

# 東海に残された用水適地 ～ 大井川流量測定の結果～

**箱根八里は馬でも越すが**

**越すに越されぬ大井川**

昔からよく歌われている大井川は 静岡県ほぼ中央部に位置し その源を赤石山脈 赤石岳・光岳などに発して 途中 井川ダム・湯山ダムなどによる大小いくつかの発電用人造湖と 寸又峡・接租峡などの峡谷をつくり 島田市から下流に入ってから 面積140km<sup>2</sup>におよぶ大きな扇状地を形成して 駿河湾にそそいでいる。

その流域面積は1,100km<sup>2</sup>ほどで 赤石山脈の南側斜面である上流流域では 比較的降雨に恵まれ 林業および電力の開発が進んでいる。

一方 下流の扇状地の産業は 農業・水産業が主となっており 工業は島田市におけるパルプ業・紡績業などと 焼津市における10いくつかの中小缶詰工場があるに過ぎないので 近代産業の面ではまだ十分未開発地域に属していると言うことができよう。

大井川扇状地の地下水総合調査は 昭和34年8月と10月に行っている。 その結果 扇状地全域の約3分の1の面積をしめる広い自噴帯と かなり大きな湧水帯 お

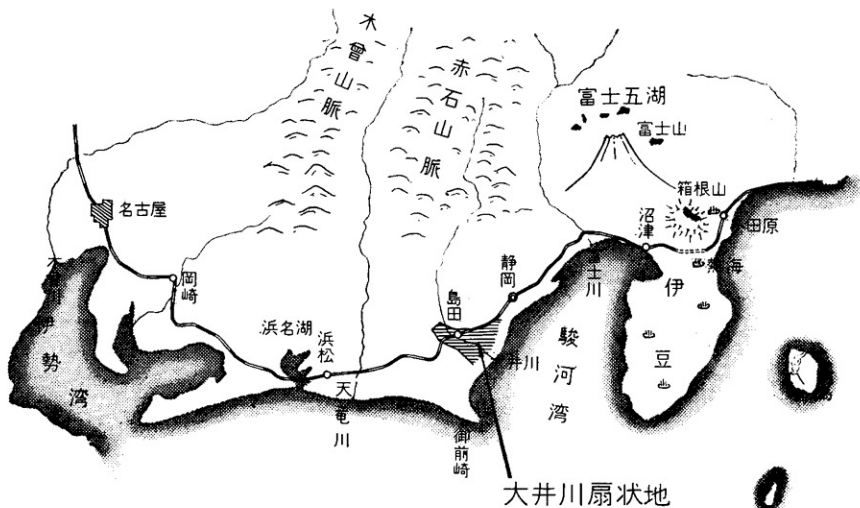
よび自由面地下水が豊富にある地域とが明らかにされた。

## 自噴帯

東海道線日本坂トンネルを越すと遠洋漁業の基地として名高い焼津市がある。 その焼津市から南側 牧の原台地突端に至る平野部 ちょうど大井川扇状地を扇子にたとえれば 扇の部分に相当する地域に良質な被圧面地下水が賦存し ここで20数本の深井戸が 上水道・養魚・工場などの用水をくみあげている。

このうち 大部分の井戸は 深さ70～130mの自噴井で海岸部におけるその圧力面の高さは 地上10数mにも達している。 自噴量は深度および地域によって異なり海岸部の井戸と自噴帯上限付近の井戸とは 当然大きな差がある。 海岸部では 4吋井で1日1,000m<sup>3</sup>ほど6吋井で2,000～2,500m<sup>3</sup>ほど自噴し 自噴帯上限付近では 深さ75mの8吋井で1日800m<sup>3</sup>深さ50mの井戸では ほんのわずかしか自噴しなくなる。

なお 自噴帯全域の自噴量は1日13,000m<sup>3</sup>ほどと推定される。 この自噴帯の大きな特長は 自噴帯の中で



大井川扇状地の位置図

はこの地域でも水温水質があまり変わらず 地下水が幅のせまい水脈として流れているものではなく 扇状地全域に幅広くかなりの強さで流れていることであろう。

なお自噴帯で現在までに掘られている最も深い井戸は130mほどであるが 電気探査そのほかの資料からみると 130mより深いところにもなお良質の透水帯が存在するものと推定される。

