

報 文

624. 131 (521. 74)

泉州地区産業地質調査報告書

尾原 信彦* 渡辺 和衛* 松野 久也* 安藤 高明*
相原 輝雄* 金井 孝夫* 小鯛 桂一* 宇野沢 昭*

Synthetic Researches of Engineering Geology and Hydrology in Senshū District, Osaka Prefecture

By

Nobuhiko OBARA, Kazué WATANABE, Hisaya MATSUNO,
Takaaki ANDŌ, Teruo AIHARA, Takao KANAI,
Keiichi KODAI & Akira UNOZAWA

Abstract

The working group of engineering geology carried out field researches in middle Senshū district, intending a fundamental study for the stability of grounds, on which industrial plants on a grand scale might be constructed. The district is situated along the coast of Osaka Bay, extending in a SE direction towards the hilly land, which consists of the sediments of Diluvium and upper Tertiary.

Most of the group engaged in a field experiment on alluvial deposits in the lowland area, viz. the sounding test of the Swedish style for the bearing-power measurement of grounds, and the actual observation of pore-water pressure of an unconsolidated stratum in the drill holes, which were newly pierced at the three localities.

An available amount of subterranean water, as well as a ground stability, is decisive condition for the localization of factories on a large scale. Hence it followed that a few member of the group performed hydrologic survey by exploring through the hilly land, so as to certify the quantity of soaking water into the earth by means of specific discharge observation.

In conclusion, because middle Senshū lowland is not necessarily blessed with ground stability except superficial layer (2~10m) and yet there is a shortage of surplus subterranean water, it would be only promising in future for a medium-sized factory which consumes less water to be attracted and to settle down in this district, even if the policy for the promotion of industrialization were directed still more.

序

地質調査所の産業地質グループは、地盤安定度の基本的研究をめざし、ひとまず水理地質的に単純な平野のモデルフィールドを探し求めていたところ、ちょうど大阪府泉州中部の平野がほぼ条件に適していると思われたので、その実地調査を計画した。たまたまこの地区は将来性のある工業適地としてかねてより囑望されており、産業立地の観点からも、地盤安定度の検討は大いに意義があると認められ、企業局・大阪通商産業局・大阪府ならびに大阪府下各市町村の協力が得られることとなり、調査員の現地踏査が40年10月から同12月にかけて実施され

* 応用地質部

るに至った。各調査員の業務分担は下記のとおりであった。

- | | |
|---|---------|
| ① 予備調査 | 渡辺技官 |
| ② 空中写真判読を並用する全域の地質概査 | 松野技官 |
| ③ スウェーデン式サウンディング法による沿岸低地の地耐力調査 | 小鯛技官 |
| ④ 間隙水圧測定用浅層ボーリング調査
25m×3本(泉大津・岸和田・泉佐野) | 相原技官 |
| ⑤ 全域にわたる陸水(地表水・浅層地下水)の水質に関する調査 | 宇野沢技官 |
| ⑥ 全域河川の比流量調査 | 安藤・金井技官 |
| ⑦ 調査研究総括 | 尾原技官 |

I. 泉州工業地域の地盤と水理の概観

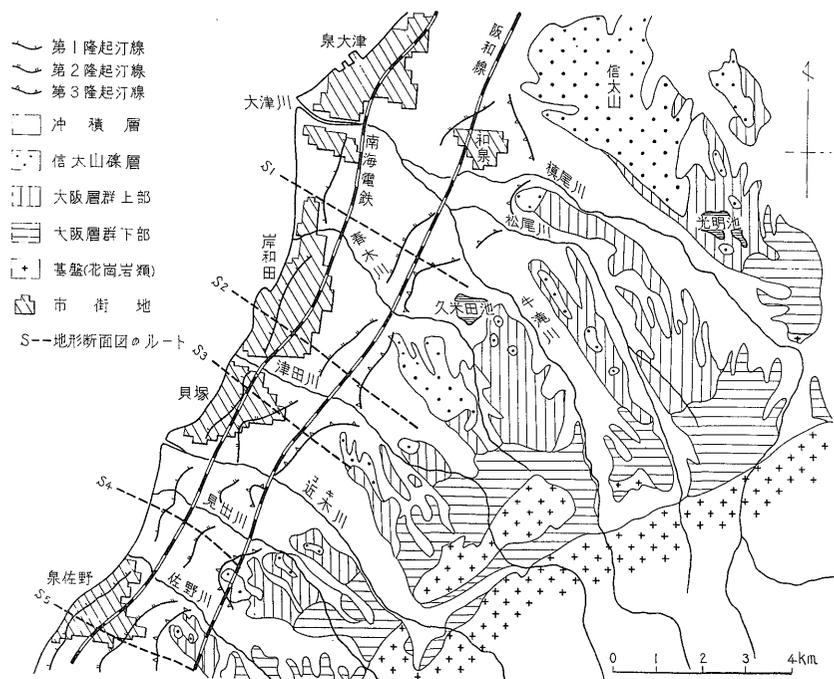
1. 地域の概説

調査の対象となった地域は、大阪湾に臨む泉州中部を占め、北から泉大津市・忠岡町・和泉市・岸和田市・貝塚市・熊取町・泉佐野市の5市2カ町、面積270km²を包含する。地域の南境には硬岩からなる山地が聳え、標高が高く(最高峰、葛城山875m)、軟岩からなる丘陵地帯が山地の裾を形成し、北西に向かって漸次高度を減じ、沿岸部には幅3～7kmの平坦地がひらける。

この平野は古来棉作農業地帯であったが、明治の初期に長繊維の外国棉が輸入されるとともに、紡績用に不適な国産棉は顧みられなくなり、その影響をまともに受け

た当地の棉作人口は、逐次沿岸の商業地に転入吸収されて行つたが、ほどなく零細織布工業の勃興となつて再生し、その後幾十年にわたる栄枯盛衰を経て、それら商業地を全国有数の機業都市に変貌させるに至つた。他方隣接する農村側は漸次衰退の過程をたどつたが、やがて蔬菜および果樹栽培など都会向けの園芸作物に活路をみいだした。一方山間部および丘陵地帯はもともと生産性に乏しく、長期間にわたつて目立つた変化はなく、また沿岸の漁村も近年埋立地の造成あるいは廃水汚染による公害のため、年一年没落の歩を早め、現在はほとんどみる影もない有様である。

しかしながら都市工業の集積ぼう張は、工場用地ならびに関連宅地取得の対象として、この方面の農地に向けられ、工業地域の発展を目前に控えて、地目の転用が盛



第1図 隆起汀線および地質略図

んに行なわれつつある。

2. 地形と地質

既往の地質調査資料と地形図(5万ないし1万分の1)を基本として、当地区の地形と地質のあらましを述べると次のとおりである(第1図参照)。

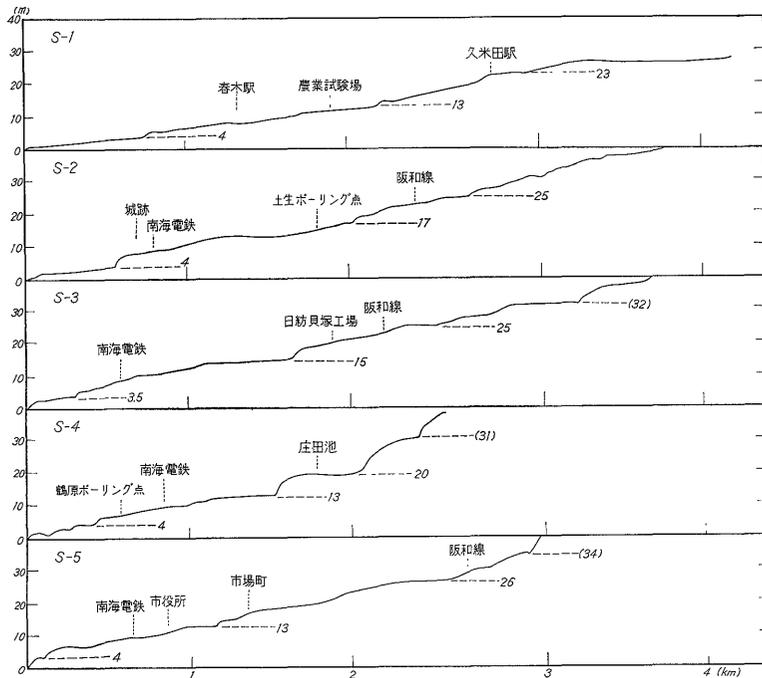
地域の南境には和泉山脈がほぼ東西に走り、硬い水成岩(中生代白堊紀に属する和泉層群、通例『和泉砂岩』といわれ、硬い砂岩のほか、粘板岩・礫岩などからなる)が露出し、地層の傾きは南傾であるが、その北側の前山には花崗岩類(和泉層群より古い)が現われ、ともに山地を構成している。さらに北方の丘陵地帯には、半固結状の砂岩・泥岩、まれに礫岩類(大阪層群と呼ばれ、大半は洪積層)が、北方へ約10°の緩傾斜で露出し、上述の前山に接して基底層、その北側に中部層、次いで上部層の順に、傾斜を一層ゆるめながら、阪和線の東方で地表下に没する。大阪層群の上に重なる満地谷層(礫・砂・粘土)とそれを截つて乗る当地における最後の洪積層である信太山礫層とは、丘陵地帯の北限に近づくにつれて、北流する河川の深い谷壁にも現われてくる。そして信太山礫層の堆積面は、微傾斜の高位段丘(標高95mないし40m)としてよく保存されている。

大津川・近木川・佐野川その他の河川は、深く上記の地層の分布する区域を削つて、谷底に沖積層を滞留しつつ、西北方に流れ、沿岸平地にて複合扇状地を展開し、さらに海岸線近くでデルタを形成して大阪湾に注いでいる。

沿岸の平野における勾配の遷急点を、1万分の1の地形図から断面図を作つて拾いだすと、低い方から順に少なくとも3条の隆起汀線が指摘できる。そこで現海面～第1隆起汀線、第1～第2隆起汀線、第2～第3隆起汀線の3つの面は、古い海食台であると考えられる。一見単純な平野のように見える泉州平野も、このように最下位面・低位面・上位面の3者に分けられることが知らされた(第2図参照)。

上位面は現海面より20～30mあるいはそれ以上の標高の所にあり、当地区では低位面とともにきわめて平坦な面であつて、岸和田・貝塚・泉佐野などの各都市の郊外に連続する農地の過半はこの面上にある。古い波食崖は不明ながら標高約25m前後の箇所にあるようであるが、槇尾・松尾・牛滝・春木など各河川の中流部に当る谷筋に入ると、当然のことながら、この面は河岸段丘に移行して、標高も漸次高くなる。

上位面よりも下位(海側)に、大梯尺の地形図でかろ



第2図 地形断面図

S-1 (春木～久米田) S-2 (岸和田城～土生) S-3 (貝塚津田～半田)
S-4 (鶴原) S-5 (泉佐野元町～市場町)

うじて判別される低位海食台および最下位海食面が存在し、前者は標高6~15m面、後者は同0~5m面であつて、ことに後者は海岸段丘らしい形態を多少保存している。ただし最下位のものは発達が悪く、幅も狭いが、沖浜堆積物(砂・円礫)を載せている。岸和田・貝塚・泉佐野などの市街地は、これら両者に跨つて立地展開しているが、地均らしあるいは都市計画などの人工的破壊が著しかったために、旧波食崖の追跡は難かしい。

3. 沿岸低地浅層の地耐力と地盤安定度

小鯛は、泉大津から泉佐野に至る沿岸低地(15km×2.5km…38km²)において、浅層地耐力調査(スエーデン式サウンディング法)を29地点で実施し、その解析には渡辺が協力した。当地区は、礫層が地表直下に伏在するため、3~7m位しか鑽先が穿入せず、したがつて今回泉大津・岸和田・泉佐野の3地点で行なつた25mの間隙水圧ボーリング資料および既存の各種柱状図などをできる限り参考にして、地質断面図の解析を試みた。

表層A₀は粘土質の超軟弱地盤であり、最厚で3mくらい、この下にN20位の締つた粘土B₁、B₂がくるが、海岸寄りではA₀とB₁との間に、A₁(粗砂)、A₂(砂礫)が発達し、N値で10ないし40となる。岸和田および泉大津ともA₀からB₂までの各層が発達し、地表下2~4mでN値が高くなり、地盤はやや良好である。貝塚ではA₂の砂礫層が厚くなり(3~8m)、この下にくる粘土もよく締つていて、基礎地盤としてもつともよい。泉佐野に入ると、C₁、C₂(大阪層群)が地表直下に現われるが、Cは地盤として軟弱な方なので、あまり良好とはいえない。

相原は地盤安定度を確かめる目的で、泉大津・岸和田・泉佐野の3地点で行なわれた間隙水圧測定ボーリング(25m×3本)調査工事を管理し、成果の解析を担当した。間隙水圧(動水圧)試験は、-2.5m以深3mごとに-23.5mまでの8層準で行なわれたので、その測定値を静水圧と並べてプロットした図面を描いてみた。

まず動水圧と静水圧とが著しく離れる深度に着目したところ、泉大津井では-11.5m以深、岸和田井でも-11.5m井、泉佐野井では-8.5m以深にて動水圧が急減することが注目され、水の供給の乏しい所と考えられる。なお岸和田井の-17.5mで急激な動水圧の上昇が認められたことは、砂層でN値10内外という条件を考慮に入れると、この深度から過度に揚水すれば、沈下が起る地盤であると考えられる。

次にクイックサンド現象発生 of 可能な深度を推定する

方法として、U_w-M_dφ-Dダイアグラムを3井について作成し、その遷急点を抜出して検討を試みた。泉大津井では-14.5mと20.5m、岸和田井では-8.5mと-17.5m、泉佐野井では-8.5mから-20.5mまでの全層に伏在しており、大地震の際には、これらの層準に浅に強い動揺が起るから、今後の建設物の基礎工事に際しては、この事実を留意しておくべきである。

4. 水 理

〔陸水の水質〕 宇野沢は泉州平野および山間部を踏査して、表流水を70地点、浅井戸54箇所にて水温・pH・比抵抗を計測して、水質の判定に従事した。

比抵抗値は表流水は大津川・近木川では6,000Ω-cm以上、その他の河川でも4,000Ω-cm以上で良質である。阪和線以東では浅層地下水は表流水より比抵抗が2,000Ω-cmばかり低く、それだけ水質が劣つており、臨海部に下ると、この差はさらに3,000~4,000Ω-cmも開いてくる。一般に浅層地下水は岸和田・貝塚・泉佐野などの市街地区では、とくに悪くなつており、2,000~3,000Ω-cmを示した。

pHは表流水が山間部で中性(7.0以上)を示すが、臨海部に下ると微酸性(7.0~6.5)となるのに対し、浅井戸ではもつと酸性で、とくに臨海部では、6.0以下を示す所が多かつた。

