

1. 庄川扇状地域の水文環境概要

1.1 地形・地質と土地利用

(1) 地形・地質概要

富山県は、東、南、西の三方を山地・丘陵地に囲まれ、北は日本海に向かって開いている。東部には北アルプス立山連峰がそびえ、南部は立山連峰から飛騨山地に至り、西部は丘陵地が続いている。富山県内の平野は、これら山地・丘陵地の前面に発達しており、平野のほとんどは、それを取りまく山岳地帯に源流をもつ大小の急流河川が、洪水のたびに、大量の土砂を押し出して造り上げた扇状地からなっている。



庄川扇状地全景

富山県の後背山地の地質は、東部～南部山岳地帯は主に変成岩類、花崗岩類、堆積岩類からなり、西部の山地・丘陵地帯は主として新第三紀の火山岩類や堆積岩類からなっている。

これらは、いずれも水文地質的に不透水性基盤岩とみなされている地層である。

庄川扇状地を中核とする砺波平野は富山県内平野部の西部にある。庄川扇状地堆積物は後背山地から供給された岩石礫からなり、安山岩礫を主体としている。一般に粗粒で未固結なため、空隙に富み地下水の容れ物として優れた性質を示している。

砺波平野の水理基盤は、城端町から砺波市にかけて徐々に深くなるが、高岡市街地（高岡古城公園付近）に達すると急に浅くなり、その北側では再び徐々に深くなる。砺波平野の高岡市街地以南では、ほとんどが砂礫層で粘土層がみられないため、被圧帯水層は形成されていない。また、高岡市街地付近から以北（海側）にかけては、2～3枚の粘土層がみられ、その下位の帯水層が被圧帯水層となり、一部の地域では自噴しているところもみられる。このように砺波平野は、周辺を山に囲まれ、段丘、扇状地、沖積平野等から形成されており、不圧～被圧帯水層により構成される一つの巨大な地下水盆とみることができる。

揚水試験結果などの帯水層定数に関する入手データによれば、庄川扇状地の砂礫層は $1 \times 10^{-2} \text{cm/s}$ オーダーの極めて良好な透水性を有することが知られている。



図 1-1 庄川扇状地位置図

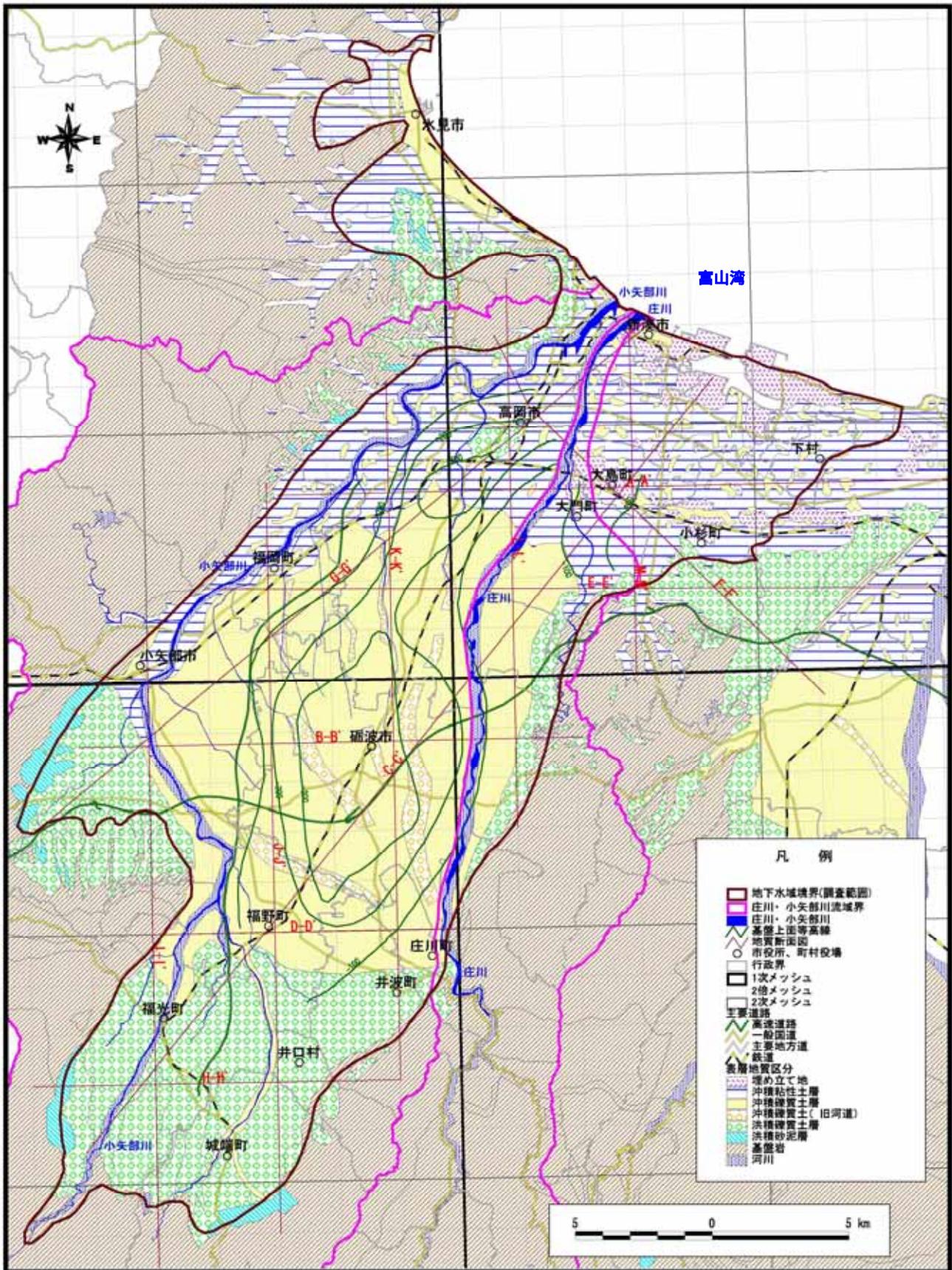


図1-2 表層地質図 (出典：富山県地下水マップ)