### 湧 水 帯

大井川河口付近の両岸地域に自噴帯と重なって くさび形の2つの湧水帯がある。ところでこの2つの湧水帯からの総湧水量は季節によって異なり 豊水期には推定約 6 m<sup>3</sup>/秒 冬の渇水期に測定した時は 4 m<sup>3</sup>/秒弱となっている。また 夏期および冬期における水温は他の農業用水などの水温とは大きな開きがあり 水温だけを測定しても湧水か いなかをはっきり見分けられる。

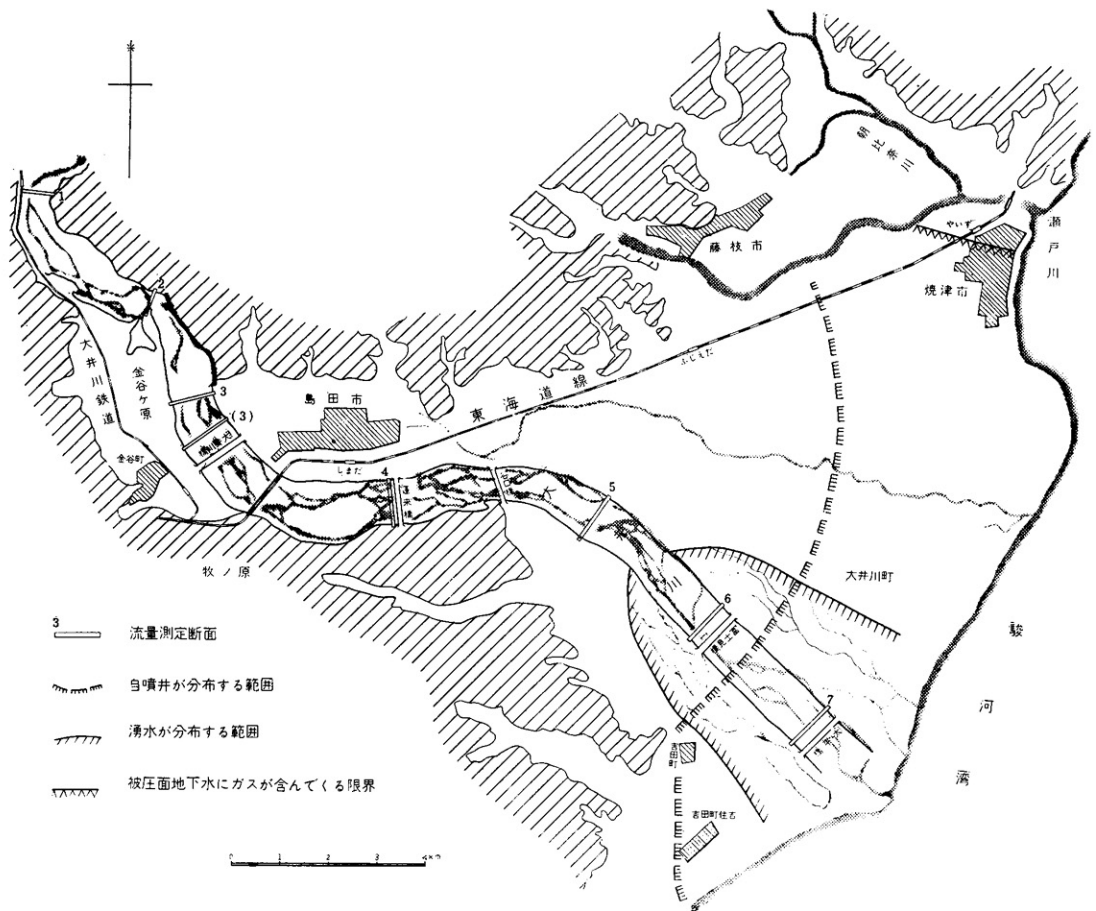
湧水帯の自由面地下水位は 地表面すれすれなほど浅

く 水田などは冬期でも湿田となっており 海岸に近い所では 地下水位を下げた乾田とする工事が現在行われている。これらの大井川の湧水は数多くの流水路全域よりいっせいに湧水しており その規模まことに大きく 壯観というほかない。なお 金谷町の北側大代川右岸流域にも小規模の湧水帯がみられ 0.5m<sup>3</sup>/秒程度の水が湧出している。

