

## 概 報

551.48/.49(521.42)

### 富 山 県 庄 川 水 系 の 水 文 測 量 調 査 報 告

尾崎 次男\* 向井 清人\*\* 茅山 芳夫\*\*

#### Areal Investigation for Industrial Water Supply on the Lower Parts of the Shō River Basin, Toyama Prefecture

by

Tsugio Ozaki, Kiyoto Mukai & Yoshio Kayama

#### Abstract

In this district, the ground water is utilized for the public water supply, irrigation of the rice field and fabric industry. The quantity of the artesian water used for these purpose amounts to 300,000 cub. m a day.

It is a very important project to presume the supply quantities of ground water in this district. Measuring the discharge of streams at the low water of Shō river, the writers found that the influential water seepage of the Shō river amounts to 3 cub. m per second between Toide town and Daimon town.

#### 要 旨

1) この報告は先に行なった富山湾岸工業用水源地域調査の結果に基づいて、庄川下流域について実施した水文調査結果の概略を記載している。

2) 庄川の下流にあたる高岡市一円には、質・量ともにすぐれた被圧面地下水が分布し、しかも自噴もするので、一般家庭の飲料用・上水道および工業用・かんがい用などの水源に広く利用されており、これらの排出総量は、300,000 m<sup>3</sup>/dayを超えるものと推定される。

3) 地下水の供給源は集水地域の降水のほか、庄川の表流および扇状地上の用水路、さらにかんがい期における水田から補給が行なわれている。

4) 庄川では扇頂部付近で表流からの地下水補給が行なわれるが、その量は著しくはない。

しかし上伏間江地先から下流にかけてはおよそ 250,000 m<sup>3</sup>/day に達する表流が伏没・浸透し、地下水に転化するの認められる。

そしてこの伏没水は大門町雄神橋右岸に沿ってとくに

顕著に認められる地下水透水帯および河床下を通じ、それぞれの地下水の供給源となっている。

5) 自噴帯の限界付近に設置した被圧面地下水の水位観測記録では、降水が敏感に地下水位の上昇となって現われることから、地下水の供給地域が比較的手近にあることを示しているものと推定される。

6) 高岡市の一部では地下水の揚水量が著しいため、一円に圧力面の低下を生じているが、これらの影響はその観測井では全く認められていない。

#### 1. 緒 言

庄川の下流域にあたる高岡市およびその周辺地域には質・量ともにすぐれた被圧面地下水が数層にわたって分布しており、かつてはその大部分が自噴したので、すでに工業用のほか上水道および一般家庭の飲料用、さらにかんがい用などの水源に広く利用されていた。しかも最近数年間に工場の新設あるいは拡張および宅地の造成に伴ない、また上水道および簡易水道などの急速な普及によって、被圧面地下水がこれらの水源対象となり、一層活発に開発、利用されている。したがってこの地域全体の地下水の利用量および地下水の供給量（賦存量）を

\* 地質部

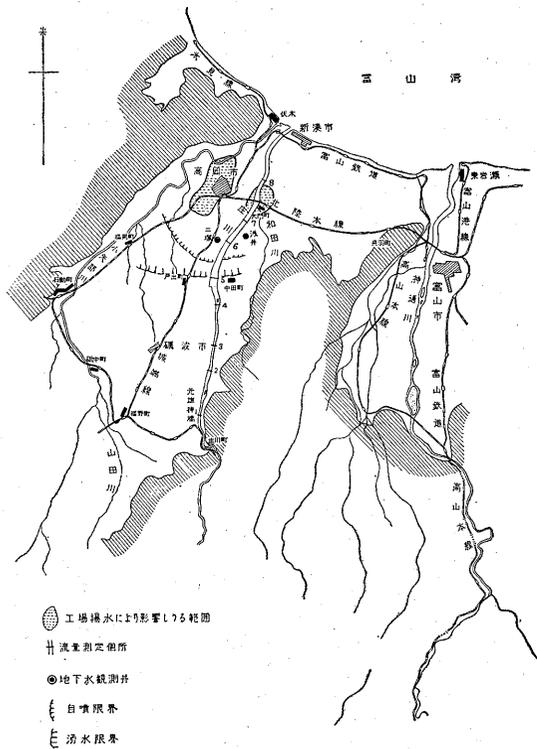
\*\* 技術部

明らかにしておくことは、地下水源の保全の面からも、また将来地下水の開発・利用計画をすゝめるうえにも、きわめて重要なことである。

富山湾岸工業用水源地域調査報告<sup>4)</sup>によれば、庄川の表流は扇頂部付近から下流に向かい地下に浸透・供給される量は比較的大きく、地下水涵養源としてきわめて重要な対象となっていることが指摘されている。