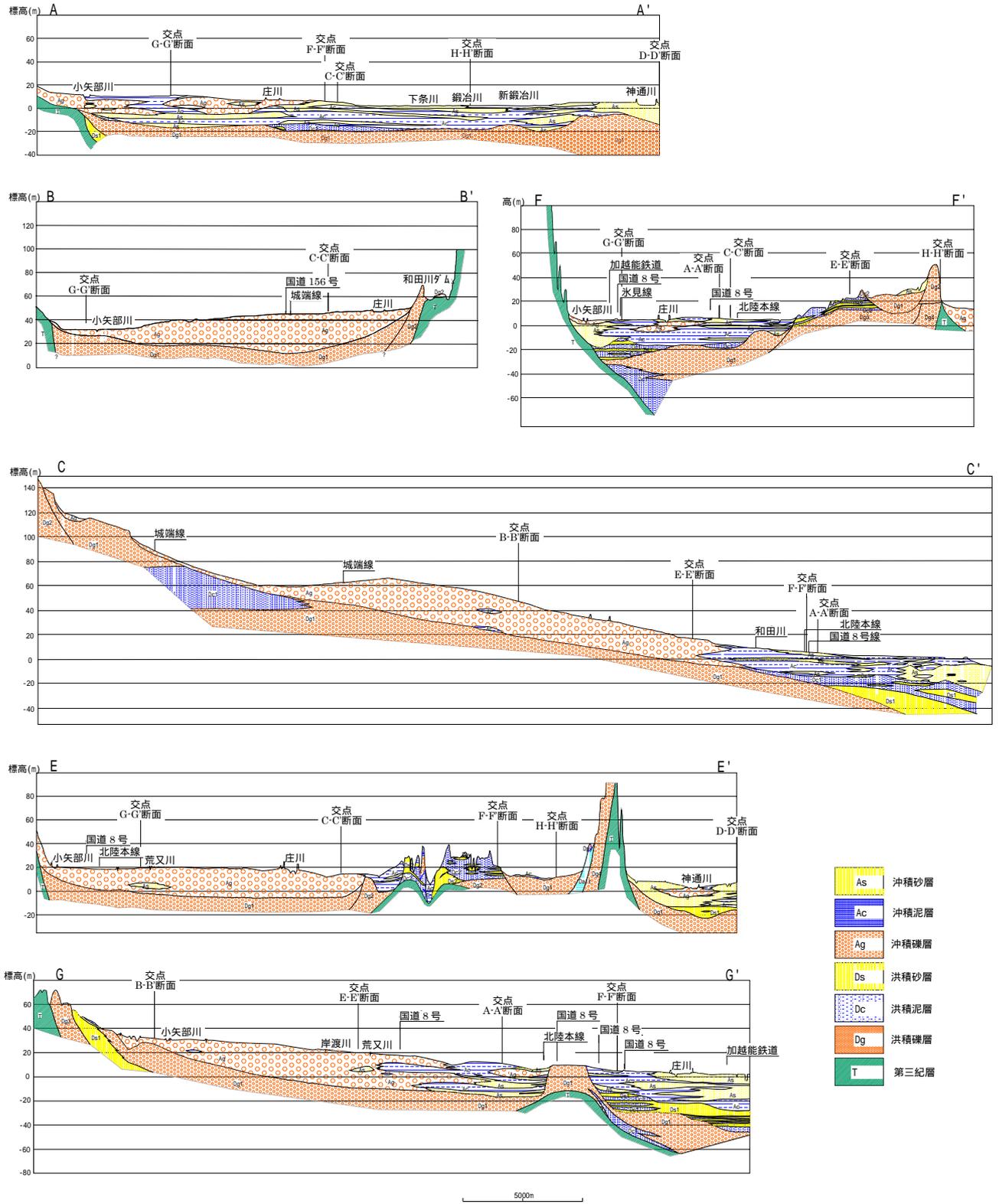


图 1-3 地下地質断面图（高岡・砺波地域）（出典：富山県地下水指針）

(2) 土地利用

国土数値情報データ（昭和51年、昭和62年、及び平成3年）から砺波平野の土地利用区分を整理すると、昭和51年から平成3年までの15年間に、市街地（建物用地）は12.6%から16.0%まで3.4ポイント（17.1km²）増加したのに対し、農地（中でも水田）は71.4%から68.5%まで2.9ポイント（14.6 km²）減少している（表 1-1，図 1-4）。

土地に関する統計資料（富山県）によると、昭和 58 年から平成 11 年では農地が 3.6 ポイント減少し、宅地が 2.9 ポイント増加している。森林の面積はほぼ横ばいで変化はない。これは平野部の農地（主として水田）が宅地・工場に変化していることを示す（表 1-2，図 1-5）。