水温 浅層地下水は泉大津から忠岡町にかけて、他の区域より3~4°低い値を示す特色がみられ、表流水にはこのような地域の差は認められなかつた。

〔比流量測定による地下包蔵水の算定〕 安藤・金井は泉州の大津川ほか5川の流域(195km²)について、平均2.5km²に1点の割で、合計84地点で、渇水期における測水作業に従事し、比流量(t/sec/100km²)を算定し、これを地図にプロットした。各測水地点の地質と照合しつつ、下流増地域と下流減地域とに分けて、別々に積算したところ、全体として泉州地域は伏設水の方が大きいことがわかつた。とくに興味あることは、山間部の花崗岩地帯から丘陵部の軟岩に替る場所で、河水が伏設する傾向がみられ、坪井→内畑→水間→朝代という東西に連なる線より下流側と上流側とで、比流量の様相がまったく異なることが判明した。さらにこれら比流量を各河川ごとに、独特の水収支ダイアグラムに作図して、伏設する水量を個別的に算出し、集計して日量80,350tという値を掴むことができた。

この水量を平水期に換算するために、1.7倍すると136,000t/dayという値が得られ、この値は常識的に地下水として当地域に常時賦存する量と推定される。一方こ

の測定時期の平均揚水量 (工業用水は40年11, 12; 41年1月, 2月の4カ月, 上水道は40年11, 12月; 41年1月の3カ月) を調べ, 日量75,600tとなることがわかったので, これを差引くと, 4,750t/day という僅少量が確かな伏流水残量となる。かりに136,000t/dayを採択すれば, まだ60,400t/dayというかなりの包蔵水があることになる。しかし当地域の河川の分布状況からみて, 小面積に集約して揚水する地域を明示することが困難であるのと, すでに既存井の水位低下が-40m~-50mに及んでいるので, やや冒険的ではあるが, 花崗岩基盤にも近い深度 (-300m位…ただし臨海部) まで, 深井戸を大津川の downstream に掘つてみて, 採り残しと考えられる深部包蔵水を探つてみるのも一案かと思われる。

(以上 尾原記)

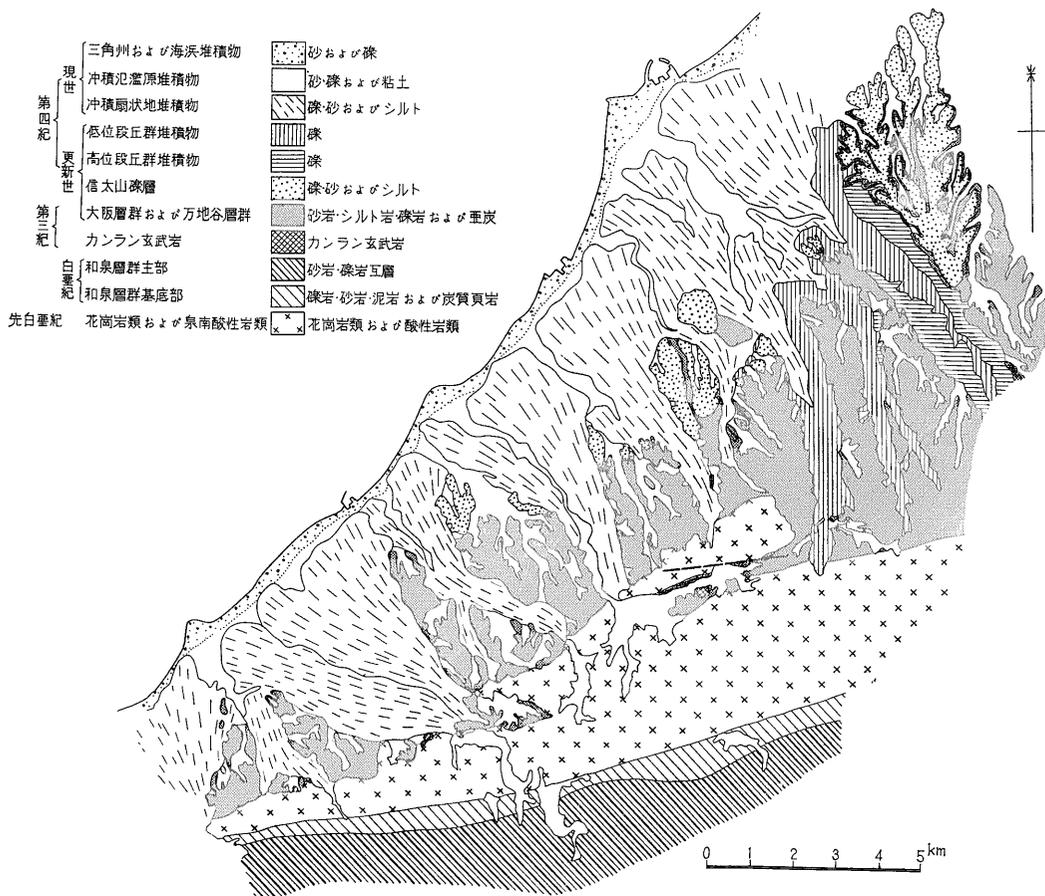
II. 泉州地区の地質

1. 泉州地区の地質

泉州地区の平野部およびその周縁の丘陵地には, 新第三紀末から現世にかけてのごく若い堆積層が広く分布している。その後背地である南方山地には, これらの基盤をなす白堊紀の和泉層群および先白堊紀の領家帯に属する花崗岩類ならびにこれに貫入した泉南酸性岩類が露出している (第3図ならびに第1表参照)。

昭和40年11月11日から同18日にかけて, 産業地質調査の一環として, この地区の地質について写真地質学的予察調査を実施した結果について述べる。

上述の各地層・岩石中, 産業立地基盤として, 直接関係のあるものは, 主として平野部を構成する沖積層および低い丘陵地に分布する新第三紀末から洪積世にかけての堆積岩である。後者については, 都市ガス地下貯蔵の目的から, 詳細な調査が実施せられ, すでにその成果も公表されている。また, その基盤をなす和泉層群以下の地層, 岩石についても, 少なからず研究成果が公表されている。しかし, 前者すなわち沖積平野の地質については, 現在のところ, ほとんどみるべき資料がない。



第3図 泉州地区地質図

以下、従来の資料と昭和40年度に実施した写真地質調査の成果とを併せて、泉州地区の地質の概要を述べることにする。

第1表 泉州地区地質総括表

第 四 紀	現 世	}	三角州および海浜堆積物
			沖積氾濫原堆積物
			沖積扇状地堆積物
	洪 積 世	}	低位段丘群堆積物
高位段丘群堆積物			
第 三 紀	}	信太山礫層	
		大阪層群および万地谷層群	
		カンラン玄武岩	
白 堊 紀	}	和泉層群主部	
		和泉層群基底部	
			先白堊紀…花崗岩類および「泉酸性岩類」

2. 地形と地質の概要

泉州地区は、大阪平野の南方、大阪湾の南東岸に位置し、泉大津・和泉・岸和田・貝塚・泉佐野の各市にまたがる。その南限を東西に走る葛城山脈は、標高800mを超え、そこには和泉層群主部が東西方向をとつて分布している。その北側には、和泉層群基底部の分布する比較的低い地帯を距て、和泉層群の基盤を構成する領家帯の花崗岩類および泉酸性岩類が露出し、標高150mから500mに達する中程度の高さの山地を形作っている。

これらの地層および岩石を基盤として、上述山地の北側は、大阪層群が広く分布し、低い丘陵地帯となる。この丘陵地帯は、南東部でもつとも高く、標高190mに達するが、北方ならびに西方に向かつて徐々に高度を減少し、国鉄阪和線沿線に到つて、後述する沖積扇状地の下に没する。

大阪層群の作る丘陵地の北西縁に沿つて、北西に傾く平坦面が認められ、信太山礫層の堆積面をなす。

上述の丘陵地の外側は、大阪湾にのぞむ沖積平野である。この沖積平野は、葛城山脈に源を發し、北西方向に流路をとつて大阪湾にそそぐ各河川の作用による扇状地性の平野である。すなわち、これら河川が、山地あるいは丘陵地を刻む河谷を出はずれたところに扇頂をもつ扇状地が水平的に配列して作った平野である。

地域東方の槇尾川・松尾川および牛滝川に沿つて古い扇状地の残片と考えられる河川段丘群が発達する。槇尾川では、少なくとも顕著な5段の段丘が認められるが、松尾川では少なくとも下位の2段、牛滝川では最下位の1段だけが発達する。

海岸線は、北東—南西方向におおむね直線状を呈する。この単調な海岸線は、大津川・近木川および樫井川

の河口における三角州によつて、その単調さを破られている。

2.1 花崗岩類および泉酸性岩類

これらは、北側では北方に傾斜する大阪層群の基盤となり、南側では南方に急斜する和泉層群の基盤を構成している。この地質図では、これら両岩類を前述の両層群の基盤岩として一括してあるが、領家帯の花崗岩類とまつたく時代を異にして後から貫入した泉酸性岩類とを含むものである。

これらのうち、領家帯の花崗岩類は、ここで一括された部分の北半分を占め、これを貫く泉酸性岩類は主として南半分に露出している。前者は、花崗岩・花崗片麻岩・斑礫岩などからなり、後者は主として石英斑岩・花崗斑岩からなる。

2.2 和泉層群

和泉層群は、上述の岩体を不整合関係で覆い、その南側だけに分布する。地域内では走向はほぼ東西で南に20~60°の同斜構造をなす。

本層群は、岩相上基底部および主部の2部に区分される。

基底部は厚さ数mの基底礫岩とその上位の泥岩層とからなり、全体の厚さは150~500mである。基底礫岩は、花崗岩・石英斑岩・花崗斑岩の角礫からなる礫岩であつて、しばしば砂岩の薄層を挾有する。その上位は基底礫岩から砂岩を経て泥岩層に移化する。泥岩層中にしばしば炭質頁岩を挾有する。

主部は基底部の泥岩から漸移し、単調な砂岩および礫岩の互層からなり、きわめて厚い。砂岩および礫岩は板状を呈し、粒度は細粒から粗粒まできわめて変化に富む。本互層はきわめて明瞭な層理に加えて節理・破碎帯に富み、きわめて崩壊しやすく、地形の急峻なことと相まつて、活発な侵食を蒙りつつある。

2.3 カンラン玄武岩

本岩は、岸和田市河合南方、大阪層群分布地域中に鍋を伏せたような小さな山体を形作っている。黒色緻密なカンラン玄武岩からなるが、その産状はここだけの観察では詳らかでない。これまでの報告では、第三紀、大阪層群堆積前に領家帯の花崗岩中に貫入したものとされている。

2.4 大阪層群および万地谷層群

大阪層群および万地谷層群については、前述のとおり、都市ガス地下貯蔵の目的から層序と地質構造について詳しく報告されている。ここでは、写真上でこれら両者を識別区分できないので一括して取扱うことにする。

大阪層群は、主として固結度の低い礫岩・砂岩・シル

ト岩または泥岩の互層からなり、多くの火山灰層——少なくとも11層が知られている——と泥炭層を挟有する。本層のおもな構成員である礫岩・砂岩・シルト岩または泥岩は、下位から上位に粗粒岩から細粒岩にいたるサイクルを繰り返している。しかしながら、これらの量比は、地層の上下で、また場所によつてもかなり著しい変化がある。したがつて、岩相だけでは露頭ごとにその層準を適確に把握することはきわめて困難である。したがつて、上述の火山灰層中顕著な火山灰層（下位から T₄, T₇, T₉）が地層細分のための有力な鍵層として用いられている。このほか何枚が含まれど海成粘土層も有効な鍵層となる。

万地谷層群は、礫岩・砂岩・シルト岩の周期的な互層からなる。砂岩・シルト岩は大阪層群のそれと見分け難いが、礫岩は大阪層群のそれに較べてきわめて淘汰が悪く、個々の礫岩の厚さも1.5m内外から4mと比較的厚く、容易に区別できる。しかし、礫岩だけが露出する場合、後述の信太山礫層のそれと区別が困難である。

万地谷層群と大阪層群との関係は不整合関係ではないかと考えられている。

2.5 信太山礫層

信太山礫層は、前述のとおり大阪層群によつて構成される丘陵地の北西縁に沿つて平坦面を作つている。この平坦面は北西すなわち大阪湾に向かつて緩やかに傾斜する。標式地信太山では、父鬼街道に沿つて標高約80mから30mまで高度を減じ、久米田池南西方では同じく70mから25mまで高度を減じている。

本礫層は、主として和泉層群から由来した砂岩および礫岩の礫からなり、全体として淘汰が悪く、かつての扇状地堆積物と考えられる。礫はかなり腐朽し、赤褐色を呈する。標式地信太山付近では、拳大以下の礫混り砂およびシルトからなるのに対して、南方に向かつて礫の量を増し、かつ礫の径も増大し、伏屋付近では、巨礫混りの中礫大の礫を主とする。礫層の厚さも南東部で厚く10m余を算するが北西部では数mと厚さを減少する。

2.6 高位段丘群堆積物

榎尾川に沿つて発達する顕著な5段の段丘群のうち高位の3段を高位段丘群として地質図上に示してある。これらは、中礫程度の和泉層群より由来した砂岩・礫岩の礫を主とし花崗岩類の礫を混入している。礫層は、段丘面を構成している。段丘崖の脚部には大阪層群が露出し、厚さもきわめて薄く2~4m程度にすぎない。

2.7 低位段丘群堆積物

低位段丘群として一括したものは、前述のとおり榎尾川流域における5段の段丘群中下位の2段およびこれに

相当するものである。これらを構成する堆積物は厚さ2~3mの礫層である。礫の種類は、和泉層群に由来する中礫程度のものを主とし、若干の花崗岩類の礫を混入する。

2.8 冲積扇状地堆積物

これらは、空中写真および地形図からその広がりを作図できるにすぎない。これらは大阪層群の分布する丘陵地間の比較的広い河谷を埋め、丘陵地からではずれると扇状に拡がり、隣同志縫合している。平地を構成するため、その堆積物を知ることはきわめて困難である。いくつもの露頭でみると扇頂部では、中礫あるいは巨礫からなる礫層であるが、丘陵地の河谷をではずれたあたり、すなわち阪和線沿線では小礫混じりのシルト~砂からなるところがある。扇端ではさらに構成物の粒度を減少するものと考えられる。