この報告は前述の調査報告結果に基づいて、庄川からの地下水供給量の一端を量的に明らかにするために、庄川下流流域について実施した水文調査結果の概略を記載している。

なお調査期間中に協力を頂いた富山県工業課、同県衛生試験所の関係各位に厚く御礼申上げる。またこの調査にはビルマ国地質調査所の研修員、タン・トン・チェン氏が参加したことを付記しておく。



第1図 水文測量調査要図

## 2. 調査規模

### 2.1 調査範囲および調査の実績

調査範囲は庄川水系庄川および和田川を主にしている(第1図参照、5万分の1地形図、石動・富山・城端・八尾参照)。この調査の主体となっている流量測定は、庄川本流では東砺波郡庄川町元雄神上流地先から射水郡大門町大門橋直下流地先までに至る約18kmの区間につ

いて行ない、さらに支流、用水などの表流流量測定を23回実施し、併わせて若干の水比抵抗および自噴量の測定を行なった。

### 2.2 調査期間および調査員

調査期間 昭和34年10月19日～31日

調査担当者

野外調査およびとりまとめ

地質部 尾崎 次男

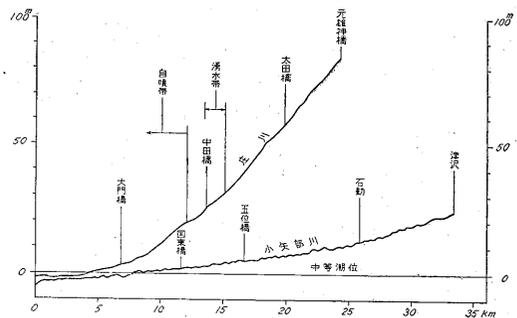
流量測定

技術部 向井 清人

“ 茅山 芳夫

## 3. 庄川水系の概観

庄川は飛驒山地(主峰 鳥帽子岳、標高1,625m)に源を発し、おもに花崗岩・流紋岩、および安山岩などの火成岩類の地帯を通過し、山間部を脱する東砺波郡庄川町付近からは、下流一帯にかけて発達する扇状地の東縁部を北流し、富山湾に注いでおり、その流域面積は1,452.8 km<sup>2</sup>となっている。一方庄川に対して扇状地末端の西縁部を小矢部川が北東に流れ、伏木付近では庄川に近接して富山湾に流入する。これらの両川に挟まれて砺波平野の美田が展開しており、さらに臨海部には高岡・伏木工業地帯をようしている。平野部における両川の関係は庄川が伏流に富む浸透河川であるのに対し、小矢部川は排水河川となっているが、いずれも富山県にとっては重要な河川である。庄川は第2図からもわかるように勾配が著しく急であり、いわゆる「荒れ川」であって、流送砂礫の堆積のため河床が上昇し、さらに流路は河道上を数条に分流する場合が多く、そのため河道の流道維持および河積の増加など一連の河川改修が行なわれており、河口まで平均500mの河敷幅を有している。河床はおもむね流域の地質を反映した礫がおもであるが、大門橋から下流では礫が変わって砂が多くなっている。上伏間江地先から下流部では一般に礫の径が小となるため、大規模な砂礫採取が行なわれている。



第2図 庄川と小矢部川との河床勾配の比較

#### 4. 水分布の概況

庄川および小矢部川の downstream 流域、いわゆる呉西地域の地下水については「富山湾岸工業用水源地域調査報告」に詳細に記述されているので、本報告ではその概略の記述に止めたいと思う。