また、北陸農政局 富山統計情報事務所集計による砺波平野15市町村の水田面積変化によると、昭和50年から平成12年の期間で291 km²から247 km²らへ44 km²、割合にして約15%が減少している（図 1-6）。

表 1-1 砺波平野の土地利用変化（S51～H3）（出典：国土数値情報）

地 目	S51		S62		H3	
	(面積 km ²)	(%)	(面積 km ²)	(%)	(面積 km ²)	(%)
森林	21.7	4.4	18.7	3.8	18.6	3.7
荒れ地	0.5	0.1	2.8	0.6	2.7	0.6
建物用地	62.5	12.6	78.0	15.7	79.6	16.0
田	354.7	71.4	342.9	69.0	340.1	68.5
その他農用地	7.9	1.6	6.2	1.2	6.2	1.2
その他の用地	16.7	3.4	16.2	3.3	16.8	3.4
幹線交通用地	2.5	0.5	3.4	0.7	4.1	0.8
ゴルフ場	0.0	0.0	0.0	0.0	0.2	0.0
河川及び湖沼	28.8	5.8	25.0	5.0	24.9	5.0
海浜	0.3	0.1	0.3	0.1	0.3	0.1
海水域	0.7	0.2	3.1	0.6	3.0	0.6

* : 増加項目, : 減少項目

表 1-2 土地利用変化（S58～H11）（上段：面積 ha，下段：面積比 %）

地目		S58	S62	H4	H9	H11
農地		39,316	38,383	37,427	35,374	35,102
		47.7	46.8	46.0	44.4	44.1
森林	民有林	31,967	31,908	31,768	31,500	31,499
		38.8	38.9	39.0	39.5	39.6
森林	国有林	3,562	3,561	3,573	3,517	3,516
		4.3	4.3	4.4	4.4	4.4
宅地	住宅用地	4,348	4,604	4,818	5,049	5,138
		5.3	5.6	5.9	6.3	6.5
	工場用地	961	955	1,042	1,214	1,241
		1.2	1.2	1.3	1.5	1.6
宅地	その他	2,235	2,571	2,805	3,078	3,146
		2.7	3.1	3.4	3.9	4.0

出典：土地に関する統計資料（富山県）より、高岡市、新湊市、砺波市、小矢部市、小杉町、大門町、下村、大島町、城瑞町、庄川町、井波村、井口村、福野町、福光町、福岡町の15市町村について集計

* : 増加項目, : 減少項目

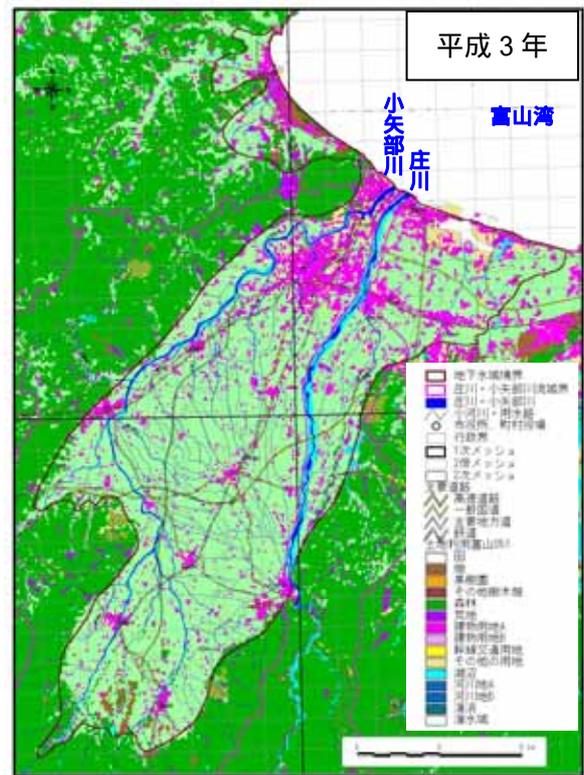
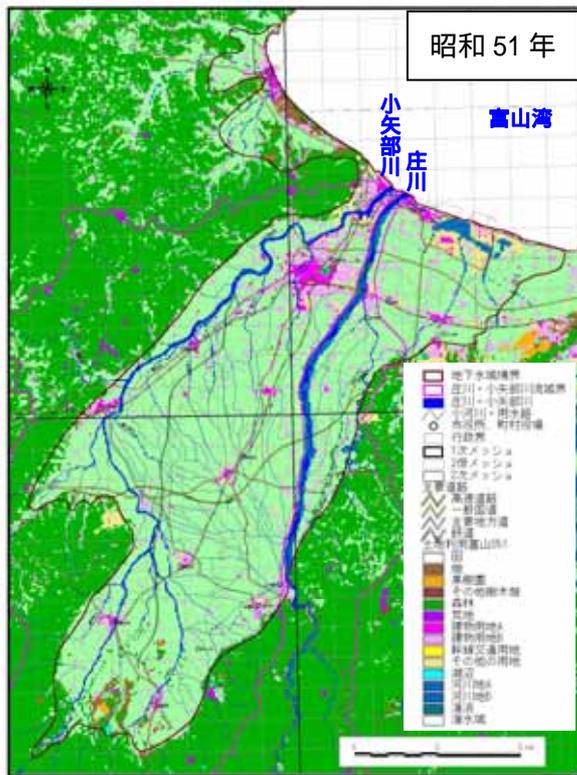