本堆積物の厚さは、各河川のかかなり下流部まで大阪層群が露出していることから考えると数m程度にすぎないものとみてよい。詳細は試錐、貫入試験などによつて確めなければならない。

2.9 冲積氾濫原堆積物

本堆積物は、各河川の原河床を構成するものである。砂・礫・粘土等からなり、大部分の地域では大阪層群を薄く被覆するにすぎない。しかし、河川の下流部、海岸付近では地表調査ではその深度を確め得ない。

2.10 三角州および海浜堆積物

これらも、扇状地堆積物と同様、その発達する場所および形からその広がりを地質図に示しただけである。詳細は試錐によらなければならない。

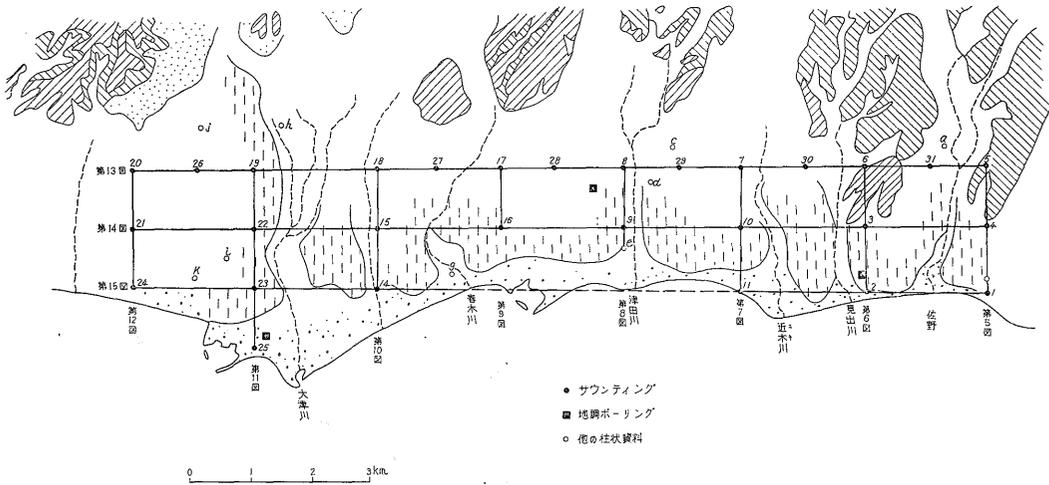
文 献

- 藤田和夫他(1951)：大阪層群とそれに関連する新生代層，地球科学，no.6，p.49~60
 原田哲郎他(1963)：近畿地方の新期新生代層の研究——大阪南方和泉地域の大阪層群——，地球科学，no.66，p.1~8
 地質調査所(1950)：50万分の1地質図「京都」
 (以上 松野記)

III. 泉州地区平野部の浅層地盤

1. 概 説

泉州地区の浅層地質構造と地盤状態、すなわち地盤安定度・土質性状などの概要を明らかにするためにサウンディング調査を行なつた。まずサウンディング調査の方法をわかり易く説明する。直径22mmの鉄パイプの先端にスクリー型の鑿先を付け、地盤に向けて垂直に立



第 4 図 位 置 図

てておき、5 kg、15 kg、25 kg、50 kg、100 kg と順次分銅を載せてみて、鑿先が地盤に貫入した場合はそのときの重量をみて静貫入何 kg と記録する。もし 100 kg の重さでも貫入しない場合は、ハンドルを人力で廻し、回転角 180° を 1 回転と数えて層厚 25 cm ごとの回転数を動的貫入量として記録する。この数値により地盤の強弱を判断するとともに、その際のハンドルの感触ならびに貫入時の発生音から、おおよその土質性状を知ることができる。また貫入試験後鉄パイプを引き抜いた際、パイプおよび鑿先に付着してくる土質から、その湿潤度と色調を観察することができる。このようなサウンディングによる動的貫入数は、建設省上田嘉男氏の実験式で換算することによって、ほぼ比例的に標準貫入試験の N 値と比較することができる。

従来未開発の臨海工業地帯において、サウンディング調査はほぼ要望に沿った成果が得られてきたが、臨海工業地区としての歴史を有し、かつ現在過密化しつつある地区の調査は泉州が最初である。

2. 調査範囲および解析方法

サウンディング調査の範囲は、北東—南西方向に直線状をなす海岸線と、これにほぼ平行な国鉄阪和線沿線に挟まれた長さ 15 km、幅 2.5 km の矩形の地区で、泉大津・和泉・岸和田・貝塚・泉佐野の 5 市を含み、総面積にして約 38 km² である。サウンディングの地点は、位置図に示したように等間隔の網目をかけて決定し、そのとおり順次作業を行なった。これら各地点の調査深度は、沖積扇状地もしくは氾濫原堆積の砂礫が浅所に存在する地点が多かつたために、1.5 m から最深でも 7 m どり

となり、平均 3 m 強という比較的浅い調査結果に終わった。サウンディング点数は、泉大津 7 点、和泉 1 点、岸和田 7 点、貝塚 7 点、泉佐野 7 点の計 29 点である。

(第 4 図参照)

地下構造解明には、上記サウンディング調査データに加え、今回大日ボーリング工業に請負わせて行なつたボーリング (深度 25 m で、泉大津・岸和田・泉佐野に各 1 本ずつ掘鑿、その位置は第 4 図参照のこと) の柱状図と、本調査研究の一環としてほぼ同時に行なわれた松野技官による『泉州地区の地質』と、その他の資料を参考にした。サウンディング地点の範囲では、泉佐野付近において大阪層群および信太山礫層の露出する丘が阪和線を越えて海方向に突出しているほかは、すべて扇状地堆積物・氾濫原堆積物・三角洲および海浜堆積物といった若い沖積層が被っている。これら沖積層の表層土質は各河川によつて若干異つている。すなわち玉子川沖積地は細粒砂礫、大津川沖積地はシルト・粘土、春木川沖積地は砂質のシルト・粘土、津田川沖積地は砂礫混りシルト・粘土、佐野川沖積地はシルト・粘土というように大別できる。

浅層の地質構造は、第 4 図に示した測線断面によつて次節で説明することにする。ただ海岸線に直角な各 8 本の測線のサウンディングポイントが 1 km 間隔であり、そして海岸線に平行な 3 本の測線のサウンディングポイントは、内陸側測線 (第 13 回測線) の 1 km 間隔、ほかはいずれも (第 14 回と第 15 回測線) 2 km 間隔となつており、ポイント間の距離が長いことと、次に扇状地の場合は堆積過程を通じて隣同志縫合して平地を構成していること、また堆積の場所的条件と堆積物をもたらした河

川の営力に応じて層相に著しい変化がありうることを考慮に入れた。サウンディングおよびボーリングデータから得られる土質性状・強度・色調などに、松野技官の作成した地質図から読みとれるものを勘案して、各測線断面中の地層の対比連結を試みた。

また各測線断面図中の記号は下記のようにした。これは地耐力を主体とし、これに層序の考えを入れた区分である。

- A₀……表土・盛土および崩積土を一括し A₀とした。一般に土質強度は軟弱 (N=0~4) である。
- A₁……扇状地および氾濫原の堆積砂と、海浜砂を一括して A₁とし、平均して N 値は 10~20 の締つた地盤である。
- A₂……扇状地および氾濫原の堆積砂礫を A₂とした。地盤強度は一般に強固で N=40~50 のところが多い。
- B₁……扇状地および氾濫原堆積の N=8~30 のよく締つたシルト・粘土を対象として B₁とした。
- B₂……扇状地および氾濫原堆積の N=31 以上の強固な地盤を境として B₂に区別したが、層厚は不明なところが多い。

更新世・大阪層群… O_s … { C₂…締つた地盤
C₃…硬い地盤

(土質の硬軟によつて区別した。)

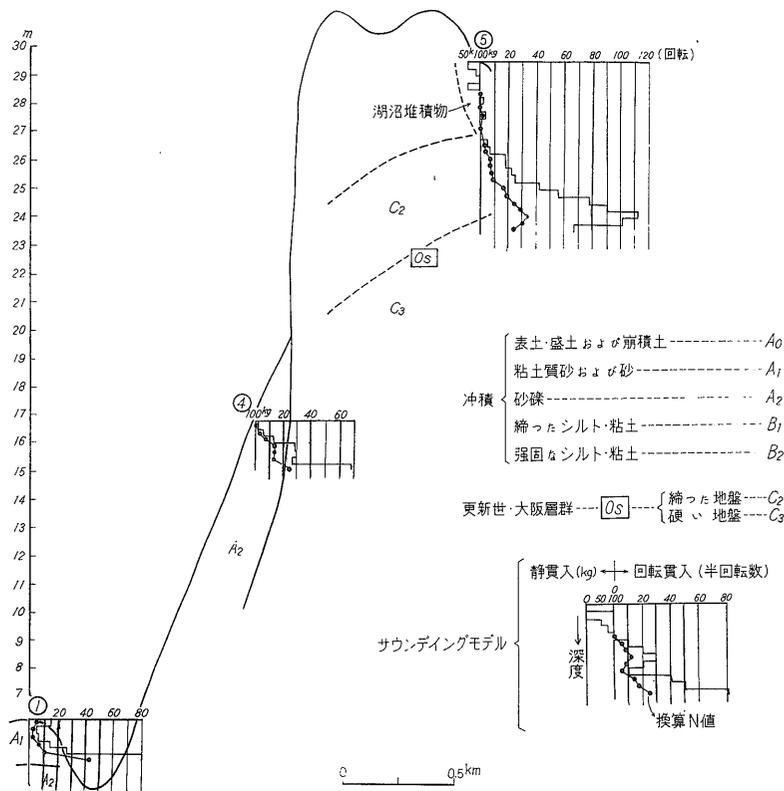
一般的な地盤強度判定の目安として次表を参考にした。

	N 値	対応するサウンディングの動的貫入数
超軟弱地盤	0	0
軟弱地盤	1~5	2~10
締つた地盤	6~20	13~62
硬い地盤	21~30	66~102
強固な地盤	31<	107<

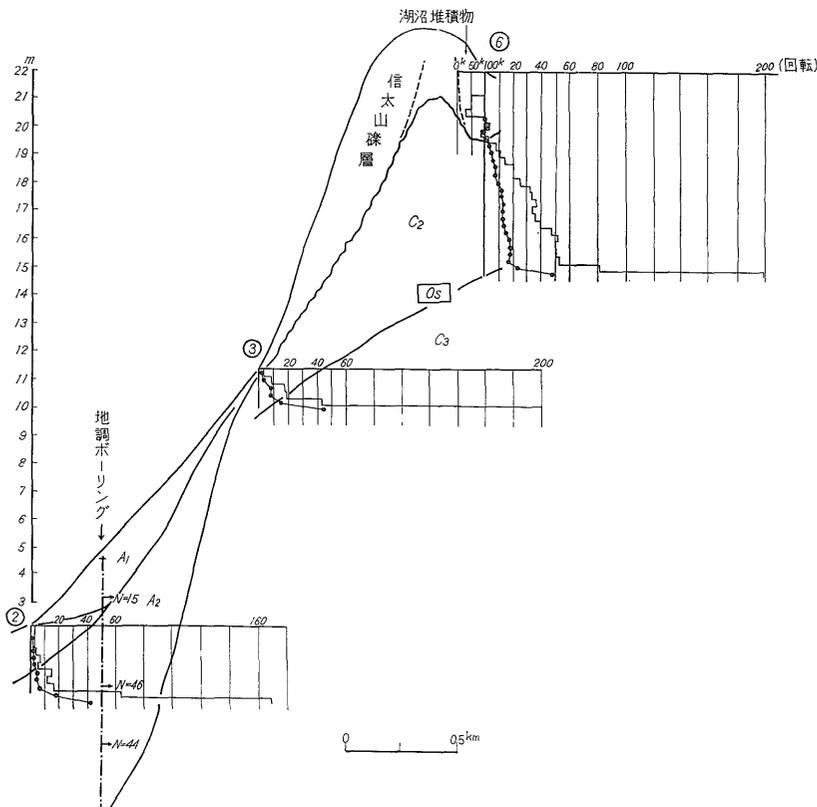
3. 測線断面図の説明

第 5 図測線 (泉佐野)

第 5 図測線のサウンディング地点⑤ (以下地点番号のみで説明) は本調査の範囲中で、大阪層群を直接調査しているサウンディングデータとして唯一のもので、その土質強度は次節で述べる新期洪積の、平野における境界深度を推定する手がかりの一つとしている。佐野川洪積地の扇頂部が 20m 付近にあり、河谷底には大阪層群が



第 5 図 泉佐野断面図 (A)



第6図 泉佐野断面図(B)

直接露頭する。地点④では上部が砂礫であり、この地点では水の吸収性が大であることから扇頂部とみてよい。大阪層群は地点④近辺で砂礫層中に伏没するが、地質調査所のボーリング柱状図に合せてみると、その勾配は上流部で急だが海岸部付近で2次曲線的にゆるやかになるものとする。大阪層群の土層の硬軟を C_2 ・ C_3 に一応区分したが、これはシルト・粘土の互層を意味するものといえるが、地層傾斜の方向は判然としなかつた。

第6図測線(泉佐野)

地質図からみて、地点⑥—③間の上部に信太山礫層がつており、その下層で第5図測線⑤—④と連なる下部の大阪層群とは不整合で接する。そして9/1,000から17/1,000の勾配で伏在しているものと考えられ、地点③から少し海寄りあたりから佐野川沖積砂礫が分布しており、ボーリング柱状をみても分るように、海に向かってこの層は漸次厚くなっている。地点②③間の表層は信太山礫層からの多少の山腹崖錐が被覆しているが、場所によつて埋土のところもあり、いずれも含水量が大きく軟弱であるのが特徴である。

第7図測線(貝塚)