##### 4.1 地表水

そのおもなものは、庄川および小矢部川の河流であるが、このほかこれらの諸支流および庄川からの用水路がある。さらに庄川兩岸の堤内地および扇状地の末端の湧水に発源する小水路とか、あるいは多数の井戸の自噴水が集まって生じた小水路などがある。したがって下流域全体の表流量は豊富であるが、それが利用についてみると庄川では表流量のうち  $8.5 \text{ m}^3/\text{sec}$  が下流側における漁業および河道維持のため保障されており、さらに最下流付近で  $1.2 \text{ m}^3/\text{sec}$  程度が工業用に利用されているにすぎず、庄川表流の大部分がかんがい用（かんがい期 4月～9月、最大使用量  $75.46 \text{ m}^3/\text{sec}$ ）に利用されており、非かんがい期にあたる調査時になお  $19 \text{ m}^3/\text{sec}$  程度が雑用水および防火用水に利用されている。庄川から取水したかんがい用水の一部は、下流までいふたゞび庄川に流入するが、大部分のかんがい用水は砺波平野に密に発達する用水路網を通じて小矢部川に流入している。

したがって庄川表流の他目的への利用のためには、かんがい期におけるかんがい用水の取水はもちろんであるが、最終的には下流側における漁業用および維持用水としての表流量  $8.5 \text{ m}^3/\text{sec}$  を基礎とし、下流大門橋付近の湧水量によって決定されるべきであるが、大門橋付近右岸には支流和田川の流入があり、さらにかんがい用水の余水が庄川表流に還元するので水質の悪化は免れないが、庄川の下流部では表流の利用についての余地がなお残されているものと考えられる。

##### 4.2 地下水

この地域には自由面地下水・湧水・伏流水および被圧面地下水などがある。自由面地下水は地域一円に賦存するが、おもにこれが利用の対象となっている地域は扇状地の扇頂部および扇中部付近であって、水位が概して深く、年間の水位差が著しいのが特徴となっている。また自由面地下水の一部は扇状地の末端で湧水として地表に現われ、さらに庄川の兩岸には伏流の地表湧出と考えられる湧水があり、いずれも水質がすぐれているので農業用および工業用に利用されている。このほか高岡市周辺地域には被圧面地下水が分布し、しかも自噴するので一般民家はもちろん、上水道・工業用ならびにかんがい用などの水源に利用されている。被圧面地下水を利用する

一般民家では井戸の深度は大部分が 20～50 m の範囲にあり、井戸の孔径は 2～3 吋程度のものが多い。また各井の自噴量は場所および井戸の深度、孔径、新旧などの状態、さらに季節によって一様ではないが、おもむね  $30 \sim 80 \text{ m}^3/\text{day}$  程度が大半を占めており、なかには高岡市南部の高圧部では  $300 \text{ m}^3/\text{day}$  以上の自噴量を示すすぐれた井戸がある。これに較べて工業用および上水道水源の井戸はその孔径も大きく、さらに深度も 50 m 以上のものである。したがって自噴量および揚水量も多量であるが、著しい地下水の開発、利用に伴って付近一円に圧力面が低下し、さらに井戸の老衰が加わって全体としては自噴量が減少している。とくに臨海部ではこの傾向が著しくなっている。それでもなお市の南部にある高岡市上水道水源では、一本当り  $3,000 \text{ m}^3/\text{day}$  程度の自噴をえている。

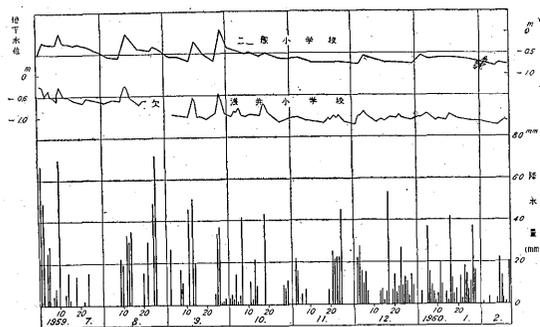
##### 4.3 自噴量

この地域における被圧面地下水の自噴量を明らかにしておくことは、今後の利用および開発のうえにも、また将来の地下水保全のためにも、さらにこの被圧面地下水の供給量を推定するうえにも重要なことである。しかし自噴量は井戸の条件のほか自然的条件によって変化するので、その絶対量を求めることははなはだ困難である。したがってここでは自噴量の概略を把握するため、まず一般民家の自噴井について、その自噴量が最も多量のものおよび普通のもの、さらに少量のものと 3 種に分けて 60 井の自噴量を測定し、平均 1 井当り  $40 \text{ m}^3/\text{day}$  をえた。この数値と利用戸数との関係から地域全体における一般民家の自噴量はおよそ  $200,000 \text{ m}^3/\text{day}$  に達するものとみられ、さらに工業用および上水道・かんがい用に利用されている自噴量を加算すれば、この地域の自噴量は 1 日  $300,000 \text{ m}^3$  を超えるものと推定される。