図1-4(1) 土地利用(昭和51年)

図1-4(2) 土地利用(平成3年)

図 1-4 砺波平野の土地利用変化 (S51 ~ H3)

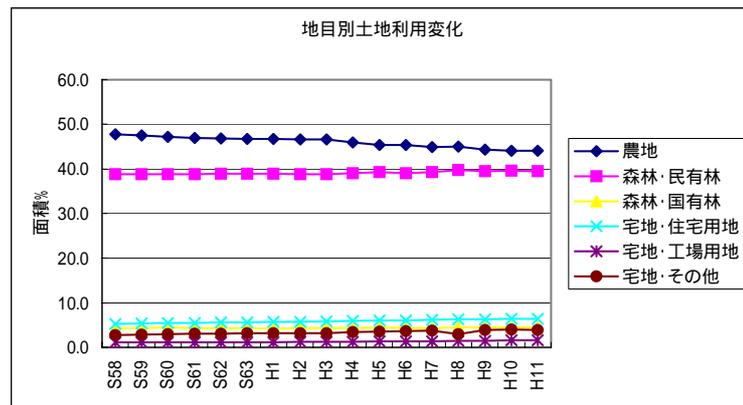


図 1-5 地目別土地利用変化 (出典：土地に関する統計資料)

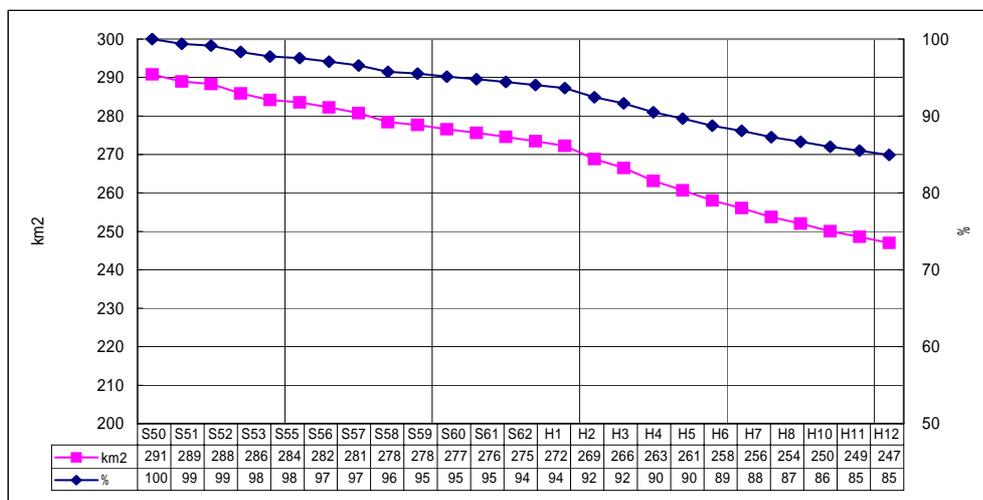


図 1-6 砺波平野の水田面積変化 (出典：北陸農政局 富山統計情報事務所集計)

1.2 気象

(1) 降雨量と降雪量

1976～2000年までの25年間の年間降水量は1,500～3,000mm程度であり、年による格差は大きい。経年的な増減傾向は認められない。平均降水量は2,200mm/年前後である。一方、降雪量は1985年を境にあきらかな減少傾向にある。