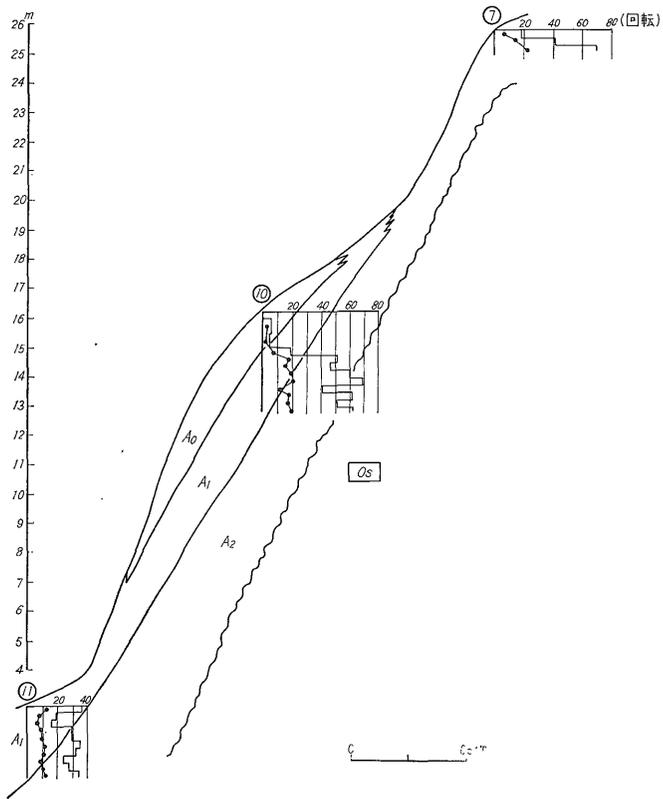
この測線の上部層は、近木川沖積地を構成し、佐野川沖積地の砂質シルト・粘土と異つて、粘土混じり微細砂(A_1)と砂礫(A_2)で被われている。地点⑩と⑪の A_1 層は地盤強度的に、両者は近似しているが、土質的に⑩はシルト・粘土分が⑪より少なく、砂の粒径も逆にやや大きいなどのことから、成因的に異なるようで海浜堆積砂と思われる。サウンディング調査結果で地点⑦⑩⑪の各孔底において礫に遭遇した事実から判断して、 A_1 層の下に砂礫層がくるのは明らかである。また第6図と第8図の各測線断面を考え合せて、その層厚は第7図のようになるものと推定する。

第8図測線(貝塚)

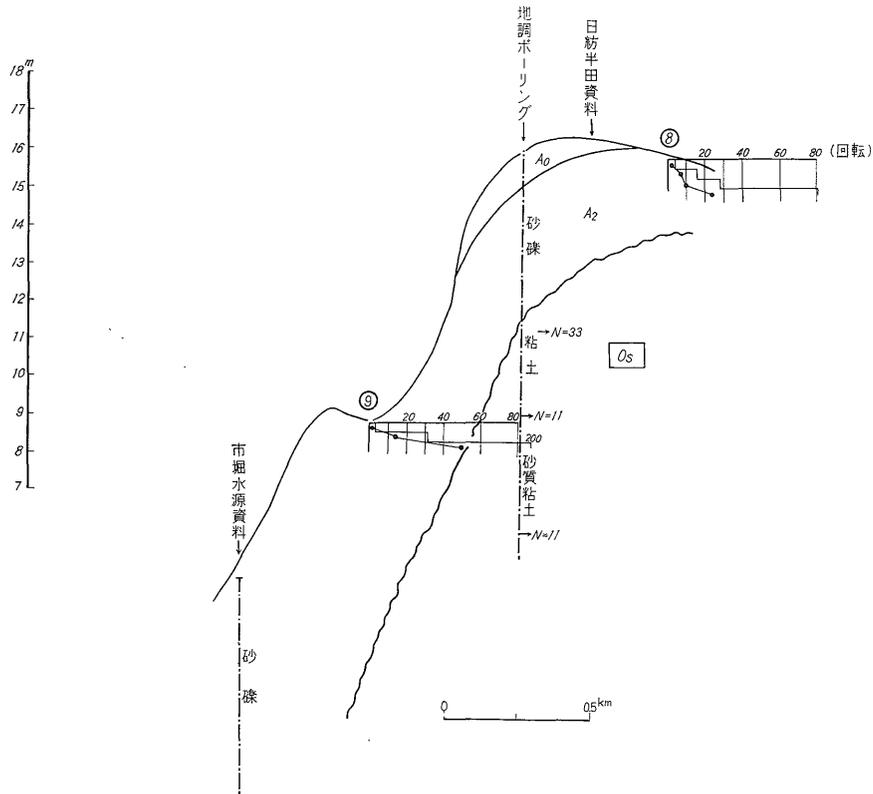
地点⑧⑨は地点的に津田川氾濫原堆積地域を調査した結果になつた。サウンディングデータおよび付近の井戸の観察結果からみて、この近辺の砂礫層の厚さは、3~8m前後とかなり厚く、その下部の粘土層も硬いので、浅層地盤として安定性のよい地域である。中位の重量建築物には最適の地盤といえよう。

第9図測線(岸和田)

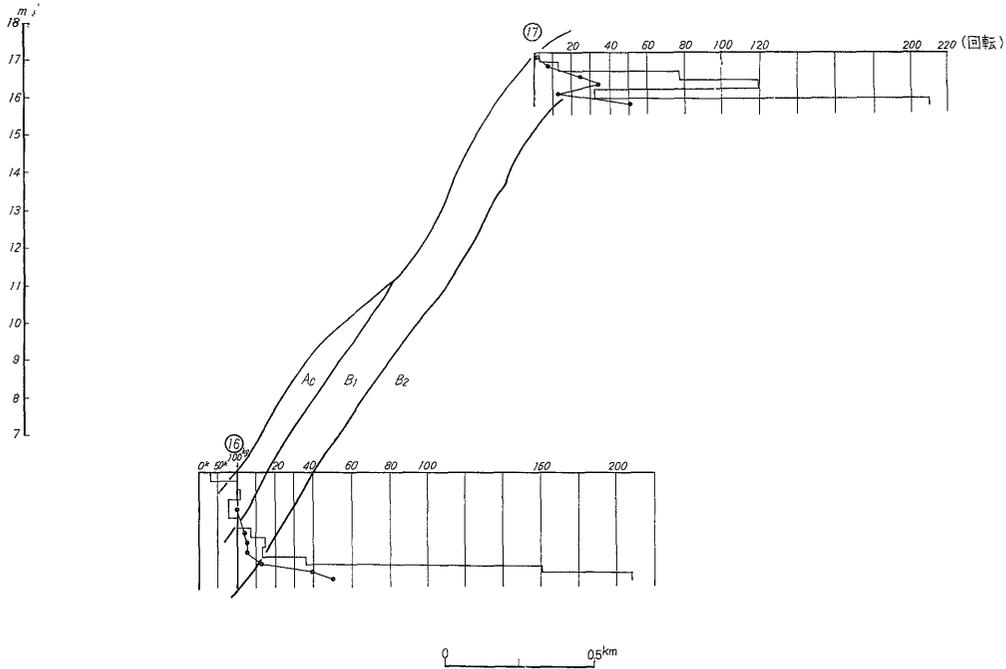
この測線中の地点は、地質図からみて春木川沖積地で



第 7 図 貝 塚 (A)



第 8 図 貝 塚 (B)



第 9 図 岸和田 (A)

ある。おもに砂質粘土・シルトからなっており、深度 2 ~ 3 m 以深はかなり締つた土質性状を呈するので、地盤改良をあまり施さないでよい。

第 10 図測線 (岸和田)

地点 ⑧ ⑬ は大津川沖積地の砂質シルト・粘土 (B₁ および B₂) であり、2 ~ 4 m 位の深度ではかなり固結性を帯びている。また地点 ⑬ と ⑭ の中間から海寄りにかけて三角洲堆積の粘土質砂 (A₁) が海方向へ漸次へ厚く堆積している。

第 11 図測線 (泉大津)

第 11 図と第 12 図の 2 測線断面、すなわち大津川と玉子川に囲まれた泉大津地域は、低位段丘群堆積物と二つの扇状地の複合などが入り混るために、地層の対比は難かしかつた。全体を地盤強度的にみると、第 11 図断面中、比較的均一質な粘土を主とする超軟弱な表土 (A₀)、その下に上流域では砂質粘土 (B₁)、固結性粘土 (B₂) があり、海寄りにだんだん深くなる。そして中央部 ⑳ 地点付近から A₀ と B₁ の間に粗砂 (A₁)、砂礫 (A₂) が出現してくる。この (A₂) については、東亜紡績の柱状資料中の砂礫層厚から考えて、その層厚は北東に向うにしたがい厚くなるが、おしいことに地盤強度的にはそれほど堅硬でない。

市新晒 K. K. 柱状資料中の砂礫は河川堆積物である故

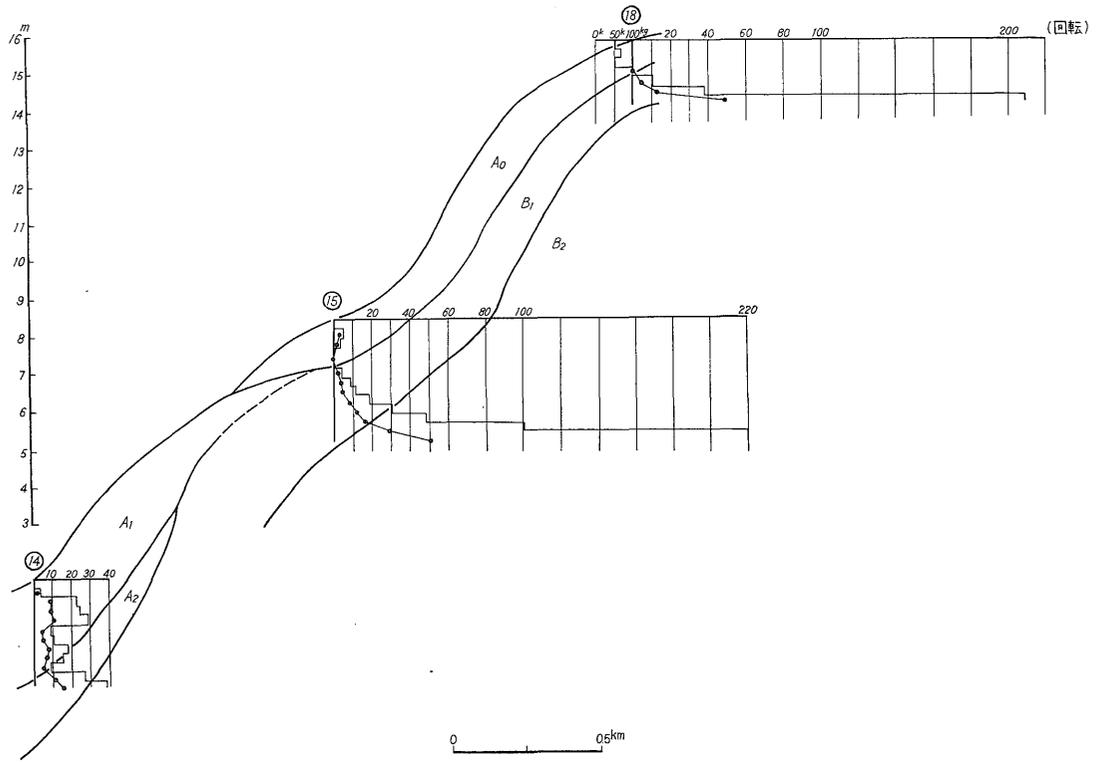
か、第 11 図測線では不連続になつている。ここも表土を除けば、地盤としてかなり安定しているといえる。

第 12 図測線 (泉大津)

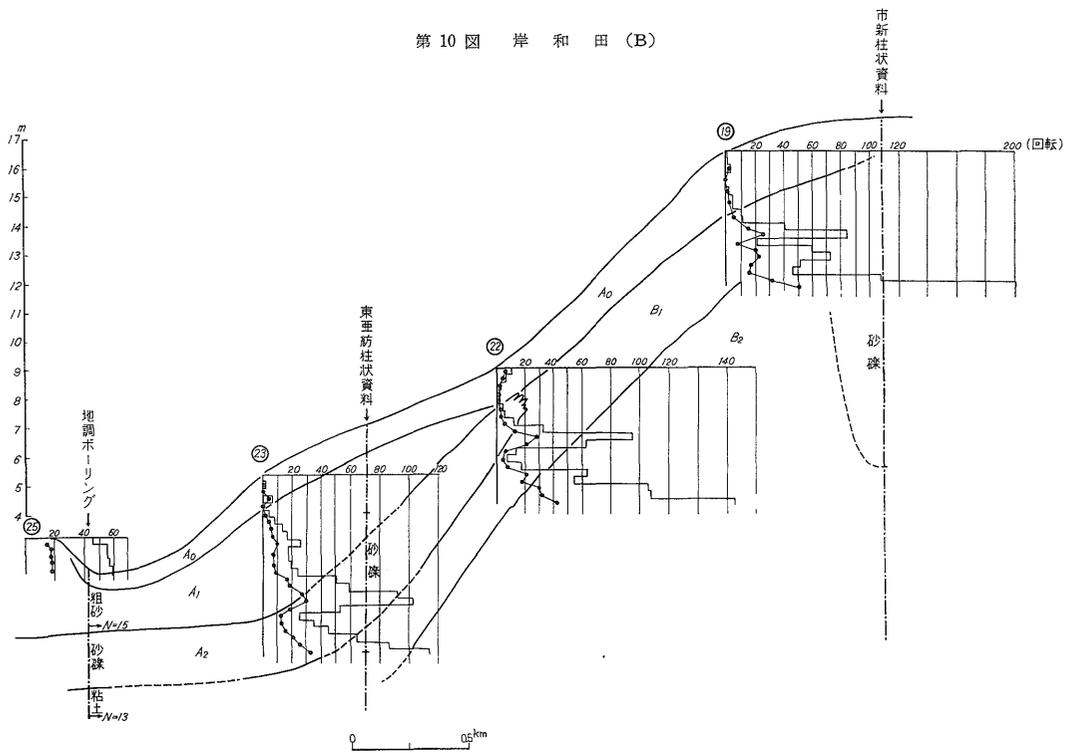
第 11 図測線断面とともに考え合せて表土 (A₀) の下にくる B₁、B₂ は地点 ㉑ と ㉒ を結ぶ東西方向の上流域までで、それより北方では、A₀ と B₁ の間の A₁、A₂ 層が欠如なく出現し、層序的に標式的な堆積を示すものと思われる。しかしこの地域では、A₂ の礫層がかなり厚く発達するために、サウンディングの鑿先がこの地層を貫通することが不可能であり、B₁ 層を確認し得なかつたのは残念であつた。