### 自由面地下水の豊富な地域

むかし 大井川が流れていたといわれる金谷町北側の金谷ヶ原では 豊富な自由面地下水がみとめられ 一般民家および上水道水源に利用されている。

この地域の自由面地下水位は 1m~5m程度で 大井上水道組合の1号井戸(径5m 深さ9m)では 1mの水位降下で 時間当たり140m<sup>3</sup>の水量を取得している。また1号井戸から約20mほど離れた2号井戸(径8時深さ12m)では 1号井戸と同時に揚水しても1時間当り



大井川扇状地の地下水調査要図



75m<sup>3</sup> 得られる。

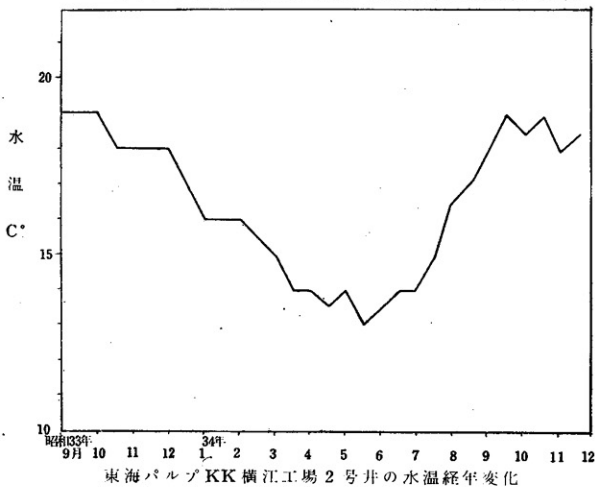
この数字からみても この付近の地下水が豊富であることがわかう。水温は調査当時 19°C を示していたが年間 3~5°C は変化する。また水質も良く水抵抗はいずれも 7,000 Ω-cm 以上の値を示している。

国道 1 号線の大井川鉄橋から下流の川沿いの地域には 東海パルプ・日清紡績などの用水型工場があり 16本の井戸により 1 日合計約 56,000m<sup>3</sup> の自由面地下水を取得している。これらの井戸の深さは 大部分が45mでそのうちの 1本が第三紀層の基盤まで達している。基盤までの地質は 砂および砂礫で粘土層は見当らない。

この付近の地下水位は10m内外であり 工場の揚水による影響が部分的に一般民家の井戸にみられる場合がある。

地下水温は東海パルプKK横江工場で 1 年を通じて測定しているが それによると年間13°C ~19°C の間で変化し 気温と水温とのずれが約 3 カ月あることがみとめられている。

このように大井川扇状地の地下水は比較的豊富に存在



するが今後取得できる地下水量はどのくらいであろうか 一般に ある地域内で取得できる地下水量は その地域の地下水を供給している「みなもと」がどこにあるか またそれが何であるかによって おおきく左右されるといわれている。ところで地下水の供給源として考えられるものは 「その地域 または上流側地域に降った雨水」と 「その地域内 または上流側地域にある河川の表流水」とがあり そのうち河川表流水からの供給がなされているかどうか また供給されているとすればどのくらいの量が供給されているかを知るために 河川の縦断方向における流量の増減量の調査が必要となってくる。

### 地下水調査のための河川流量測定

普通 水もれのしない水路の流水は ほかからの流入や水路からの流出がなく一定の水位を保って ある時間流れている場合には ある距離を置いた上流側断面と下



大井川町下小杉の自噴井 簡易水道水源にする予定で掘られたが水道工事遅延のため 約半年間もむだに水を流している

国道一号线



←  
牧の原台地から大井川  
扇状地上部地域の展望

流側断面の流量は等しくなければならない。

このことは一般の河川にもいえることで 上流断面と下流断面の間で表流水が伏没したりまたは流域地下水が河川水を涵養したりしていなければ 上・下流断面の流量は等しくなる。すなわち 河川表流水の伏没量 または 流域地下水の河川涵養量を求めるには 1～2 km 離れた上流断面と下流断面の流量を測定し 同時にその区間に流出する支流・用水などの流量を測定すれば求められるわけである。その結果 下流断面で流量が少なくなっていれば表流水が伏没していることを示し 上流側で少なくなっていれば 流域地下水が河川水を涵養していることを示している。