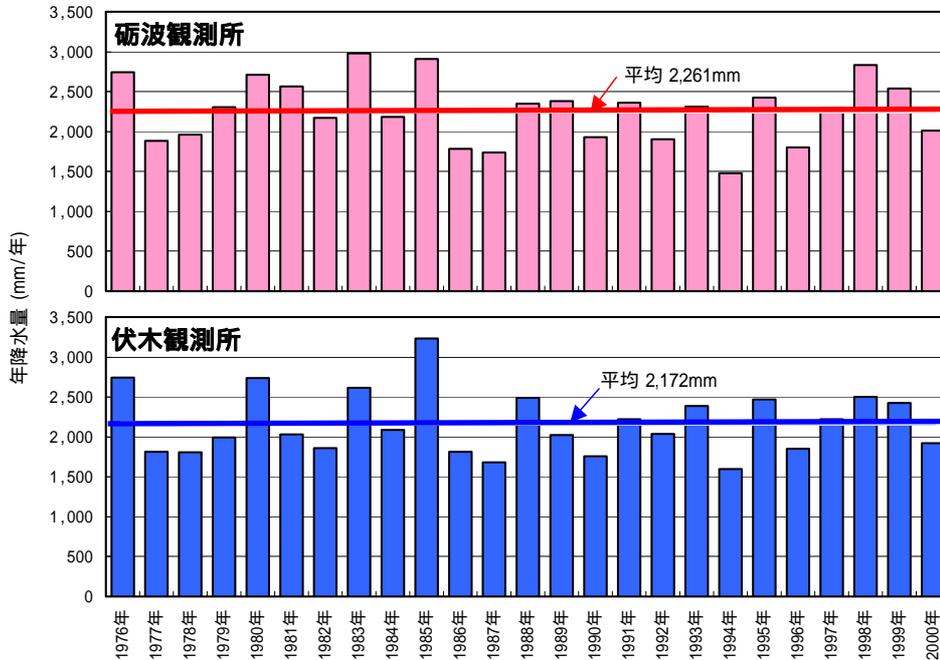


図1-7 砺波平野の降水量長期変動

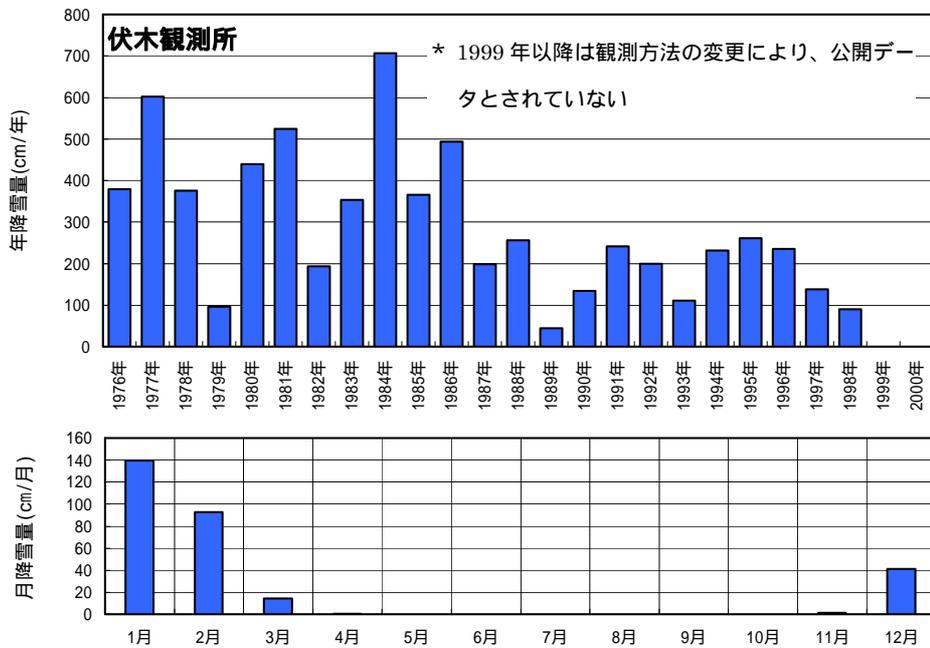


図1-8 庄川扇状地の降雪量（上段：年総降雪量，下段：月平均降雪量）

(2) 気温と蒸発散量

気温

1976～2000年までの25年間の砺波観測所の年間平均気温は、12～14℃で推移し、25年間で1程度の上昇傾向が見られる。季節的には8月が年最高気温で1～2月が年最低気温である。特に、冬期間(12～3月)の平均気温に着目し、1991～2000年とそれ以前の10年間を比べると0.7～0.8℃高く、暖冬傾向にある。