第 13 図測線 (内陸側の縦断面)

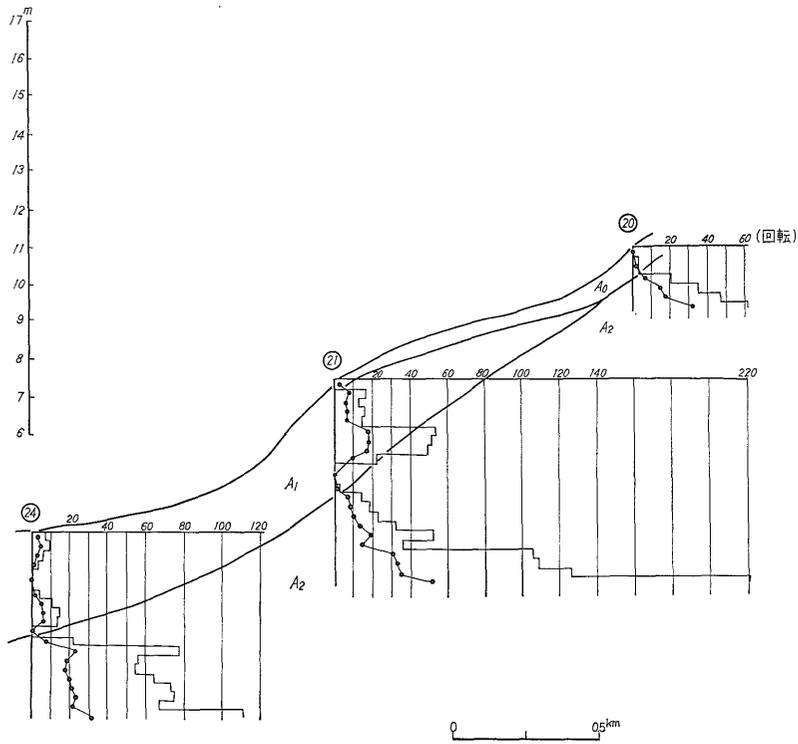
北東—南西方向の測線断面中、山寄りの測線について泉佐野から東北方に向い順次説明をしよう。泉佐野ではごく薄い表土 (A₀) の下部は大坂層群の丘陵であり、その谷間に沖積土が 2 ~ 3 m の層厚で堆積している。貝塚地域は、ほぼ全体的に広く扇状地堆積砂礫で被われていて、その層厚も 6 m 前後の厚いところが多く、下部に大坂層群とみられる締つた粘土層がくる。岸和田地域の浅層土質は、シルト・粘土が主で 1.5 ~ 5 m 位の間は多少砂質で、含水性に富み弱い地盤であるが、以深はかなり固結性の締つたシルト・粘土に変わる。また泉大津寄りの大津川流域は氾濫原堆積物と考えられる砂礫が厚く堆



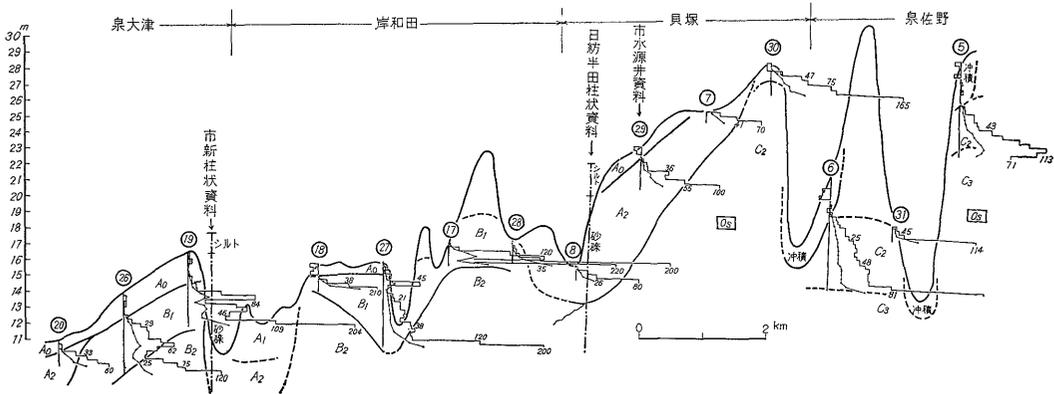
第 10 図 岸和田 (B)



第 11 図 泉大津 (A)



第 12 図 泉大津 (B)



第 13 図 測線断面図

積している。泉大津地域はシルト・粘土層と砂礫層が不連続に縫合しているようであり、地盤強度的には2～5 mの深度から強固な地盤になる。

第14図測線（中央の縦断面）

この測線断面で泉佐野地域では、大阪層群を沖積のシルト・粘土が薄く被覆している。貝塚地域では上流地域からの砂礫が続くが、その上部には、さらに沖積の新しい砂質粘土が3～4 mの層厚で堆積している。岸和田地域にくと表層3～4 mの軟弱な盛土および砂、シルト・粘土の下部に固結性の粘土層があり、硬い地盤である。泉大津地域は表層で超軟弱なシルト・粘土と軟弱な砂質粘土が縫合しているが、その下部で固結性の粘土または砂礫層に変わり、いずれも強固な地盤であり、建設基礎地盤としては申分がない。

第15図測線（海寄りの縦断面）

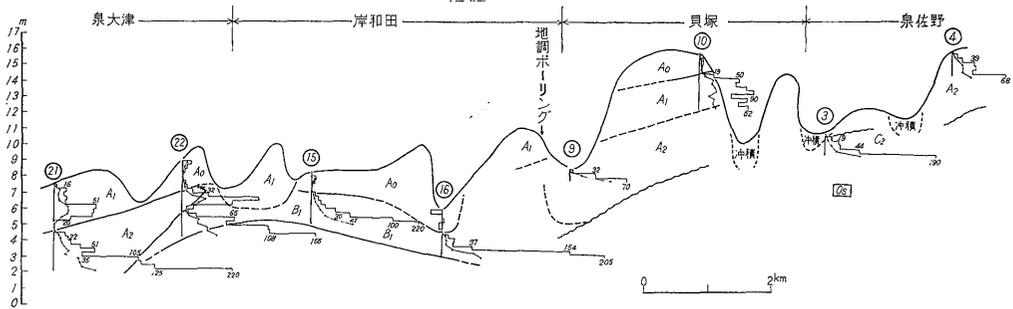
海岸線沿いのこの測線縦断面では、泉佐野地域におい

ても沖積の砂礫が厚く堆積している。表層の2～3 mは含水性が大きく軟弱であるが、以深は硬い砂礫地盤が8 m前後続くとと思われる。貝塚の中央から岸和田中央にかかる地域はサウンディング調査を欠くために不明である。残りの岸和田から泉大津にかかる地域は海浜砂と、その下部の扇状地堆積砂礫がほぼ水平に堆積していて、層厚はおおの3 m前後である。したがってこの地区では、表層2～3 mの軟弱層に対する地盤改良または除去を実施すれば、とくに重量の重い建造物でない限り、その設置にはあまり心配は要らぬように思われる。

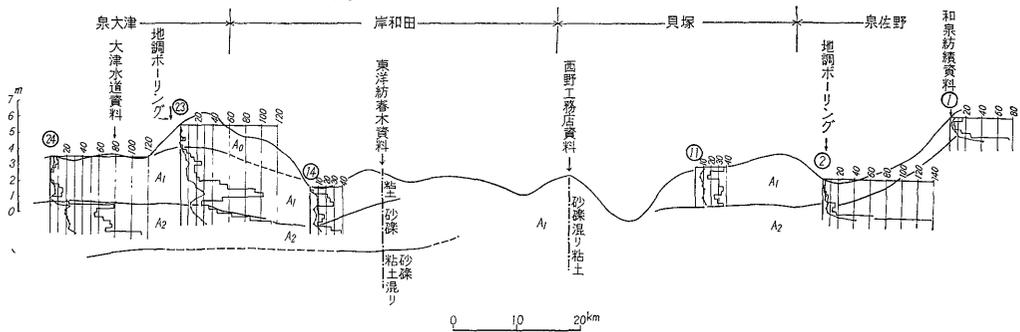
これらの3つの縦断面から地盤強度を総括すると、山側はほとんど堅固な地盤で心配なく、海岸近くでは表層が軟弱である点に注意する必要がある。

4. 全般的な土質強度について

泉州地区の3本のボーリングによる標準貫入試験N値



第14図 測線断面図



第15図 測線断面図

は、次表のようで、

		泉 大 津	岸 和 田	泉 佐 野
砂	礫	26, 20, 25	40	46, 44
粘土・シルト	N 値	14	31, 7	14, 16
砂質粘土		19	11, 16, 11, 18, 8, 6	13
粗	砂		16, 14, 36	15, 30

全体的にみた場合、砂礫は N=20 (62回) から 40 (155回) で、〔() 内は上田式から計算で求めた対応のサウンディング回転数……以下同じ〕平均 33 (117回) である。シルト・粘土は 7 (16回) から 31 (107回) で平均 12 (31回)、砂質粘土は 6 (16回) から 19 (58回) で平均 13 (34回)、粗砂は 14 (38回) から 36 (132回) で平均 22 (70回) とそれぞれなっている。これを実際のサウンディングによる貫入回転数と比較してみると表層では含水のため、これを下まわる場合が多いが、その下層は河川堆積物・扇状地堆積物・大阪層群を包含し比較しても、おおよそこれに対応している。

5. 沖積平野における大阪層群までの境界深度と、その土質強度について

測線断面中の調査地点で、ほぼ明らかに大阪層群中に貫入しているとみられるサウンディング地点 ③⑤⑥の動的貫入数について、数理学的度数表を利用して平均推定 N 値 (\bar{x}) とその標準偏差 (s) を求めると、 $\bar{x}=10$, $s=4$ となり、平均推定 N 値は 10 で、おもに 6 から 14 の間にあるものが多いことになる。

大阪層群は、砂、礫、シルト・粘土の互層であり、その量比・上下層および場所により著しい変化があるため、この N 値が大阪層群のすべてを表わしていないが、シルト・粘土層については、強固な土質とはいえない。他の文献中、大東市深野南の柱状資料では大阪層群の N 値が、砂礫部分ではかなり大きい値 (N=50 前後) を示しているが、砂混りシルト質粘土では N=15, 16, 9 の各値を記録していて、やはり強固な土質ではない。

測線断面からこれらと対比できるボーリングによる N 値、すなわち泉佐野地点 10.25m 以深の N 値をこれと比較した場合、砂礫を除いた半数以上が、推定 N 値の範囲内におさまり、他もこれをやや上回る程度にすぎず、松野技官の地質説明のように、国鉄阪和線近辺まで大部分の地域において、沖積氾濫原堆積物が薄く被覆している下に、大阪層群が顔をだしていることを考慮した場合に、泉佐野 10.25m がその境界ともいえそうだし、

サウンディング地点を結ぶ断面の勾配 (9/1,000~17/1,000) を泉佐野・地調ボーリング地点まで延長してみた場合、6~12m となりこれも符合しており、この境界は海岸沿いで北上するにしたがい、緩勾配で深度を増すようである。

泉佐野地域は、大阪層群の上部に A₂, A₁ 層が直接にのる不整合関係にあるが、この間の B₂, B₁ 層は、侵食のためにけずられているものと解釈する。また一般的にいつてこの地区では大阪層群中の粘土・シルト層が決して強固な安定な地盤でなく、N 値の低いものがあるので、超重量建造物の設置に当つては、大阪堺地区ほどの注意を払わなくてもよいようであるが、やはり相当の留意を必要とする。 (以上 小鯛記)

6. 工業立地条件としての地盤強度

泉州地区の地盤を工業立地の立場から総括してみよう。調査区域が主として阪和線以西の低地が選ばれたので、前項で尾原技官の示した 3 つの海食台のうち、現海面から第 2 隆起汀線までの地域に調査パターンが配置された。泉大津・岸和田・泉佐野に本所で実施した 25m 深度のボーリングを基準として、これの示す N 値を充分に利用した。スエーデン式サウンディングは 29 点もあつたが、実施深度が 1.5m~7m でそれ以深は貫通できず残念であつた。しかし断面図をつくるに当つては、本地域にある 11 地点の水井戸地質柱状図を利用し、野外観察と併せて正確を期した。いま北部泉大津より順次に総括してみると、粘土を主体とする最表層の A₀ は軟弱または超軟弱で、厚さは、上流域では 3m 位のところもあるが、海寄りに向つてだんだん薄くなる。これは大津川・玉子川に沿う地表である。南部では A₀ 層の下に B₁, B₂ の締つた砂質粘土および粘土がある。(N=20 前後) この A₀ と B₁, B₂ の間に海岸近くで A₁, A₂ の粗砂、砂礫層が発達してくる。(N=10~40)

岸和田も和泉大津とよく似ており、A₀~B₂ までの各層がよく発達している。N 値も深度 2~4m 位から高くなり、建設物の浅層基礎地盤として、やや良好である。これから南、貝塚に至ると、上部の砂礫層の厚さが 3~8m と増大し、建設物の基礎として申し分のない地盤で、この砂礫層下部の粘土層も比較的良好に締つており、安定性が高い。

泉佐野に入ると、一般に大阪層群および満地谷層が地表下近くに伏在または露頭し、各海食台面も狭くなってくる。したがって地表では崩積層の発達がよく、堆積状況が乱れ、地盤強度も場所によつて大きな差異がある。

本報告の『泉州地区の地質』の項では、これらの若い

地層は一括して、現世堆積物として示されているが、サンディングによつて詳細に検討してみると、このように細分され、かつまた連結することができる。その上に2段の海食台におけるプロファイルとして地形の面からも検討してみた。そして第5図から第15図までの各断面をみる場合、垂直と水平の比が125:1となつているために、きわめて急傾斜の地表のようにみえるが、実際はかなり平坦なものであることを注意したい。それにしても隆起運動の痕跡のない他地域の臨海部に比して、本地区は傾斜がやや急であることは、第四紀末に何回かの隆起運動があつたことを物語つているものであろう。