##### 4.4 被圧面地下水の水位変化

前記調査結果<sup>4)</sup>によれば高岡市の一部には地下水の揚水による圧力面の低下に伴って自噴が停止し、さらに井戸の相互干渉が生じてきた。このような現象が上流部における被圧面地下水の圧力面にどのような変化を与えているか、さらにまた被圧面地下水の水位変化を明らかにするために自噴限界付近と想定される庄川兩岸にそれぞれ 1 本被圧面の地下水位観測井<sup>註1)</sup>を設置し、昭和 34 年 7 月 1 日から自記水位計により水位変化の継続測定を実施している。観測井の深度は 20 m、孔径 4 吋である。この観測記録と降水量との関係を、第 3 図に示している。第 3 図からもわかるように地下水の水位は 7 月～8 月頃から漸次低減する傾向があり、また夏季の集中した

註1) 地質調査所依頼観測井



第3図 降水量と被圧面地下水の水位変化との関係

降水量が地下水位に著しい変化を与えている。これに反して冬季の降水量は地下水位に夏季ほど著しい変化を与えてはいない。これはおそらく夏季には降雨強度が著しく、これに較べて冬季には夏季ほどではないこと、さらに冬季の降雪量が降水量として示されていることによるものと思われる。むろんこの場合地下水位の上昇は地下水の補給とみなしてさしつかえない。扇状地では夏季には降水による地下水の補給が著しく、そのため地下水位が上昇するが、また低下する度合も著しく、上昇した水位は次の降雨までおよそ10日以内で以前の水位に復している。冬季でのこの関係は夏季ほど著しくなく、緩慢な状態を示しているこの期間での地下水位の較差はおよそ2m程度となっている。換言すれば地下水位の2mの範囲に相当する量が降雨および降雪などの降水から補給され、それで深の量は常時保有されていることとなる。さらに降水が地下水位に変化を与える時間が、降雨終息後数時間であることから判断しても、地下水の補給が近接した地域から急速に行なわれているものと考えられる。一般に工業地帯における被圧面地下水の水位は、夏季に揚水量の増大に伴って地下水位が著しく減少するが、ここではまだこのような傾向が認められていない。

## 5. 庄川の縦断方向における流量変化

### 5.1 測定の方法

富山湾岸工業用水源地域調査<sup>4)</sup> 結果によれば、庄川下流では扇頂部付近および下流にあたる大門町雄神橋付近で表流が伏没して地下水の供給源となっていることが指摘されている。したがってこのような伏没地点を挟んだ上流側および下流側にそれぞれ流量測定断面を設け、両断面で同時流量測定を繰り返し行なえば、両者の流量の差引きにより表流からの地下水供給量が量的に求められることとなる。ここでは庄川町元雄神橋上流地点から大門町大門橋下流地点に至る約18kmの区間に、流量測定可能な断面を8カ所設け、上流側から下流側に向かっ

て逐次2断面ずつの同時測定を行ない、合計21回の流量測定を実施した。

流速の測定には、ほぼ同性能のプライス型流速計2台を使用し、河川の水位は仮量水標で10分ごとに測定した。なお流量測定作業は当所の基準に則って実施した。

### 5.2 流量測定結果

庄川表流および支流や用水などの流量測定結果をとりまとめて第1表に示してある。庄川では上流部に小牧ダム、さらに左岸には統合井堰から発電用水の取水がありその余水がふたゝび庄川に流入する関係で、庄川の水位が1日のうちでも不規則に変化している。中田橋から上流部における流量測定作業中には上流側断面と下流側断面とは異なった水位の状態であったが、下流部の測定分については、ほぼ同様な水位であった。

