

1.3 調査概要と調査進捗状況

庄川扇状地地下水の実態把握に当たっては、「関連するデータを地域別、帯水層別、期別、用途別といった観点から充実」させ、水収支や地下水シミュレーションの妥当性の検証を行うことを基本姿勢とした。こうした状況を踏まえ第4回委員会以降には、主に下記する項目について現地調査・観測を実施するとともに、構築した地下水シミュレーションモデルにより庄川扇状地地下水の保全に係る具体的な方策について検討・評価を行った。

庄川本川からの伏没涵養量あるいは小矢部川本川への地下水流出量評価のため、庄川並びに小矢部川本支川約130地点の同時流量観測を継続的に実施した。

庄川扇状地における地下水ポテンシャル分布の把握のため、既設井戸135ヶ所を対象に一斉測水調査を継続実施した。

庄川河道直下の地下水と河川水の間接関係を確認する目的で設置した5ヶ所6本の観測井について水位・水頭の連続観測を継続実施した。

庄川扇状地における広域地下水流動系の確認のため、涵養域2ヶ所、流出域2ヶ所に設置した計15箇所の層別地下水観測井について、連続観測を継続実施した。

庄川扇状地における地下水ポテンシャルの経時変化把握のため、既往地下水連続観測データの補足収集整理を行うとともに、既設観測井戸12ヶ所の地下水連続観測を継続実施した。

沿岸域での塩水侵入実態把握のため、深度90mの観測井を設置し電気伝導度検層を実施した。

地下水利用の実態をより詳細に把握するため、個人用井戸を対象にしたアンケート調査を追加実施した。

庄川扇状地の地下水を再現する地下水シミュレーションモデルを基に、様々な環境変化に対する地下水の動態を予測評価するとともに、地下水保全のための具体的方策について、その効果を検証した。

庄川河川水と地下水の間接関係を定量的に評価するため、現地観測データを基にした飽和-不飽和浸透流解析を実施した。

上記の結果を総合的に評価し、庄川扇状地地下水の保全に係る基本事項を取りまとめた。

(1) 同時流量観測

過去7回の同時流量観測(133ヶ所)に引き続き、2回(11,1月)の観測を継続実施した。

(2) 一斉測水調査

過去7回(平成13年10月、平成14年1月,2月,4月,5月,7月,及び9月)に引き続き、計2回の一斉測水調査を実施した。実施時期は、11月(秋期・低水位期)と1月(冬期・降雪期)で時期による水位変動特性を整理・評価した。

(3) 庄川河道部の地下水観測

また庄川河道直下の地下水と河川水の間接関係を確認する目的で、扇状地上流～中流の5ヶ所に設置した観測井(計6本)について水位・水頭の連続観測を継続した。

(4) 層別観測井による地下水位(頭)観測

庄川扇状地における地下水流動系確認のため、扇状地扇頂部の涵養域2ヶ所と扇端部の流出域2ヶ所に設置した層別観測井(計15本)について水位(頭)の観測を継続し、三次元的な地下水ポテンシャル分布とその連続性を把握した。

(5) 地下水連続観測

平成13年12月に開始した既設井戸12ヶ所の地下水位連続観測を継続実施した。また、既往地下水連続観測井戸の至近のデータを入手し、地下水の長期変動や季節変動の傾向を整理・評価した。

(6) 塩水侵入状況の確認

塩水侵入の態様により海への地下水流出の状況が決まると考えられることから、沿岸部に設置した観測井を用いて電気伝導度検層を実施した。

(7) 個人用井戸アンケート調査(追加)