（以上 渡辺記）

IV. 間隙水圧調査について

1. 間隙水圧測定の目的

大阪泉州地区における産業地質調査の一環として、浅層地盤の生態を把握するためにボーリングを行ない、地層の確認、地耐力の測定と並行して間隙水圧試験を行なつてみた。地点の選考の結果、泉大津市河原町（1号孔）岸和田市土生（2号孔）泉佐野市鶴原（3号孔）の3箇所で行なわれることになつた。

25mの試験孔の掘進に際し、深度3mごとに測器を打込んで間隙水圧状況を測定した。このように地下の異常な間隙水圧の有無およびその深度を前もつて調査しておくことは、将来多くの工場等が建設され、揚水その他の原因で地盤変動が起つた場合における比較検討のデータとして、重要な意義をもつものと思われる。

2. 使用計器および測定上の諸注意

2.1 使用計器について

調査に使用した計器は、坂田式間隙水圧計で使用に際しては測定深度まで尖頭パイプを圧入、または打込み、その嵌合するピックアップを内管に吊り降し、ピックアップの下端に設けてある受圧板の受ける圧力（水圧による）をスプリングバランスで釣合せ、受圧板の変位をテコ機構により増幅し、さらに撓抵抗の変化に置換え、キャブタイヤーコードで地上に導き測定器によつて水圧を測定するものである。

測定はMB型水圧測定器によつて実施する。この測定器には直視法と零点法の2方法があり、測定器の指示針の目盛を読み、校正図表によつて実際の水圧に換算する今回使用した水圧受圧のピックアップは、深度30mまでのもので3kg/cm²のものをを用いた。

2.2 測定上の諸注意

1) 尖頭パイプの貫入はなるべく深くする。その貫入量は0.3m以上0.5m位とし、上部の孔内水圧の影響を除くよう充分注意して打込む。ただし礫層など打込み困難な場合は打込み得る所までとする。

2) 中間パイプの継目から漏水せぬようペイントなどを塗り、ネジ締めを完全に行なう。

3) 尖頭パイプは使用直前水中に入れ、フィルター（沪過器）内部を水で飽和させておく。その理由は測定箇所が粘土層の場合長時間の測定を要するので、とくにこの必要がある。これは尖頭パイプの作動状態がいかなるときでも一定であることを意味する。

4) 尖頭パイプ内に突出しているノズルにピックアップが完全に嵌合し、外部より水が浸入しないように充分注意する。またピックアップはかなり重くしてあり、浮力で動かぬよう設計してあるが、万一の場合を考慮しピックアップ上部に重錘をつけ、浮力によつて浮上せぬよう付属装備を施す注意が肝要である。

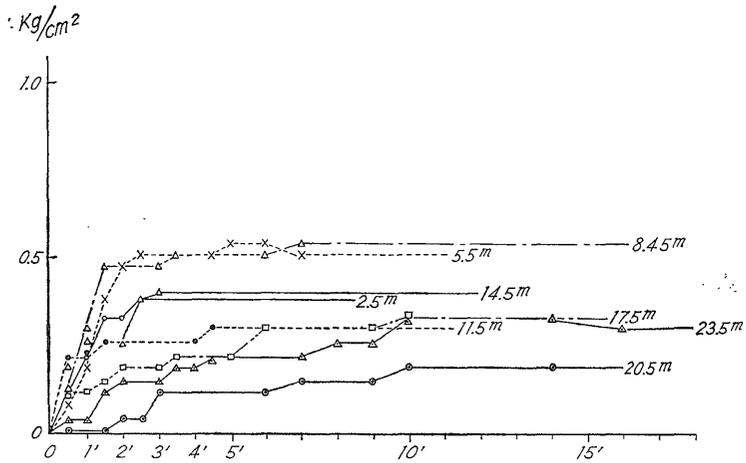
5) ピックアップ受圧部にグリースなどの脂性固着物のつかぬよう常に清拭する。

3. 間隙水圧測定結果について

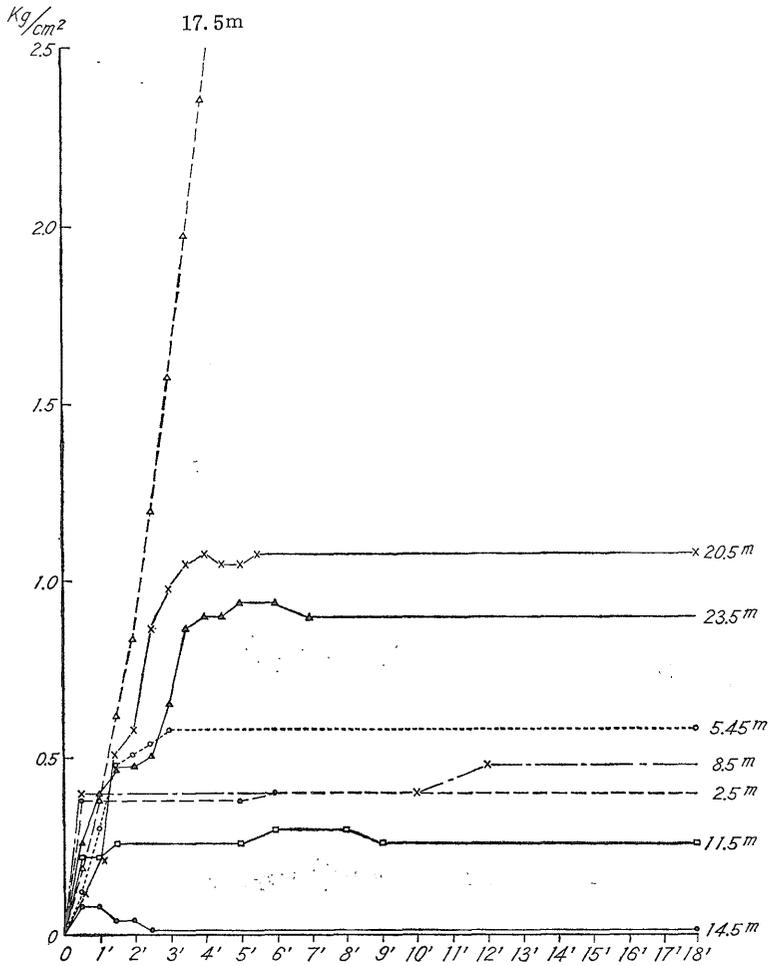
所定の位置に尖頭パイプを打込み、ピックアップを設置してから徐々に上昇してくる水圧の上昇状況を時間とともに記録し、横軸に時間（単位分）、縦軸に校正図表により求められた間隙水圧（単位kg/cm²）をとり、両者の関係を記し上昇曲線の末端に各測定位置までの掘進、貫入深度、最終水圧、N値曲線を記入し第19図～第21図に示した。

間隙水圧の測定は、掘進深度25mの坑井を掘進する途中、地表下2.5mより3mごとに行なつたので、孔内には常に泥水があり、各測定深度ごとにその位置の静水圧を測定することはできなかつた。しかし水圧そのものの値は、貫入により上部の水圧を遮断しているので実際の水圧であると考えられる。静水圧三角形という従来からの考え方からすると、この三角形の頂点をその位置の静水圧と定めるのであるが、静水位の測定がなされておらず、（孔内水位、測定は行なつているが、これは泥水である）したがって頂点をいずれの処にすべきか、その決定には問題が残された。しかし付近の状況等から考えてやむを得ず孔内水位の頂点に仮定した。水柱1mの水圧を0.097kg/cm²とし、地表から2.5m、5.5m、8.5m、11.5m、14.5m、17.5m、20.5m、23.5mの静水圧を算定しこの静水圧三角形と各深度における実測値を並べて示したのが第19図～第21図である。

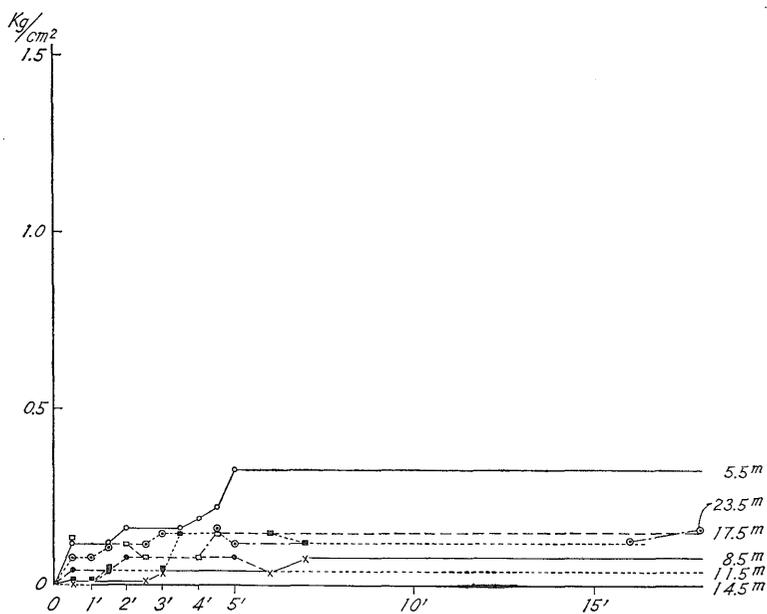
図からみれば、静水圧三角形の状態は1号孔（泉大津



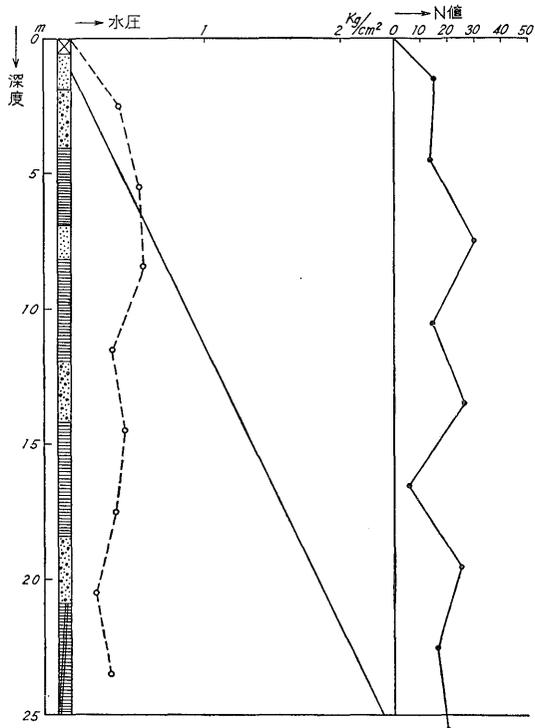
第 16 图 泉大津地点間隙水圧測定成果



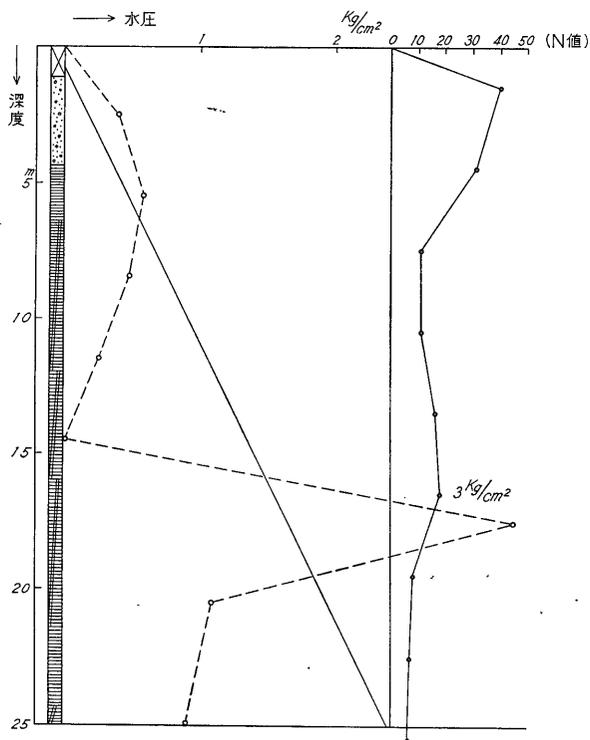
第 17 图 岸和田地点間隙水圧測定成果



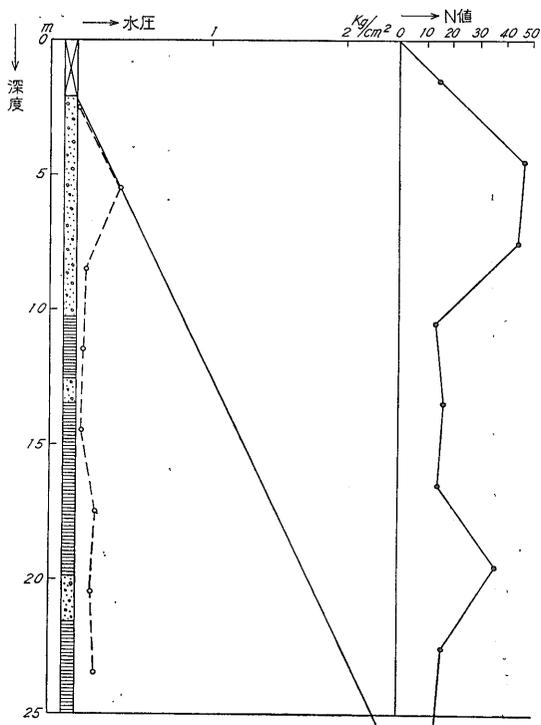
第18図 泉佐野地点間隙水圧測定成果



第19図 間隙水圧と静水圧 (泉大津)



第20図 間隙水圧と静水圧 (岸和田)



第21図 間隙水圧と静水圧 (泉佐野)

泉州地区産業地質調査報告書（尾原信彦他7名）

地点) においては11.5m以深が、また2号孔(岸和田地点) についても11.5m以深で急激に低い値を示しているが、2号孔の19.5m地点における水圧が3kg/cm²以上を示しているのがとくに目立っている。3号孔(泉佐野地点) に至つては、8.5m以深が異常に低い値を示していることがわかる。そこで図の左側に測井の地質柱状図を記載し、右側にN値曲線を入れて間隙水圧との関係を検討すれば、つぎのようである。

1号孔においては深度2.5m, 5.5m, 8.5m地点ではほぼ静水圧直線に近い値を示しているが、深度11.5m以深では0.4kg/cm²以下と急激に低い値となつている。その原因としては地下水の浸透が非常に少ない。または固結度が高く、しかも不透水層である等の条件が考えられるが、地耐力を示すN値曲線を見ると5~26で比較的軟弱地盤となつている。したがつて固結度が高くなつていふ条件はあてはまらない。このような状況から判断して、この地区における浅層地盤は、地下水の供給が非常に少ないものと思われる。