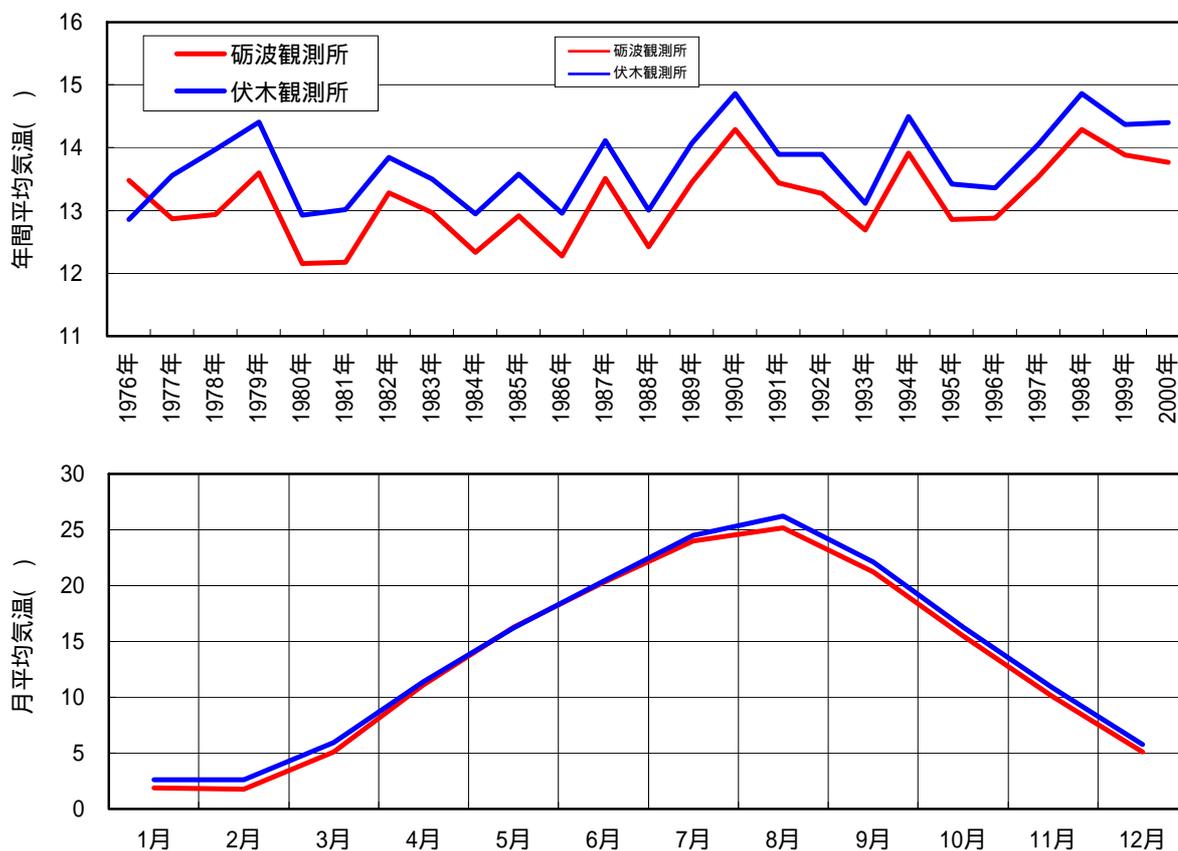


図 1-9 調査対象域内の気温

蒸発散量

ソーンズウェイト法による年間可能蒸発散量は 700 mm 程度であり、これは平均年間降水量 2,200mm の約 1/3 の値である。季節時には 7～8月に 150 mm/月で最も多く、気温の低い 11～3月には 20 mm/月となる。

1.3 河川流量と灌漑水量

(1) 河川流量

庄川扇状地を中核とする砺波平野とその周辺域における河川流量観測は計9ヶ所で継続されており、そのうち庄川、小矢部川本川に5ヶ所、各支川に4ヶ所ある。庄川最下流観測所の大門地点での平成2年～13年（H5、H12は欠測）の10ヶ年の平水流量は19.3 m³/s、平均濁水流量は6.5m³/sであり、10ヶ年最小濁水流量は3.4 m³/sである。また、小矢部川・長江地点での平成4年～13年の10ヶ年の平水流量は50.0 m³/s、平均濁水流量は24.7 m³/sであり、10ヶ年最小濁水流量は18.1 m³/sである。

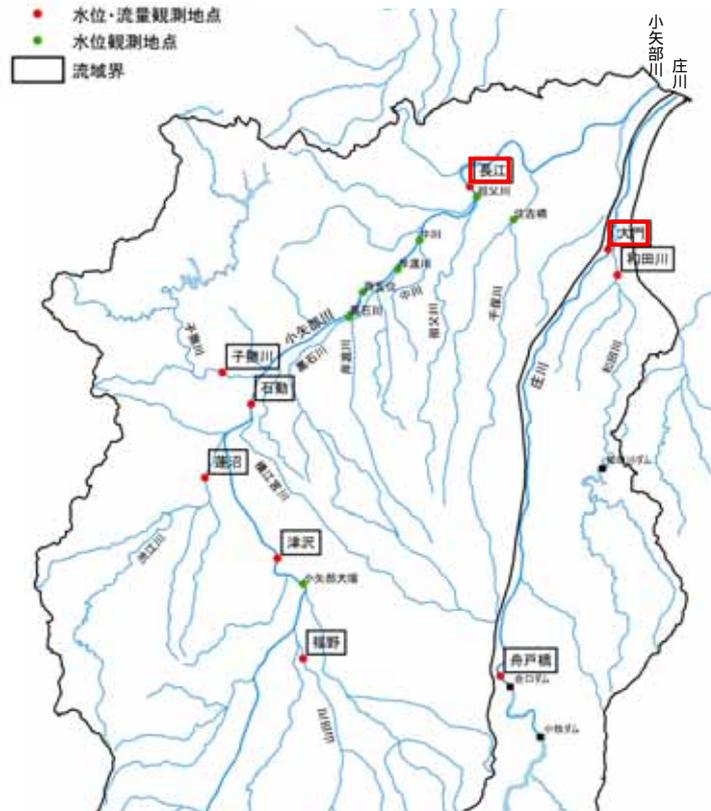


図 1-10 庄川・小矢部川水位・流量観測所位置図

表 1-3 庄川・大門地点の流況

	最大流量	豊水流量	平水流量	低水流量	濁水流量	最小流量
10年最大	1378.1	52.3	35.0	25.3	8.9	6.8
10年最小	177.4	15.6	10.3	4.1	3.4	0.5
10年平均	773.0	34.1	19.3	11.1	6.5	4.2

（平成2年～平成13年（H5、H12は欠測） 単位：m³/s、流域面積 1,120.0km²）

表 1-4 小矢部川・長江地点の流況

	最大流量	豊水流量	平水流量	低水流量	濁水流量	最小流量
10年最大	1594.2	74.4	54.9	44.6	30.2	20.2
10年最小	232.4	53.3	40.3	28.0	18.1	11.1
10年平均	693.3	66.1	50.0	38.7	24.7	16.0

