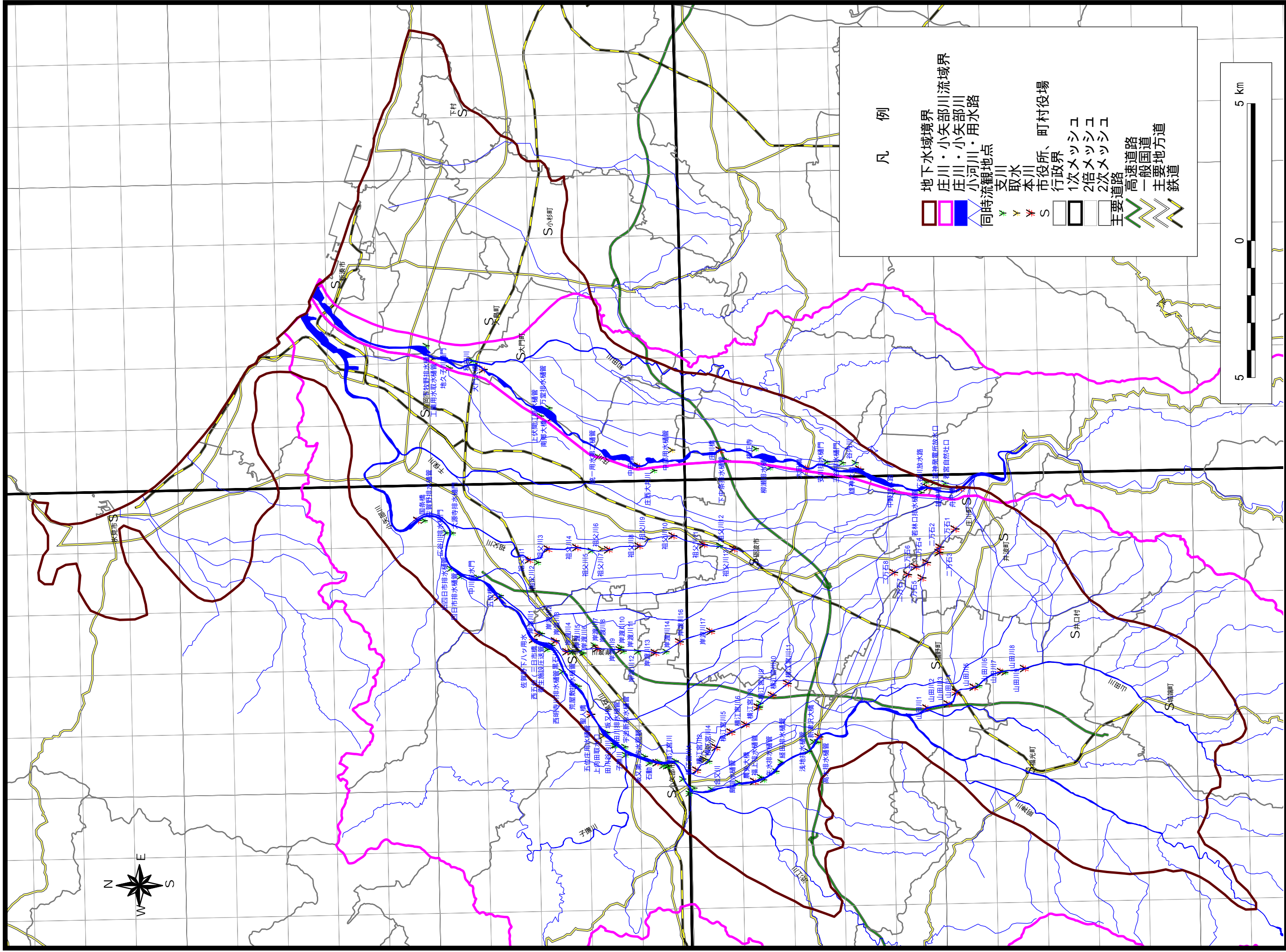


图3-5 同时流量観測地点位置图

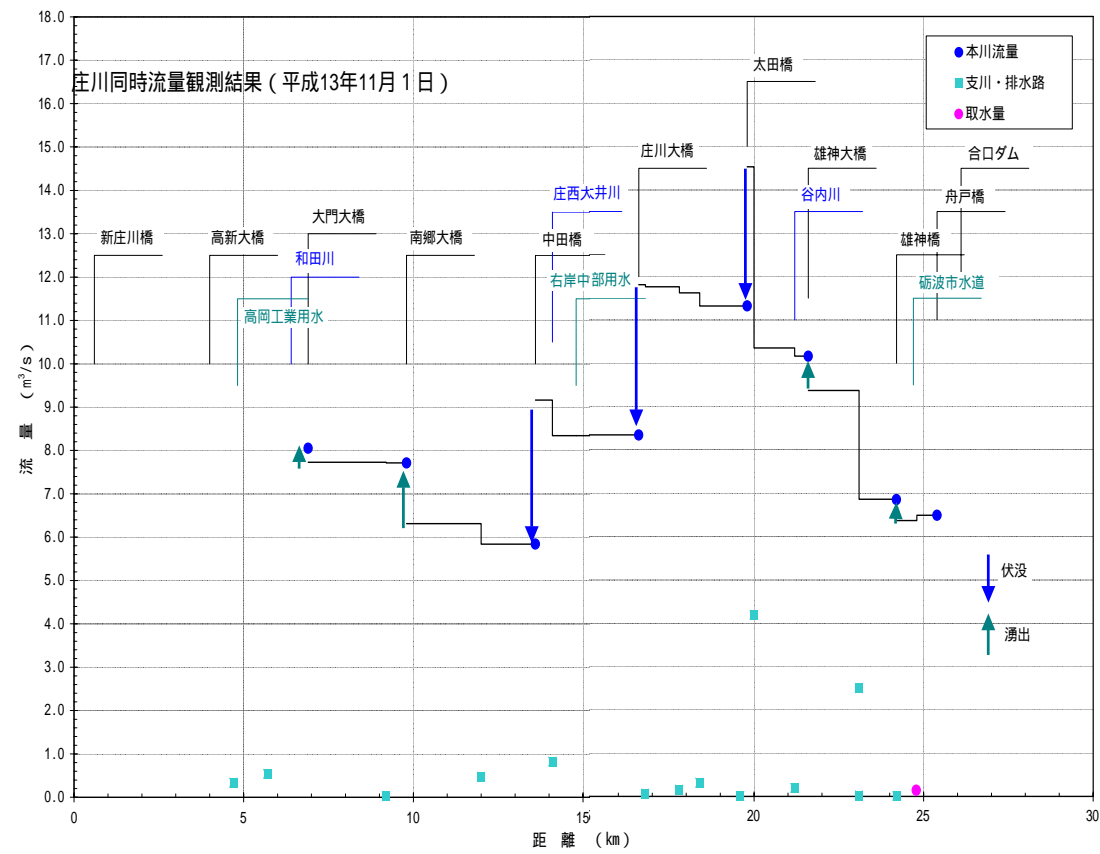
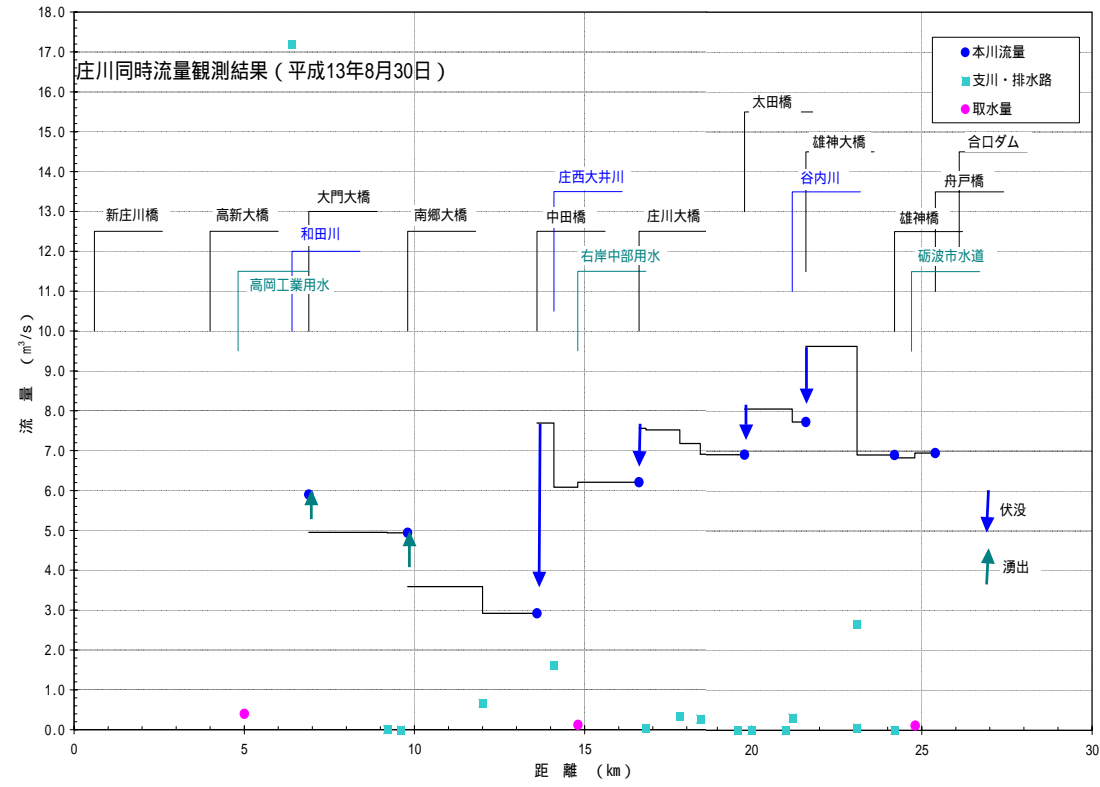
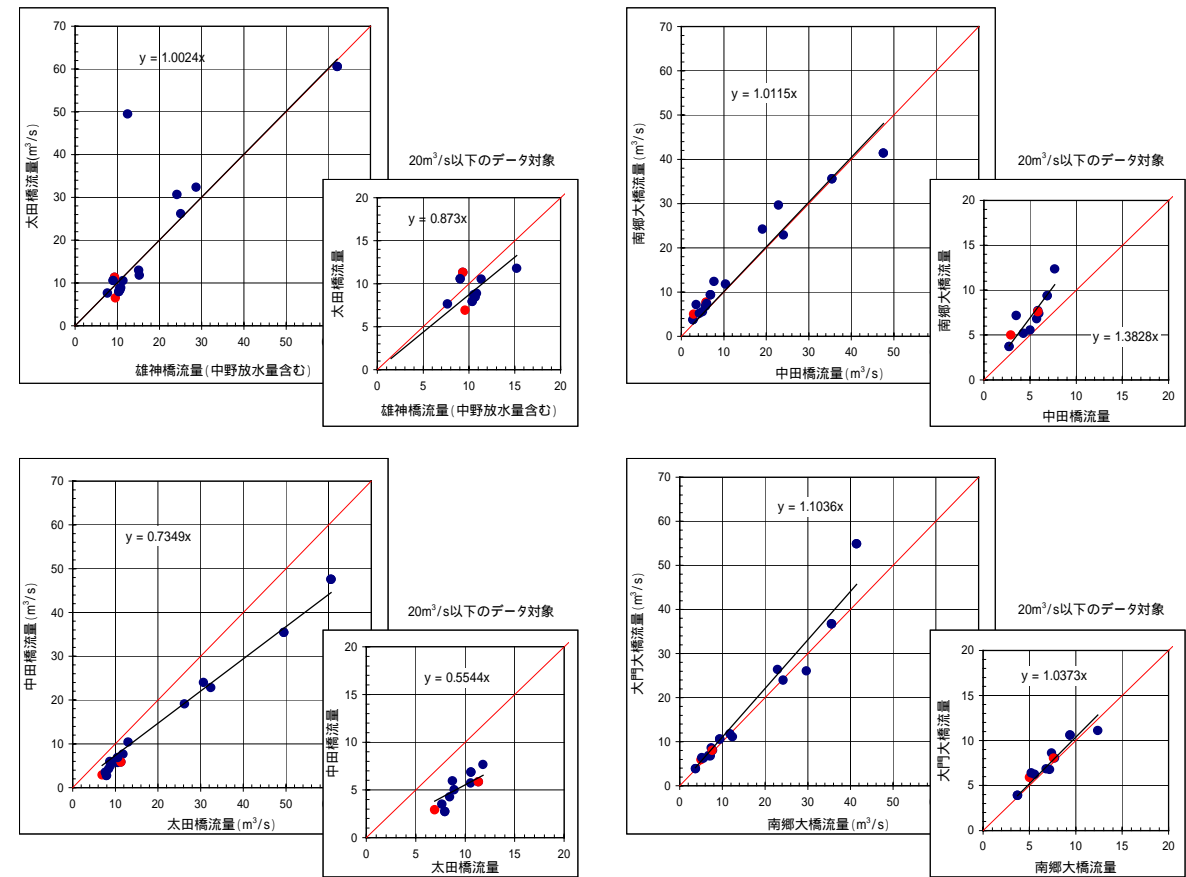


図 3-6 同時流量観測結果

庄川本川流量相関図 (同時流量観測結果に基づく)



印は平成13年8月30日、11月1日観測結果

図 3-8 雄神橋流量と雄神橋～太田橋間の伏没・湧出量の関係

(3) 小矢部川本支川同時流量観測結果

小矢部川本支川同時流量観測結果の概要を図 3-9 に示す。図によれば、千保川を除く庄川扇状地小流域からの流出量（非灌漑期渇水期であり基底流出量に相当すると考えられる）の総量は最大 $21.3\text{m}^3/\text{s}$ となる。4.1 節（表 4-1）に示す住吉橋地点千保川基底流量 $9.5\text{m}^3/\text{s}$ を加えると、庄川扇状地全体からは最大 $30\text{m}^3/\text{s}$ 以上の基底流出の発生が推測できる。

なお、小矢部川本川流量については、扇状地の水循環を検討する上で重要な要素であることから、今後観測データの蓄積による検討精度の向上を図る予定である。