扇状地地下水のより詳細な利用実態を把握するため、既往調査の空白部を埋める形で追加のアンケート調査を実施した。

表 1.3-1 地下水調査の項目・内容と進捗状況

調査・解析・検討項目		実施方法 (調査内容・計画数量・留意事項)	進捗状況		備考 (本文中の関連章節)
区分	細目		第4回委員会まで	第4回委員会以降	
資料調査 現地調査	(1)資料収集・解析	水文・気象、水理地質、各種統計値、井戸台帳等の最近10年程度の資料を収集・整理・分析し庄川扇状地を中核とする砺波平野の地下水環境現況を評価する。 地質関連資料の再整理と減反関連資料の収集整理を行う。	ほぼ終了。 気象、河川、地下水動態、水理地質構造、帯水層物性、地下水利用等に関する体系的な整理。 減反及び陸砂利採取実績資料の収集整理。	完了。	-
	(2)- 水理地質踏査	庄川扇状地及びその周辺域を対象に現地踏査を行い、地質、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確認する。	踏査は終了し水理地質図に取りまとめた。	完了	-
	(3)- 自噴高測定調査	被圧地下水分布域での自噴水頭を把握するため、30箇所の自噴井で自噴高の測定を行う。	第1回目としてH14.2に実施。 第2回目としてH14.7に実施。	完了。	2.3(1) 自噴高調査
	(4)流量観測 (庄川、小矢部川)	庄川、小矢部川及び扇状地内の中小河川や用水路を対象に約130地点で同時流量観測を実施し、水収支解析並びに地下水シミュレーション解析の検証データを得る。	第1回目:H13.8.30に実施(庄川29地点)。 第2回目:H13.11.1に実施。 第3回目:H14.2.8に実施 第4回目:H14.4.2に実施。 第5回目:H14.5.3に実施。 第6回目:H14.8.1に実施。 第7回目:H14.9.25 に実施。 (庄川29地点、小矢部川104地点)	第8回目:H14.11/22～11/26 に実施。 第9回目:H15.01/29～02/01 に実施。 (庄川29地点、小矢部川104地点)。	2.2 同時流量観測
	(5)地下水利用及び地下水 障害実態調査	事業用井戸と家庭用井戸を対象としたアンケート調査を実施し、さらに大口利用者を対象にしたヒアリング調査を通して利水者側と地域の合意等の把握を行う。 さらに家庭用井戸を対象にしたアンケート調査を追加して行う。	大口利用者対象のアンケート調査を実施 (H13.12～H14.1)。その後ヒアリング調査を行い利用実態の分析を行う。 家庭用井戸アンケート葉書を発送(15市町村、約9000通)。回収結果(約2500通)を整理し、地下水利用状況並びに井戸障害の実態について分析した。	データの空白域を埋めるため、追加アンケートを 発送し(約208通)、現在回収・整理中。	2.1 地下水利用アンケート 調査
	(6)塩水侵入状況の確認 (電気伝導度検層)	多層・多深度にスクリーンを設置した既設井戸(3箇所)を対象に、電気伝導度検層を行い、沿岸域での塩水侵入の態様を把握する。	既設井戸3ヶ所で電気伝導度検層を実施し、塩淡水境界深度を概略確認した。 H14.06/28・07/05に実施。	沿岸部の1箇所に深度90m(オールストレナー)の観測井を新設し、電気伝導度検層を実施して塩淡水境界深度を確認した。	2.3(2) 塩水侵入実態調査
	(7)- 井戸分布確認調査	井戸台帳から適当な井戸を抽出し、井戸の所在、利用状況を現地調査する。確認井戸数は2km四方に1箇所程度を目安に120井を目標とする。	計134箇所の既設井戸の状況を確認済。	完了。	-
	(8)- 一斉測水調査	分布確認調査で把握した井戸を対象に地下水位及び簡易水質(水温、電気伝導度、pH)を測定する。実施時期は豊水期と渇水期。	第1回目:H13.10/19～22に実施。 第2回目:H14.01/18～21に実施。 第3回目:H14.02/16～17に実施。 第4回目:H14.04/04～06に実施。 第5回目:H14.05/28～31に実施。 第6回目:H14.07/23～26に実施。 第7回目:H14.09/24～27に実施。	第8回目:H14.11/22～26に実施。 第9回目:H15.01/29～2/1に実施。	2.4(1) 一斉測水調査
	(9)- 地下水横断調査	庄川～小矢部川を結ぶ東西方向の3断面で井戸、湧水、河川水等を対象にした測水調査を行い、地下水ポテンシャルの分布ならびに地下水と河川水の交流関係について検討する。	第1回目はH14.2/23～2/26に実施。 第2回目はH14.7/23～26に実施。	完了。	2.4(2) 地下水横断調査
	(10)地下水連続観測	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。	12月中旬～1月初旬に自記水位計を設置完了。観測継続中。	観測継続中。	2.5 地下水位変動
	(11)水質分析	地下水(代表井戸50井)、地表水(10地点)の計60試料を採水し主要溶存成分15項目について水質分析を行う。また同位体組成に関する既往の研究・実績を収集・検討を行い、必要に応じて同位体の分析を行う。	H13.12/2～4に52試料(井戸42、湧水・河川水10)採水、H14.1月に分析終了。 データの整理(ダイヤグラム作成等)及び多変量解析を通じた地下水流動系の検討。 同位体関連データの収集・整理	地下水(既設井戸58井)、地表水(河川水等20ヶ所)、及び層別観測井(4地点15井)、河川敷地下水観測井(6井)を対象に一般15項目の水質調査を実施。 内35箇所は環境同位体とトリチウムを実施。 (現在分析中)	-