（平成4年～平成13年。単位：m³/s、流域面積 569.0km²）

庄川下流部は典型的な扇状地河川の形態を呈し、流水の多くが伏没し、河川流量は河川規模の割に少ない。一方、扇状地地下水の流出域である小矢部川は流量が豊富である。

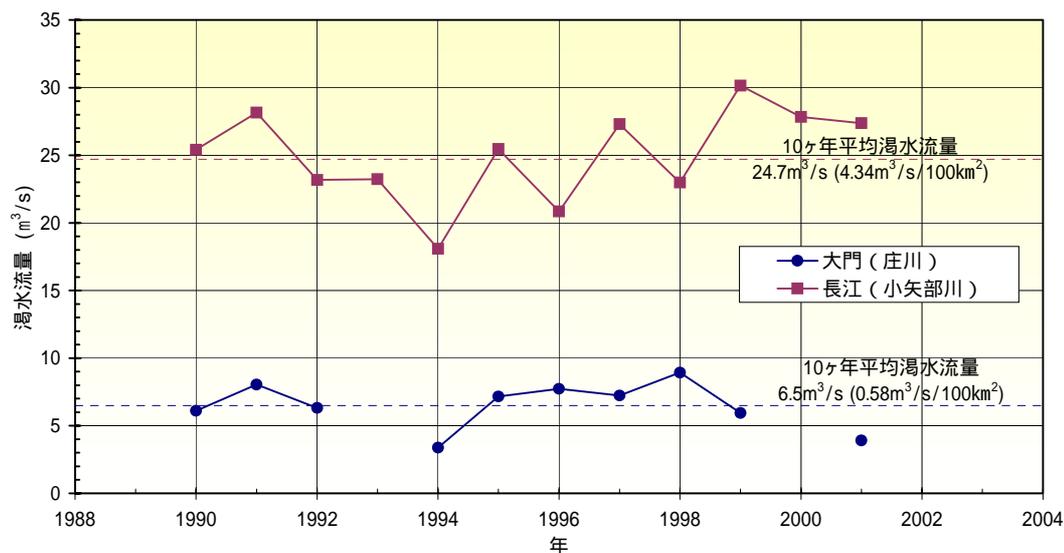


図 1-11 大門地点・長江地点の濁水流量経年変化図

庄川・大門地点 (大門大橋から上流を望む)



小矢部川・長江地点 (国条橋から下流を望む)



(2) 灌漑水量

農業用水は合口ダム及び小牧ダムから取水され、砺波平野の広範囲、庄川扇状地のほぼ全域の水田灌漑用として利用されてきている。その灌漑面積は12.7千haにも及ぶ。年間の取水許可量は最大71.4m³/s（4/21～4/30）～最小20.1m³/s（9/16～4/20）である。

図1-13は、合口ダムにおける取水量（平成7年実績）を示している。農業用水の利用が最も多い4月下旬から5月下旬にかけて、48m³/s程度の取水が行われている。

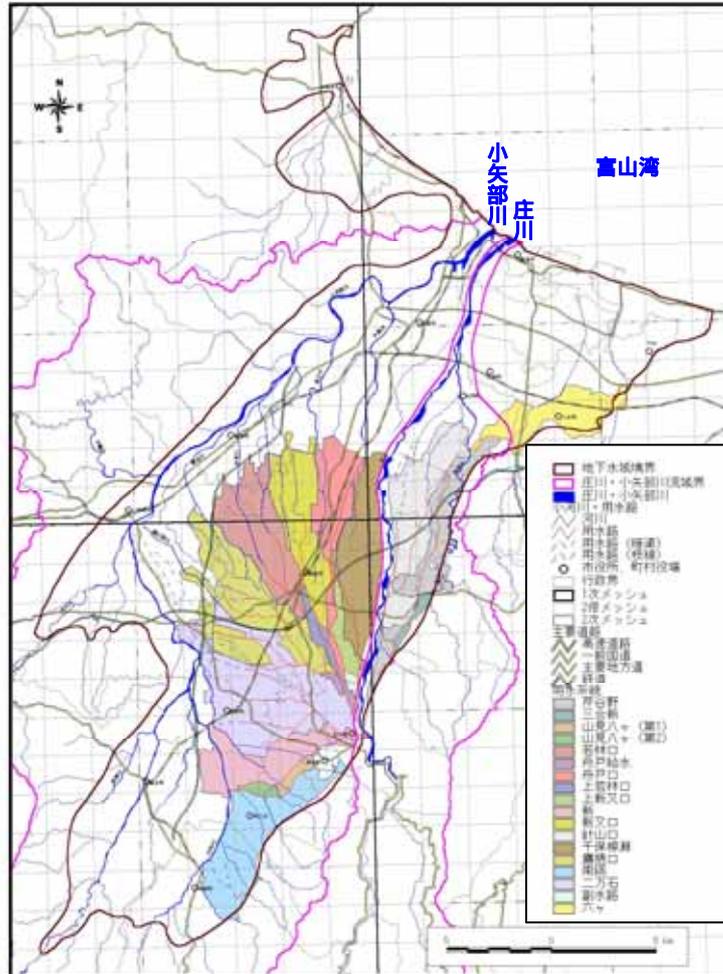


図 1-12 揚水系統図

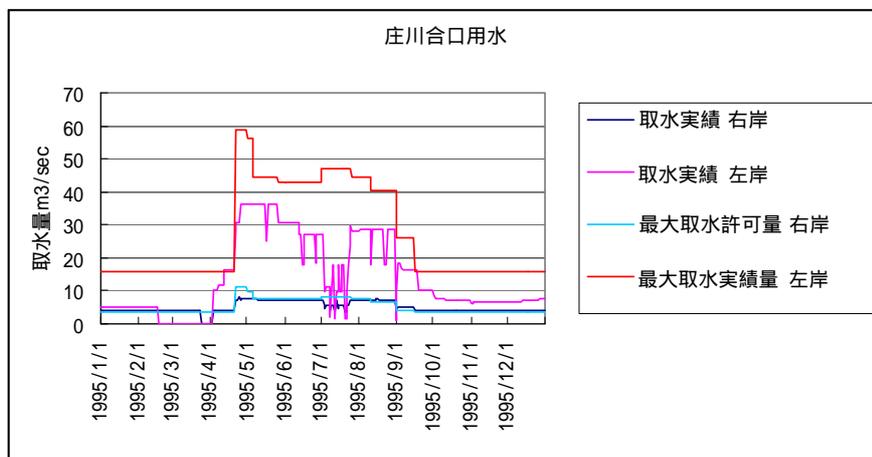


図 1-13 庄川合口用水取水実績及び許可水量

1.4 地下水利用

(1) 井戸の分布と諸元

既往の井戸台帳によると砺波平野の井戸は2,310本あり、その多くは高岡市・砺波市に分布する。井戸深度は50～100m、口径150～300mmのボーリング井戸が多く、そのうち約60%が工業用・建物用として利用され、積雪期における融雪にも使用されている。