2号孔では深度2.5m, 5.5m地点でやや高く、8.5m

で多少低い値を示しているが、11.5m, 14.5m地点では極度に低い。しかし17.5m地点における水圧は非常に高く、3kg/cm²のピックアップでは、約4分程度の短時間で目盛を超え測定できなかつたが、3kg/cm²以上で非常に高い水圧を示していることが判明した。以下20.5m, 23.5m地点は静水圧よりやや低いものであつた。この地点でとくに注目されるのは深度17.5mにおける水圧であろう。地層は柱状図・電気検層図および上下で採取した資料の粒度試験結果等から考えて、砂層と判断され、しかも非常に高い水圧を示し、N値は10以下の軟弱地盤で地震等による衝撃、または地下水の減少等に対する作用が大きく現われる地層である。

3号孔では、深度5.5m地点でほぼ静水圧を示しているが、8.5m以深は急激に低く、23.5m地点まで0.2kg/cm²以下の水圧を示しており、1号孔と同様、地下水の供給が非常に少ないのであろう。N値曲線も砂礫層を除いては15前後で、軟弱地盤となつている。

第1表 泉南地区間隙水圧測定成果

地点名	深 (m) 度	1',00	1',30''	2',00''	3',00''	4',00	kg/cm ² /min	深 (m) 度	Mdφ
No.1 (泉 大 津)	2.5	0.26					0.26		
	5.5			0.48			0.24	4.5~4.8	3.400
	8.5		0.48				0.32	7.5~7.8	1.800
	11.5	0.22					0.22	10.5~10.8	0.028
	14.5	0.26					0.26	13.5~13.8	0.010
	17.5	0.12					0.12	16.5~16.8	0.0107
	20.5			0.04			0.02	19.5~19.8	0.0092
23.5	0.04					0.04	22.5~22.8	0.010	
No.2 (岸 和 田)	2.5	0.38					0.38	1.5~1.8	0.090
	5.5		0.48				0.32	4.5~4.8	0.055
	8.5	0.4					0.4	7.5~7.8	0.034
	11.5	0.22					0.22	10.5~10.8	0.100
	14.5	0.08					0.08	13.5~13.8	0.074
	17.5					2.36	0.59	16.5~16.8	0.011
	20.5					1.07	0.26	19.5~19.8	0.099
23.5		0.48				0.32	22.5~22.8	0.098	
No.3 (泉 佐 野)	2.5								
	5.5	0.12					0.12	4.5~4.8	0.0068
	8.5				0.04		0.013	7.5~7.8	2.700
	11.5		0.04				0.026	10.5~10.8	0.035
	14.5		0.04				0.026	13.5~13.8	1.700
	17.5			0.08			0.04	16.5~16.8	0.0065
	20.5	0.04					0.04	19.5~19.8	4.400
23.5	0.08					0.08	22.5~22.8	0.021	

4. 間隙水圧上昇率 (Uw) と粒径中央値 (Mdφ)

昭和39年度特別予算で実施し、昭和41年3月出版された「新潟地震調査研究報告」のp.54~56において発表された「間隙水圧測定とクイックサンド現象の解析の方法」をここに適用してみた。

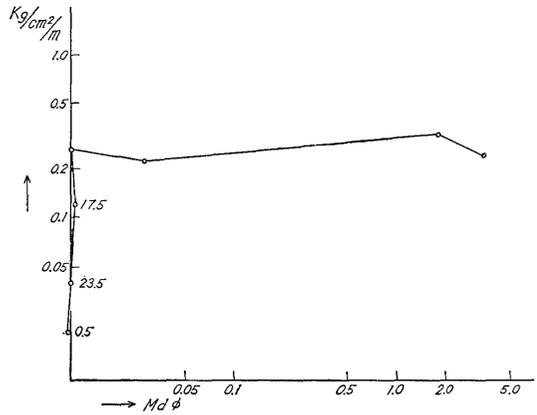
まず地層に尖頭管を打込んだのち、徐々に上昇して行く水圧状況を記録して、単位時間(分)あたりの上昇水圧(kg/cm²/min)を「間隙水圧上昇率」とし、この値Uwは地層の動的性格を示す一つのパラメータとして利用する。

また地層の静的性格を示すものとして、地層を構成する土質(土粒子の集団)の間隙比をeとすると、 $\frac{1}{1+e}$ によりその層の緻密度が示される。そこで今回各ボーリング箇所のコアについて行なつた粒度試験結果の粒径加曲線からMdφを算出し、これを地層の静的性格を示すパラメータとした。すなわちある地層を動的および静的である2種のパラメータにより表現させることを考え、さらに深度(Dp)という3番目の因子との三者をもつて、各ボーリング箇所ごとに、1枚のダイアグラム化を試みた。

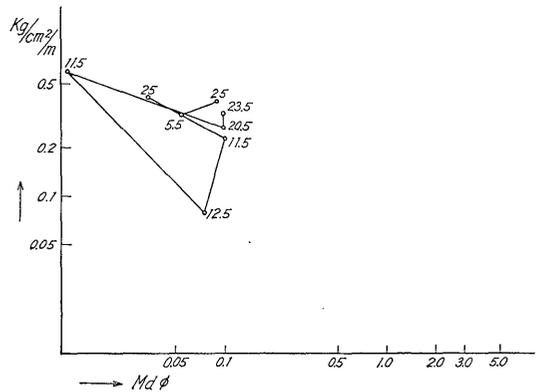
5. Uw-Mdφ-Dp ダイアグラム

まず直交座標軸を作り、縦軸に間隙水圧上昇率(Uw)横軸に粒径中央値(Mdφ)をとり、各深度ごとの兩種パラメータをプロットし、深い方の点から順次結んで、あたかも海洋学におけるT-Sダイアグラムのようにして、その図形を観察することにした。

このダイアグラムは、各点が1本の線となる関数曲線ではなく、3つの因子の関係をベクトル図形で読取る目的で作られたものである。したがってこれを観察すると

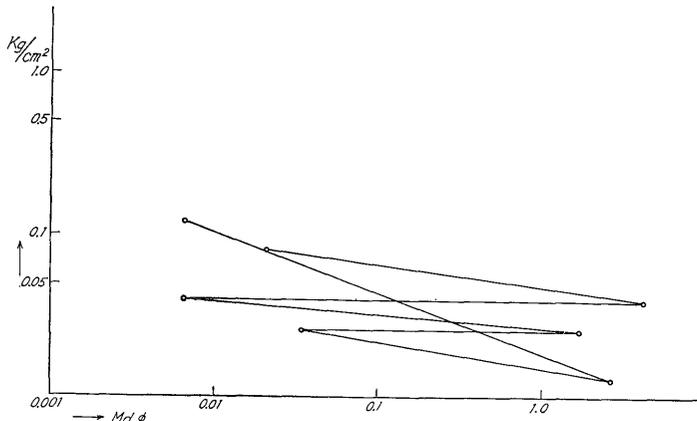


第22図 Uw-Mdφ-Dp ダイアグラム (泉大津)



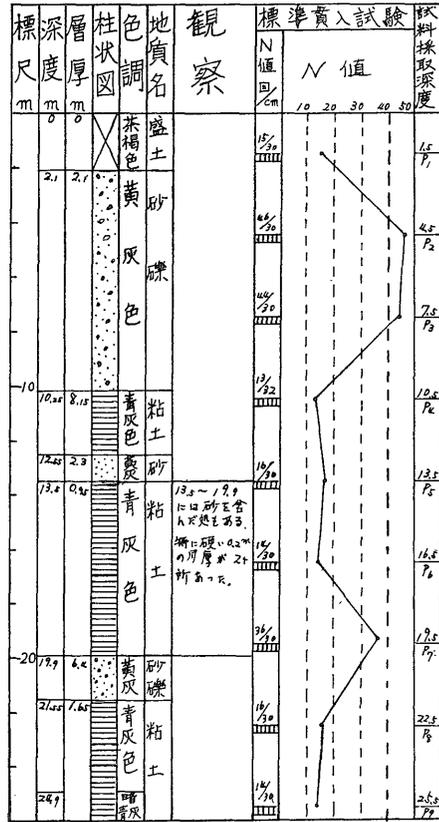
第23図 Uw-Mdφ-Dp ダイアグラム (岸和田)

ある深度においては大きく方向が急転する点に着目した。この現象は地震等のように下層から地表に向かって強い衝撃が伝わる場合、それに対抗するはずの地層緻密度と地下水圧との関係が非常に大きく作用されるもので

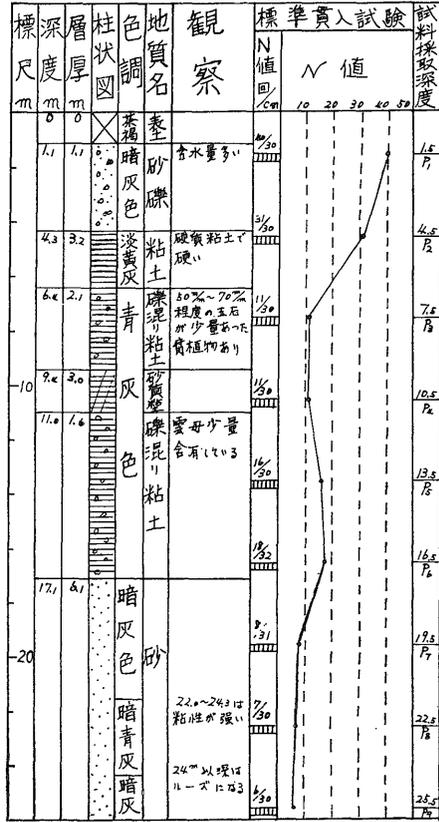


第24図 Uw-Mdφ-Dp ダイアグラム (泉佐野)

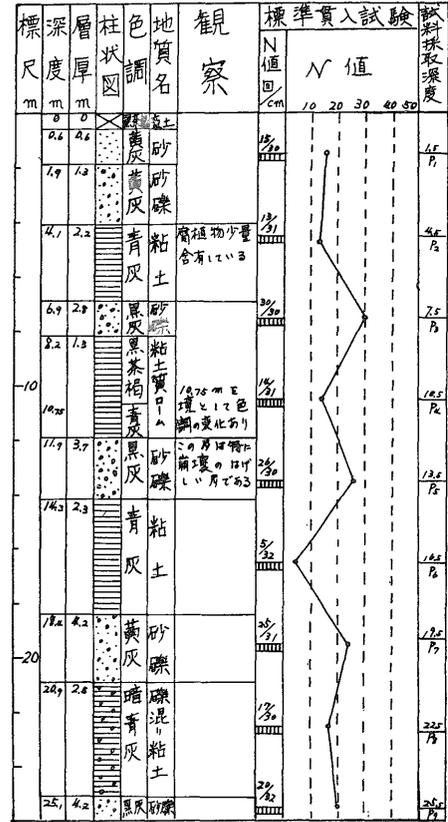
調査地 泉佐野市鶴原



調査地 岸和田市土生



調査地 泉大津市河原町



第25図 泉南地区間隙水圧ボーリング柱状図

泉南地区農業地質調査報告書 (尾原信彦他7名)

第2表 土質試験成果表

1) 泉大津地点

試料番号	泉大津	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃
採取深度	4.50~4.80	7.50~7.80	10.50~10.80	13.50~13.80	16.50~16.80	19.50~19.80	22.50~22.80	
色	暗青灰	褐灰	黒灰	褐灰	暗青灰	暗褐	青灰	
礫分 (%)	0	59.0	0	43.0	0	89.0	2.0	
砂分 (%)	16.0	39.9	37.0	55.7	24.0	10.2	30.0	
シルト分 (%)	39.0	1.1	38.0	1.3	27.0	0.8	33.0	
粘土分 (%)	45.0	0	25.0	0	49.0	0	35.0	
粒度による土の分類	粘土	砂混り礫	粘土質ローム	礫混り砂	粘土	砂混り礫	礫混り粘土	
比重	2.75	2.66	2.65	2.66	2.75	2.64	2.76	
含水比 (%)	57.4	7.0	56.1	3.9	73.6	5.3	22.0	

2) 岸和田地点

試料番号	岸和田	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃
採取深度	1.50~1.80	4.50~4.80	7.50~7.80	10.50~10.80	13.50~13.80	16.50~16.85	19.50~19.80	22.50~22.80
色	青灰	黄褐	青灰	暗褐	青灰	青灰	暗灰	暗灰
礫分 (%)	16.0	0	8.0	0	7.0	7.0	0	0
砂分 (%)	40.0	42.0	32.0	56.0	43.0	32.0	80.0	86.0
シルト分 (%)	35.0	37.0	33.0	20.0	26.0	23.0	14.0	8.0
粘土分 (%)	9.0	21.0	27.0	24.0	24.0	38.0	6.0	6.0
粒度による土の分類	礫混りローム	粘土質ローム	礫混り粘土	砂質粘土ローム	礫混り粘土質ローム	礫混り粘土	砂	砂
比重	2.70	2.74	2.71	2.75	2.73	2.74	2.68	2.70
含水比 (%)	0.7	16.9	2.1	25.2	20.6	22.7	42.2	43.9

3) 泉佐野地点

試料番号	泉佐野	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃
採取深度	4.50~4.80	7.50~7.80	10.50~10.80	13.50~13.80	16.50~16.80	19.50~19.80	22.50~22.80	
色	褐灰	褐灰	暗青灰	暗青灰	暗青灰	暗青灰	暗青灰	
礫分 (%)	64.0	45.0	0	0	0	0	0	
砂分 (%)	35.1	53.9	36.0	24.0	36.0	26.0	33.0	
シルト分 (%)	0.9	1.1	28.0	37.0	24.0	34.0	27.0	
粘土分 (%)	0	0	36.0	39.0	40.0	40.0	40.0	
粒度による土の分類	砂混り礫	礫混り砂	粘土	粘土	粘土	粘土	粘土	
比重	2.65	2.67	2.70	2.74	2.75	2.75	2.74	
含水比 (%)	0.5	0.5	61.5	55.8	55.2	58.4	60.0	

あろう。これを各地点ごとに検討してみると次のようである。

泉大津地点 (第22図) では、深度20.5m および14.5m 地点に大きな変換点が見られ、地層の状況等から考えてとくに14.5m 付近は注意を要するものと思われる。

岸和田地点 (第23図) においては、深度17.5m および8.5m で大きく変換しており、20.5m・14.5m の両地点も比較的大きく変換しているようである。