### 5.3 庄川の縦断方向における表流の増減

庄川の縦断方向における表流の増減を見易いようにとりまとめて第2表に示してある(第2表参照)。

第2表の結果を要約すると、おゝむね次のようにまとめられる。

1) この調査で取り扱った範囲では、庄川の縦断方向における表流の増減を大観すれば戸出町中条付近を境にして、上流部では元雄神橋から三谷地先まで、三谷地先から大田橋まで、さらに太田橋から戸出町地先までと、いずれも表流が下流側までに増加する傾向を示している。これに対し戸出町中条地先から下流部では反対に表流が下流側までに伏没し、減少する傾向が認められる。さらにこれらの増減量の割合を較べると、上流部における増加量の上流側流量に対する割合は、いずれも3%以下を示しているのに対し、下流部におけるそれは7%以上となって、およそ前者の2倍以上を示している。したがってこの表の結果からでは、戸出町中条地先から上流部の増加量は一応流域からの地下水湧出量とみなされるが、上流部の増加量の割合が表流に対しても、また下流部の伏没量に対しても著しく少なく、さらに流量測定時にはたまたま河川水位が低下するときにあたっており、下流側の水位が上流側水位に較べてやゝ高いときに下流側断面の流量測定が行なわれていた関係や、また庄川の表流は約500mの幅の河道を数条に分流しており、これらの分流のうちにはその末端で表流が伏没している事実などを考慮すれば、戸出町上流部の一部では下流部ほどでないにしても、多量の表流が伏没するものと推察される。また上伏間江地先から下流大門橋下流地点に至る区間では合計6.0 m<sup>3</sup>/secに達する伏没量が認められるが、このうちのある量は下流側でふたゝび表流に還元することが考えられるから、おゝむね妥当な伏没量としては、

第 1 表 庄川水系流量測定結果

番号	水路名	測定場所	測定年月日	天候	測定流量 (m <sup>3</sup> /sec)	水面幅 (m)	最大深 (m)	断面積 (m <sup>2</sup> )	河床
1	庄川	東砺波郡庄川町弁元雄神橋上流	34. 10. 23	晴	44.53	63.50	1.90	70.73	礫
2	庄川	砺波市三谷地先	34. 10. 23	晴	88.92	117.60	1.92	130.56	"
2	庄川	砺波市三谷地先	34. 10. 22	晴	49.88	113.00	1.55	82.99	"
3	庄川	砺波市大田橋下流	34. 10. 22	晴	50.44	102.40	1.15	75.19	"
3	庄川	砺波市大田橋下流	34. 10. 24	晴	48.50	102.00	1.15	71.50	"
4	庄川	西砺波郡戸出町下中条地先	34. 10. 24	晴	49.69	56.72	1.82	67.00	"
4	庄川	西砺波郡戸出町下中条地先	34. 10. 25	晴	38.91	54.40	1.70	61.72	"
5	庄川	戸出町中田橋下流	34. 10. 25	晴	37.92	35.00 18.80 4.15	1.50 0.40 0.33	36.81 4.94 0.85	"
5	庄川	戸出町中田橋下流	34. 10. 26	晴	49.30	35.30 18.0 7.0	1.60 0.50 0.18	43.70 6.66 0.41	"
	用水	高岡市二塚地先	34. 10. 26	晴	0.49	4.40	0.30	1.06	
6	庄川	高岡市西広上地先 砺波製紙前	34. 10. 26	晴	50.07	46.70	1.40	33.20	礫および砂
6	庄川	高岡市西広上地先 砺波製紙前	34. 10. 27	晴	45.55	46.10	1.40	30.99	"
	用水	高岡市上伏間江地先	34. 10. 27	晴	0.16	7.40	0.32	1.12	
7	庄川	高岡市下伏間江地先	34. 10. 27	晴	42.03	51.30	2.20	61.23	礫および砂
7	庄川	高岡市下伏間江地先	34. 10. 29	晴	21.01	47.00	2.15	54.15	"
	和田川	大門町	34. 10. 29	晴	5.40	18.30	0.75	9.24	
8	庄川	高岡市石瀬地先 大門橋下流	34. 10. 29	晴	23.72	85.50	1.10	55.39	礫および砂
	玄手川	高岡市訪諏地先	34. 10. 28	雨	1.63	6.00	0.65	3.83	
	千保川	高岡市下島地先	34. 10. 28	雨	2.63	6.20	0.55	2.39	

これが $\frac{1}{2}$ に当る  $3\text{m}^3/\text{sec}$  程度が地下水に転化するものとみなされる。

2) 元雄神橋上流地先から三谷地先に至る区間では、下流側までに  $44.39\text{m}^3/\text{sec}$  と著しく増加するが、この区間には左岸発電用水の余水 (調査時  $1,500$  個  $\div 41.8\text{m}^3/\text{sec}$ ) が流入している。この余水の流入量が実測できなかったため、下流側の増加量の大半が流入量とみられる。