調査・解析・検討項目		実施方法 (調査内容・計画数量・留意事項)	進捗状況		備考 (本文中の関連章節)
区分	細目		第4回委員会まで	第4回委員会以降	
	(12)層別観測井設置・観測	庄川扇状地地下水流動系を確認するため、涵養域2ヶ所、流出域2ヶ所に層別地下水観測井を設置する。本施設は、帯水層の状況に応じて3～4本の観測井(最大深度約200m、掘削径300mm、仕上がり径150mm)を設置し、同一地点で深度別のポテンシャルの違いを測定し、これにより地下水流動系の全体像を把握しようとするものである。	平成14年5月中旬から設置工事に着手し、8月中旬以降、完成井戸に自記水位計を設置して順次水位観測を開始。	観測継続中。	2.4(3) 層別観測井設置・観測
	(13)庄川河道部地下水観測	庄川河道直下の地下水と河川水の関係や連続性を確認するため、上流～下流の4地点・6ヶ所に観測井(最大深度45m)を設置し、水位・水頭の連続観測を実施する。	平成14年8月から施工に着手し、9月から水位観測を開始した。	観測継続中。	2.4(4) 庄川河道部地下水観測
地下水解析	水理地質解析	水理地質に関して、水理地質構造解析、帯水層定数の評価、地下水並びに簡易水質指標の等高線・等値線図作成、河川水、地下水水質の統計解析、ダイアグラム作図等を行う。	完了。	完了。	-
	水文・気象解析	砺波平野の水文・気象に関して、水文基準年の算定、流域平均雨量・蒸発散量の検討、降雨、河川流量、地下水水位等の相関性の解析等を実施する。	涵養機構の検討評価。	完了。	3. 地下水シミュレーション解析
	水収支解析	上記の解析結果を総合検討し、砺波平野の地下水の概略水収支を評価する。	タンクモデルによる地下水涵養量解析を実施。	完了。	3. 地下水シミュレーション解析
	地下水シミュレーション解析	砺波平野の地下水を再現する地下水モデルを構築し、地下水循環機構を定量化する。モデルの再現精度評価は、地下水の平面分布形態や経時変化の再現性を指標とする。	地下水モデル構築。	完了。	3. 地下水シミュレーション解析
			庄川河道部の河川水と地下水を再現する浸透流解析モデルを構築し、河川水と地下水の関係を定量化する。	未実施。	断面2次元飽和-不飽和浸透流解析モデルによる検討を実施。
	リモートセンシングによる水田変遷検討	衛星画像データを選択・入手し、現地確認調査結果、地形図を基に、補正処理、分類処理等の画像処理を行い、水田部のみを抽出した処理画像を作成する。	未実施	検討を実施	
	降雪量の影響検討	過去20年程度の降雪量データを収集・整理し、降雪量と地下水水位変動の関係について考察する。	未実施	検討を実施	
総合評価	地下水流動機構の解明	庄川扇状地を中核とする砺波平野全体を視野に入れ、地下地質構造の解明を含む地下水流動機構を解明する。	地下水シミュレーション解析により地下水流動機構を定量化。	完了。	3. 地下水シミュレーション解析
	地下水の保全・適正利用に係わる基本事項の整理	地下水流動モデルを用いた検討を通して、地下水の保全・適正利用に係る基本事項について整理する。	未実施。	地下水シミュレーション解析の結果を基に検討中	未実施