また、一般家庭での生活用水としての利用も盛んであり、そのうちのほぼ1割程度の井戸で水位低下による取水障害や濁り等の水質障害の井戸障害の報告がある。

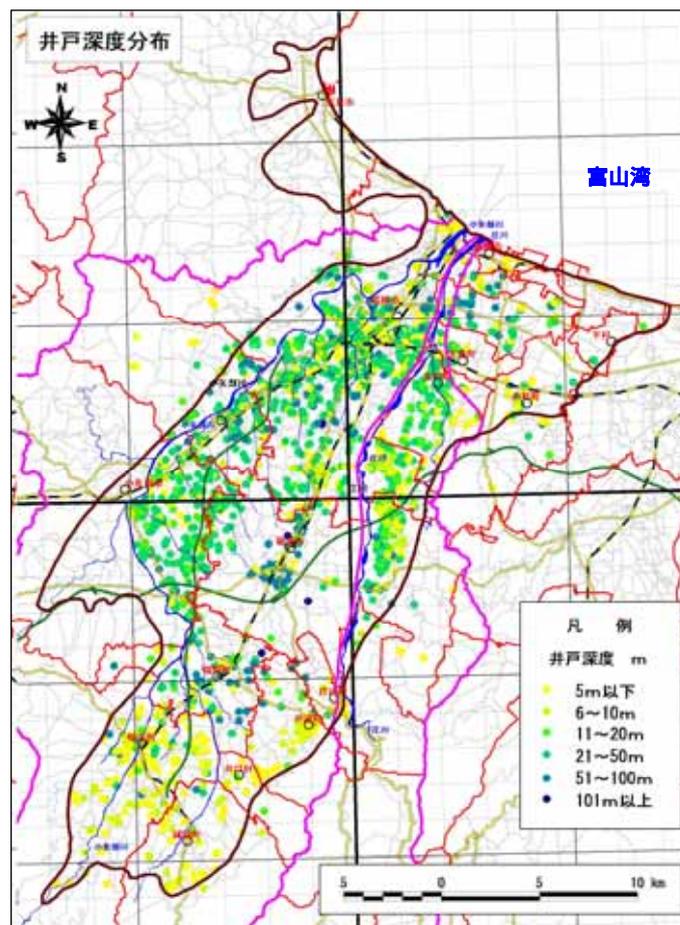


図1-14 井戸深度分布図

(2) 地下水利用量総量

富山県の地下水指針に基づく地下水利用実態調査結果(平成10年度実績)によると、揚水量は約23万 m^3 /日である。

高岡・砺波地域(砺波平野)における地下水揚水量は、平成4年度の約9,320万 m^3 /年(25.5万 m^3 /日)に対し、平成10年には8,700万 m^3 /年(23.8万 m^3 /日)となっており、平成4年度よりやや減少しているが、さほど大きな変化はない。

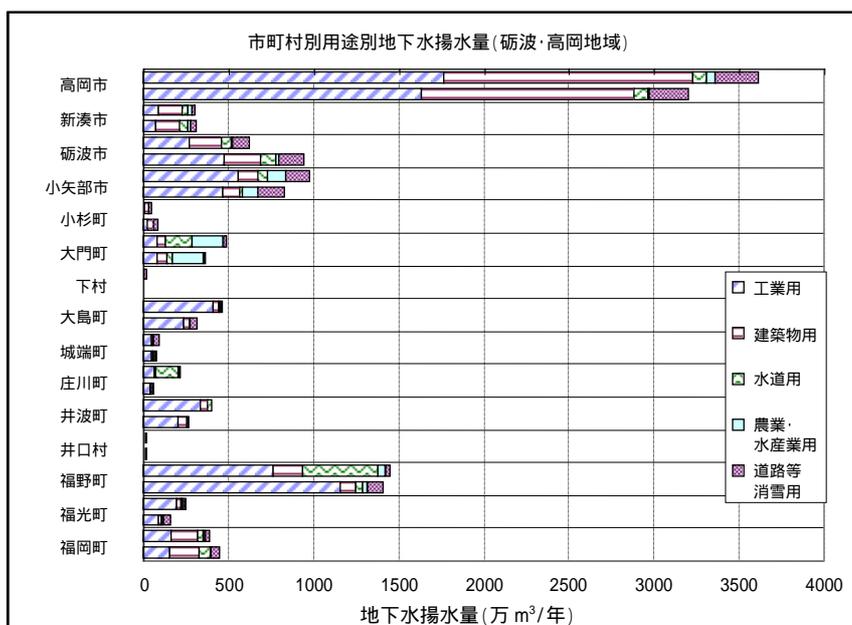


図1-15 地下水揚水量の経年変化(下段:H10年,上段:H4年)