## 6. 地下水の供給量

### 6.1 表流からの地下水供給量

庄川では、庄川が平野部にて付近から太田橋までに表流が伏没する。そしてそのすぐ下流戸出町までにふたたび表流に還元する。さらに戸出町から下流では表流が著しく伏没、浸透する傾向があり、その伏没量の大半が

地下水に転化するものと推定される。この地下水には庄川の河敷および堤内地に湧水あるいは庄川の河床下を通じて流出する分も含まれるが、その量は全体を通じおよそ  $300,000\text{m}^3/\text{day}$  を超えるものと判断される。さらに庄川左岸扇状地には用水路が密に発達しており、水田の単位面積当りの用水量が平均を上廻ることから判断して、かんがい期には用水路および湛水田を通じて地下水補給が行なわれるものと考えられる。

### 6.2 降雨からの地下水供給量

小矢部川の上流部にあたる西砺波郡福光町字小院瀬見および砺中町字津沢にはそれぞれ流量観測所があって、年流出高はいずれも  $3,400\text{mm}$  程度となっている。流域の年平均降水量を  $3,900\text{mm}$  とすると小矢部川の流出率は  $87\%$ 、蒸発量および深部浸透量を含めた消失率は僅かにその  $13\%$  にすぎない。さらに年蒸発量  $400\text{mm}$  を見

第2表 庄川表流流量縦断方向の増減

番号	水路名	測定場所	測定年月日	流量 (m³/sec)	流量差註1)		上流側断面流量 に対する流量差 の百分率差註2) (%)	備考
					増 (m³/sec)	減 (m³/sec)		
1	庄川	東砺波郡庄川町弁元雄神橋上流	34. 10. 23	44.53				区間に用水の流入量あり 1,500個≒42m³/s
2	"	砺波市三谷地先	34. 10. 23	88.92	44.39			
2	庄川	" 三谷地先	34. 10. 22	49.88				
3	"	" 大田橋下流	34. 10. 22	50.44	0.56		1.1	
3	庄川	" 大田橋下流	34. 10. 24	48.50				
4	"	西砺波郡戸出町下中条地先	34. 10. 24	49.69	1.19		2.5	
4	庄川	" 戸出町下中条地先	34. 10. 25	38.91				
5	"	戸出町中田橋下流 A B	34. 10. 25	36.65 0.81 0.46 37.92		0.99	2.5	
5	庄川	戸出町中田橋下流 A B	34. 10. 26	48.53 0.69 0.08				
	用水	高岡市西二塚地先	"	0.49 49.79				
6	庄川	" 西広上地先 砺波製紙前	34. 10. 26	50.07	0.28		0.56	
6	庄川	"	34. 10. 27	45.55				
	用水	" 上伏間江地先	34. 10. 27	0.16				
7	庄川	" 下伏間江地先	34. 10. 27	42.03 42.19		3.32	7.3	
7	庄川	" 下伏間江地先	34. 10. 27	21.01				
	和田川	大門町	"	5.40				
8	庄川	高岡市石瀬地先 大門橋下流	"	26.41 23.72		2.69	10.2	

註1)

$$\pm \Delta q = \{Q_2 - (Q_1 + Q_3)\}$$

$\Delta q$ : 流量差

+ のとき増

- のとき減

$Q_2$ : 下流側断面流量

$Q_1$ : 上流側断面流量

$Q_3$ : この断面区間内に流入(+), あるいは流出(-)する, 交流, 用水などの流量

註2)

$$\frac{Q_2 - Q_1}{Q_1} \times 100$$

込めば深部浸透量は100mmとなり、降水量の2.6%程度となる。したがって流域上流部においては降水からの深部地下水供給量は大きくないことが判断できる。このような原因は流域の平均降水量が確定できないことにもよるが、そのおもな原因は上流部における地形の勾配によるものと考えてよいと思われる。庄川下流にあたる扇状地では山地に較べて地形の勾配も緩やかであり、したがって流出率も小となって、浸透量が増加するものと推察される。扇状地における平均年降水量は3,000mm程度である。いま扇状地上を流れる表流の流出率が55%、年蒸発量500mmとすれば、深部浸透量は平均して一日