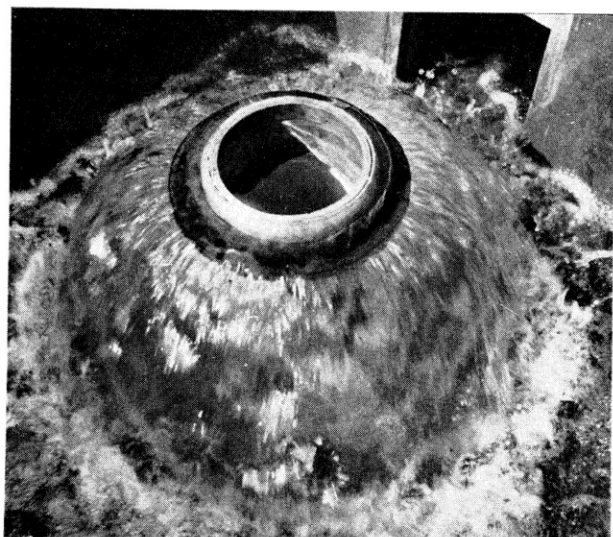
しかしこのことは河川表流水が一定水位で長時間流れているということと 測定上の誤差がないという条件のもとでのみいえるのであって 実際の流量測定では測定

誤差の除去 水位変化による流量の補正等を必要とするのである。とくに大井川などのように 上流で発電の放水を行っている河川では 急激に水位変化をきたすので測定時間が制約される。

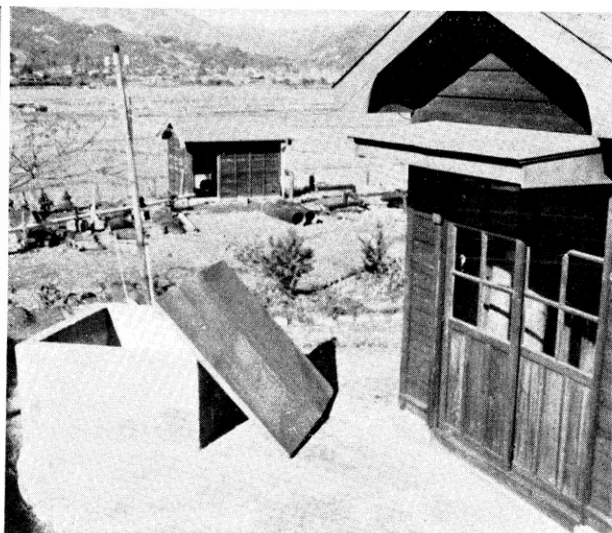
### 大井川の伏没量

扇状地に入ってからの大井川は 河川幅が約1,200 m程にもなり降雨時には河川敷一面が泥水の流れとなる一方濁水期には広い砂礫河原を現出し 水面幅20～30mの水路が数条に分れてしまう。

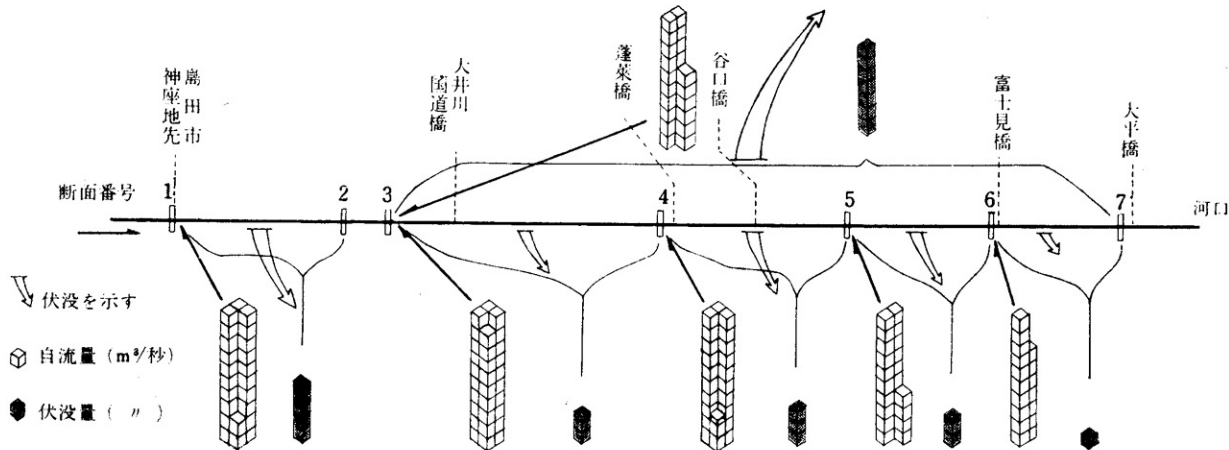
また 河川勾配は約 $1/250$ 程度で 洪水時における砂礫の堆積がはなはだしく 年年河床が上昇して天井川の様相を示してきた。土地の古老の話によれば 明治の中期から現在までに少くとも1 m程は河床が上昇しているという。このような河川では表流の伏没は扇頂部より