表 1.3-2 庄川扇状地水環境検討関連の現地観測・調査実施状況

		平成13年度												平成14年度												備考
		7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月				
同時流量観測	庄川		8/30										7/9				11/27+28						第10回4月予定 第11回7月予定			
	小矢部川				11/1				2/8			4/2	5/3	8/1	9/25		11/25		1/29-2/1				第10回4月予定 第11回7月予定			
	扇状地内支川																11/25+28						第10回4月予定 第11回7月予定			
地下水位一斉観測					第1回 10/19-22			第2回 1/17-19		第3回 2/16-17		第4回 4/4-6	第5回 5/28-31		第6回 7/23-25		第7回 9/24-27		第8回 11/22-26		第9回 1/29-2/1		第10回4月予定 第11回7月予定			
水質調査(15項目,同位体)					第1回採水 11/1-2												1/27-2/10,3/5-3/15						第3回7月予定			
電気伝導度検層													6/28	7/5								2/25	1回/月で継続			
地下水連続観測 (新規設置12ヶ所)	NO.1																									
	NO.2																									
	NO.3																									
	NO.4																									
	NO.5																									
	NO.6																									
	NO.7																									
	NO.8																									
	NO.9																									
	NO.10																									
	NO.11																									
	NO.12																									
層別観測井	MW-1 (庄南小学校)	200m															9/30	11/18	12/6							
		150m															8/29	11/29	1/20							
		93m												7/2	8/8,8/9											
		50m																11/28	1/16	1/22			暫定孔(0号孔) 8/3-1/16			
	MW-2 (大谷小学校)	195m															10/30		1/16	2/20						
		145m											5/27	8/9												
		98m													8/26	10/25	11/11									
	MW-3 (南条小学校)	132m													7/2	8/21,8/22										
		80m													8/26	9/12,9/26										
		45m													9/14	9/25,9/26										
	MW-4(OW-1) (庄東小学校)	25m													7/25,7/29	8/5								暫定孔(0号孔) 8/5-10/4		
		200m											5/28	7/11,7/19												
136m														8/19	10/9	11/19										
MW-4(OW-1) (庄東小学校)	90m												7/8	8/2,8/3												
	50m													7/30	8/22,8/23								暫定孔(0号孔) 8/9-8/19			
	50m																									
河床部観測井	W-1	45m												7/29	8/9											
	W-2L	25m												8/10	8/13											
	W-2R	25m												8/4,8/6,8/10												
	W-2R-1	6m													9/5,9/11,9/13											
	W-3	13.5m												7/31,8/2	8/5											
	W-4	10.5m												8/2,8/5												
自噴高測定調査																							第1回 2/23-25 第2回 7/25-26 第3回 4月予定			
地下水横断調査																							第1回 2/23-25 第2回 7/25-26 第3回 4月予定			
塩水遡上調査																							8/23			