2.3mmとなる。下流における被圧面地下水の供給地域と思われる集水面積を、扇状地で150km<sup>2</sup>、山地で50km<sup>2</sup>とすれば、それぞれ1日の地下水供給量は、扇状地で345,000m<sup>3</sup>、山地では15,000m<sup>3</sup>、合計360,000m<sup>3</sup>となる。

一方地下水の流動量について検討した結果によると、まず地下水の流れに対して直角にとった断面を通過する水量が対象になりうる。砺波市中越紡績 K. K. のさく井資料によれば、深度55mまで巨礫混りの砂礫層が発達しており、この上流部にあたる井波町にある呉羽紡績の工場では巨礫混りのさらに厚い砂礫層が認められる。地

下水位を 10 m とすれば有効な帯水層の厚さは 40 m となる。このような砂礫層の浸透係数を 0.002 m/sec とし、断面幅を 10,000 m、地下水面の勾配を  $1/150$  とし、試算すると、この断面を通過する地下水量は 5.44 m/sec、1 日に 435,000 m<sup>3</sup> となる。

降水の多い時期には地下水位が上昇するため、当然帯水層の断面積が増加し、さらに集水地域の末端部では地表からの地下水補給が増加されるため、末端付近の断面を通過する地下水量は 500,000 m<sup>3</sup>/day を超えるものと推定される。扇状地の末端で湧水となって地表に流出する 100,000 m<sup>3</sup>/day を差し引いても、なお 400,000 m<sup>3</sup>/day 以上が流動しているものと判断される。この地域には水文観測の記録も少なく、地下水理の事情も明らかでないため、およその目安を得るための試算であって、使用した数値は実際よりはるかに大分下廻る数値かもしれないが、いづれにしても降水からの地下水の補給量や、庄川の表流や扇状地上の用水路および湛水田を通じた地下水供給量また断面を通過する量は自噴量の数倍に達するものと推定される。

## 7. 調査結果に基づく所見

1) 本調査で取り扱った範囲では、庄川表流からの地下水供給量はおよそ 300,000 m<sup>3</sup>/day であり、この量の大部分が、下流にあたる大門町雄神橋右岸付近から放生津瀧とを結ぶ方向に認められる透水帯、および庄川河床下を通じてそれぞれ供給されているものと考えられる。したがってこの地域でまとまった地下水の量をうるためには、この透水帯を通じた地下水の開発、利用が考えられるが、その場合地下水の既開発量および地下水の保全の面を考慮して、さしあたって 50,000 m<sup>3</sup>/day 程度の開発計画が妥当と思われる。なお計画の具体化にあたっては、5~6 カ所の深井戸の揚水試験を実施することが必要であろう。

2) この地域には自由面地下水および被圧面地下水がそれぞれ分布している。高岡市南部におけるこれらの地下水の水比抵抗は、いずれも 10,000  $\Omega$ -cm 以上、水温は 11~13°C を示し、工業用水源に適している。しかしながら、これが利用の面についてみると、扇頂部付近における自由面地下水は、その水位変化が著しく、多量の揚水は望めない。また高岡市付近の一部の被圧面地下水は、すでに圧力面の低下を生じ、地下水の揚水量に自然的な制約をうける関係で、現在以上の期待は望めない。しかしながら高岡市南部二塚付近を中心とした高圧部では、なお利用の余地があり、一井あたり 1,000~2,000 m<sup>3</sup>/day の揚水量が期待できるであろう。

3) 高岡市南部における地下水の開発に伴って圧力面が低下し、したがって自噴量が減少することが推定されるから、現在継続実施されている水位観測井付近で自噴量の継続測定を速かに実施すべきである。

4) 表流水の利用については、庄川の堤内地に認められる湧水が期待できる。さらに水質の点で悪化は免れないが、支流和田川合流部の下流では庄川表流が一応利用の対象となる。そしておそらくその利用取得量はかんがい期における大門橋付近の庄川の表流量、および支流和田川の表流量との合計した流量によって決められるであろう。  
(昭和 34 年 10 月調査)

## 文 献

- 1) 中央気象台：気象要覧，昭和30年～昭和33年
- 2) 建設省河川局：流量年表，雨量報告，昭和19年～昭和33年
- 3) 蔵田延男：水理地質学，朝倉書店，1955
- 4) 蔵田延男・村下敏夫・森和雄：富山湾岸工業用水源地域調査報告，地質調査所月報，Vol. 6, No. 5, 1955
- 5) 村下敏夫：高田市付近自噴量測定資料，1954