自噴帯の上限に近い焼津市本川根付近で 養魚用に利用されている自噴井 34年10月さく井



金谷ヶ原にある 大井上水道組合の水源井 手前コンクリートの部分が1号井 向こうの小屋に2号井がある この水源井は 旧軍隊が牧ノ原基地に給水するため作ったもので現在は 金谷門と牧ノ原台の一般民家に給水している



大井川表流の伏流量

測定は各断面間ごとに2回行っており その平均値を記載してある これら各断面ごとの測定結果をたしかめるため(3)から(7)までの水位到達時間を計算して隔時測定を行った その結果 小区間に区切って測定した伏流量と大区間で測定した伏流量とがよく一致している

かなり上流から行われていることが予想されるので 流量測定の上流断面は扇頂部から約12km上流の島田市神座地先に設け 最下流断面は 河口から約2km上流の太平橋付近に設け その間に5断面を設定した。流量測定は各断面間ごとにそれぞれ2回ずつ行っている。ただし 断面(2)と断面(3)の間では左岸より発電放水が流入し すぐ下流で農業用水を多量に取水しているので測定作業がむずかしく ここでは測定していない。

各断面ごとの測定結果は 表に示してあるが 要約すると 大井川国道橋から上流において伏没する水量は約3m³/秒で一部が金谷ヶ原の自由面地下水と湧水 一部が扇状地全域の深部の地下水を供給している。

また 国道橋から下流で伏没した水は 一部が左岸扇状地の自由面地下水 一部が自噴帯を含む被圧面地下水を供給し 谷口橋付近から下流で伏没した水は おもに河口付近の湧水帯の地下水を供給しているものと推定される。このように大井川の伏没水量は 合計10m³/秒にも達し 大代川・瀬戸川などの支流の伏没水量をも加えると 扇状地全域では1日にゆうに90万m³もの表流水が地下水となっていることになるのである。

しかも この数値は扇状地域内に降った雨水からの供

給と 扇状地全域に張りめぐらされている農業用水路からの水もれによる供給は含まれていないので いくらかの余裕を持った水量であるといえる。

現在 扇状地全域ですでに利用せられている地下水量は1日約10万m³であり 湧水帯の湧水量を1日約4万m³と見込むと その合計量と表流からの地下水供給量との差は1日約40万m³となるが 今後その40万m³が全部利用できるものではなく 被圧面地下水への塩水の侵入・被圧面地下水圧力面の極度の低下による地盤沈下自由面地下水を利用している一般民家の浅い井戸への干渉等を考慮すれば 1日20万m³ほどが安全なる利用量と考えられる。なお この自噴帯では一般民家の掘抜井戸がほかの自噴帯にくらべて少なく 圧力面の低下による補償などの問題がほかの自噴帯よりはるかに小さく 工業用水に有利な恒温なる被圧面地下水が相当量取得できる可能性が大きい。

ただここで注意すべきことは 大井川扇状地の地下水は そのほとんどが河川表流により供給されているのであるから 河川表流水 とくに大井川の表流水量がなんらかの理由により現在よりもあまり少なくなると 当然地下水にも影響し 地下水の取得量が 減少するおそれがある。