泉佐野地点 (第24図) は各測定深度ごとに大きく変換しているのが特徴といえよう。3地点ともに地耐力(N値) も小さい値を示しているところから、とくに変

換点付近は注意を要する地盤であらう。

6. まとめ

間隙水圧測定結果から考えて泉南地区は、一部(岸和田地点17.5m 付近)を除いて、地下の水圧は非常に低い値を示している。これはこの地域における地下水の供給が極度に少ないためであらう。また間隙水圧上昇率・粒径中央値から各地層の静的・動的性格の関連性と深度の繋がりを検討した結果、 $U_w-Md\phi-D_p$ ダイアグラムに示された方向変換点の著しい箇所が多くみられ、したがってこのような地層すなわち、震度変換層とみられる

地層がNo. 1 地点（泉大津）では地表下14.5mと20.5m付近に、No. 2 地点（岸和田）においては地表下8.5mと17.5m、No. 3 地点（泉佐野）は地表下8.5m以下20.5mに至る全層に伏在しており、このような地層はとくに地震等の衝撃が起きた場合には、十分な注意が肝要であろう。（以上 相原記）

V. 泉州地区の地表水・地下水の水質について

1. 調査範囲の概要とその方法

大阪湾にのぞむ泉州地区の地表水（大津川・近木川等の河川について）および地下水（深度3～10mの浅井戸）について水質調査を行なった。

1.1 調査地の地形概要

国鉄阪和線以西に当る扇状地堆積物からなる臨海平野とこれ以東の標高50～100mの丘陵地ならびにこれを開析した樹枝状型の河川の沖積地とから構成される中央部、さらに東南方に連なる120～800mの山地との3部

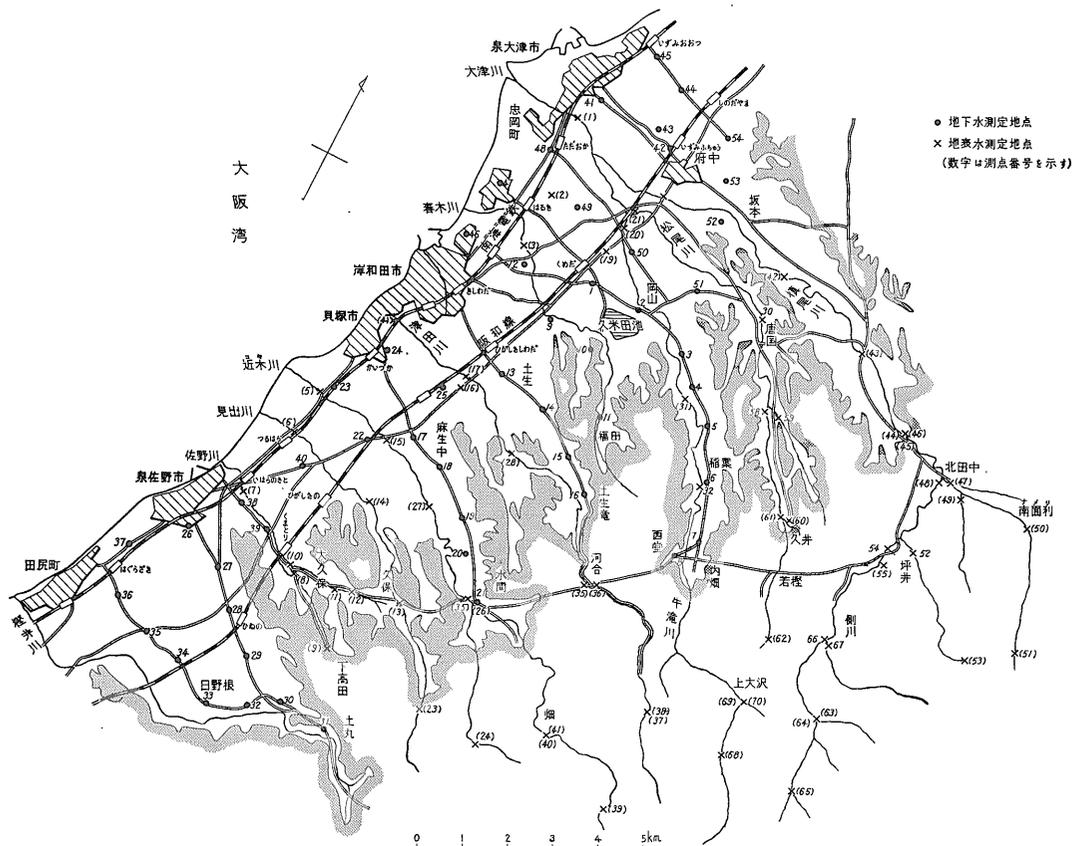
分に大別される。

当地方を潤おす河川は、泉大津市と忠岡町の境を大阪湾にそそぐ大津川（中・上流は槇尾川・松尾川・牛滝川の3支流に分れる）ほか6河川に達するが、いずれも貧弱な小河川である。地表水の水質測定はおもにこれら河川の70地点について行ない、また地下水は集落にある浅井戸54箇所について計測したものである。地表水の水質資料は、安藤・金井両技官より提供を受けた。

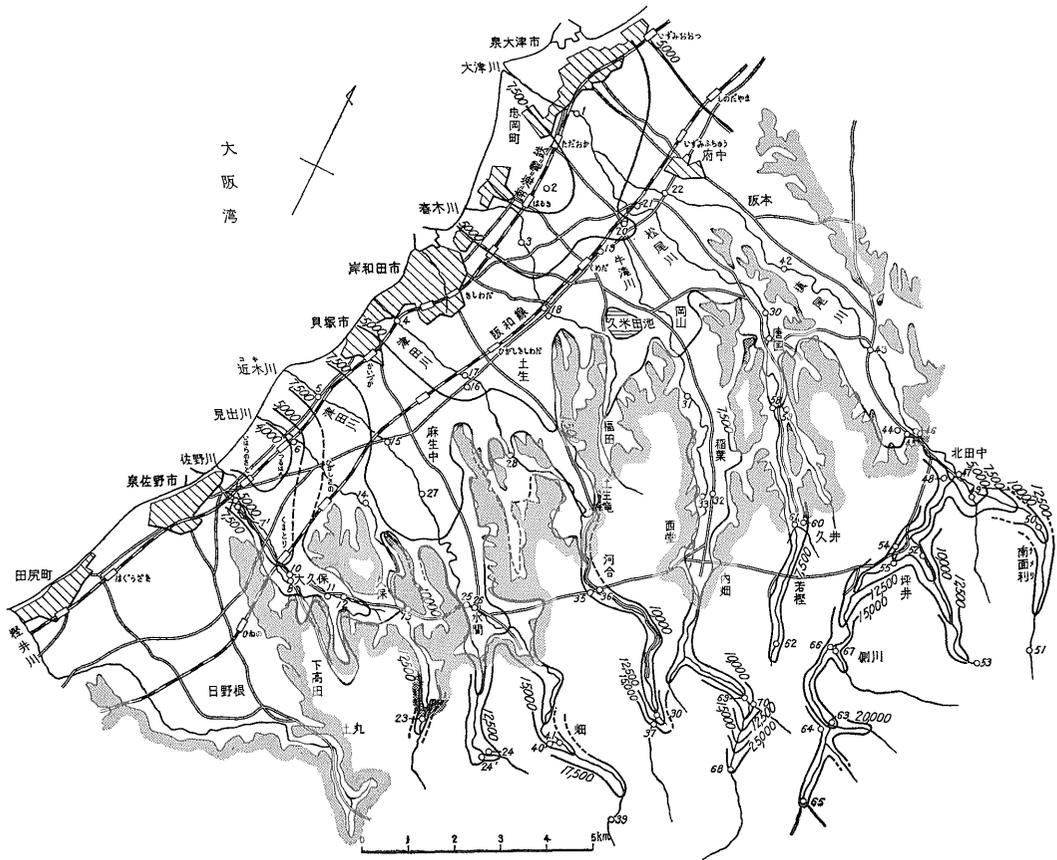
地表水測定範囲は、泉大津・岸和田・貝塚・泉佐野の各市および忠岡町のほぼ全域と、山間部で一部和泉市を含んだ面積約155km²の地域であるが、地下水の方は河川沖積地の発達地帯に限つたので、その面積は約85km²にすぎなかつた。

1.2 測定計器

水比抵抗測定には携帯用小型電導度計（CM-3M型、東亜電波製）を、pHの測定には電気計器（日立・堀場製、H-3型pHメーター）を、水温の測定には、検定付棒状寒暖計を使用して現場にて迅速に測定を終り記録した。



第26図 表流水・地下水調査地点位置図



第27図 表流水比抵抗等値線図

今回の調査は期間等の制約もあつて、十分にその実態を明らかにすることができなかつたが、ここにその概略について述べる。なお調査地点位置は第26図に示し、地表水・地下水の水質水平分布は第27図～第30図に掲載し、水質の諸元は第3表・第4表に示した。

2. 地表水の水質について

この地域は前述したように、3地域に大別することができるので、説明もこのおのおのについて行なうことにする。

渓流部 大津川の支流榎尾川では南面利 (No. 50), 坪井 (No. 52), 側川 (No. 66・67) より上流部、牛滝川では内畑より上流部に当り、牛滝 (No. 68) では 24,000Ω-

cm ともつとも高く、各支流とも 10,000Ω-cm 以上の値を示し、上流より下流に向かつて低くなつてい。合流点の上流での本流と支流との比抵抗値は、一般に支流側の方が低値を示し、数カ所で測定された。また津田川・近木川・見出川および本地域最南部に位する榎井川のそれぞれ上流部でも同一傾向を示し、10,000~18,000Ω-cm と高い値を示している。

中流部 すなわち榎尾川沿いの北田中よりほぼ西走る県道沿いの西堂・水間と榎井川沿いの土丸を結ぶ線以西、阪和線までの地域では、北田中付近 No. 48 地点で 6,000Ω-cm (榎尾川本流) を示しているが、ほぼ東から合流する No. 47 地点では、2,200Ω-cm と大幅に減少している。これは上流、南面利付近まで田畑、人家の存



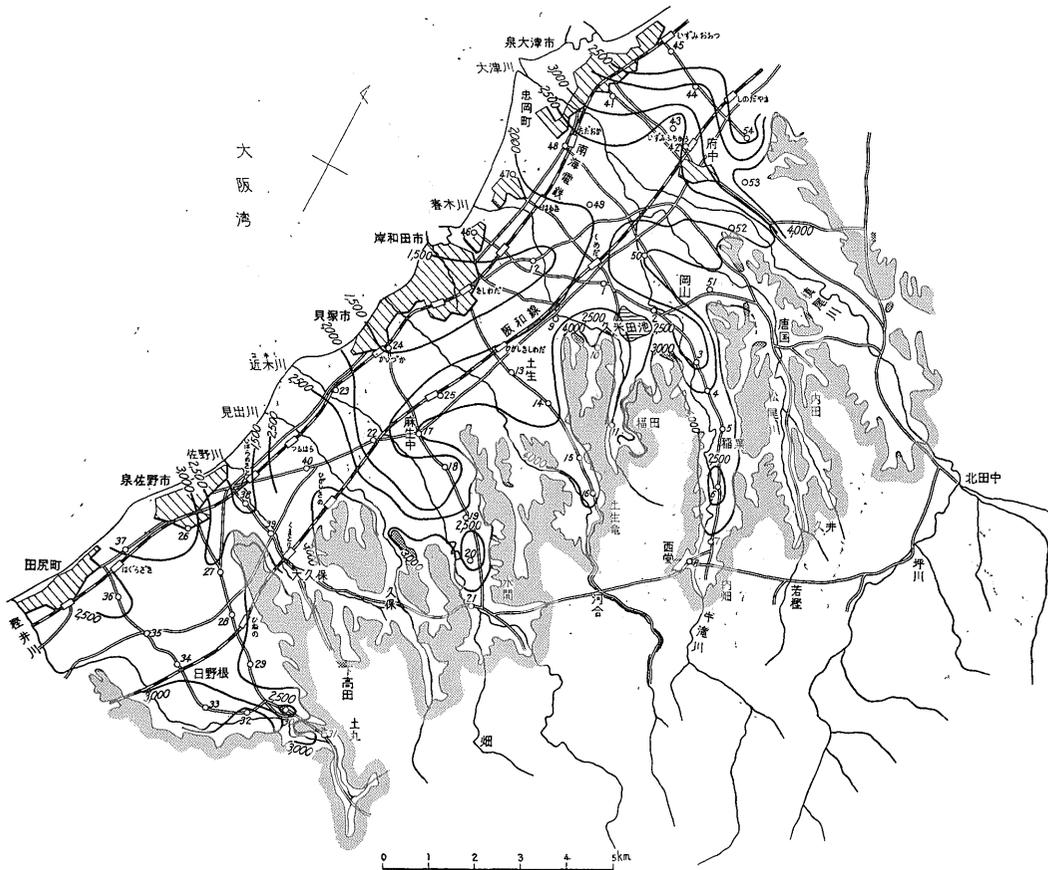
第28図 表流水 pH 等値線図

在などから局部汚濁と考えられる。これより下流では 4,200~4,400 Ω -cm とほぼ一定であるが、各河川中에서도つとも低値を示す地帯となっており、pH も 7.1~7.3 とほぼ中性である。他の河川では、松尾川沿いの唐国付近 (No. 30) の 4,200 Ω -cm、春木川・津田川が阪和線と交差する No. 17・18 地点では 4,400 Ω -cm を示し、やはり本地域でもつとも比抵抗値の低い地帯となっている。pH は 6.5~6.6 で微酸性を示している。しかし No. 30 地点では pH 9.0 が測定されたが、周囲の状況から人工的な局部汚染の結果ではなからうか？ 松尾川の No. 58~60 地点では、5,200~6,200 Ω -cm、牛滝川の No. 31~33 地点で 6,000~7,000 Ω -cm、pH 7.1~7.2、近木川では阪和線沿線の No. 15 地点まで、比抵抗値 7,000 Ω -

cm (pH 6.8~7.3) と高い値を示す良質なものとなっている。

佐野川の No. 8~12 地点では 5,000~6,500 Ω -cm pH 6.8~7.1 と中性であるが、比抵抗値は上流部 No. 13 地点の 10,000 Ω -cm (pH 6.9) からみると、距離の割合に低下の度合いが大きいが、おそらく近くの貯水池の水が流入しているためであろう。

臨海平野部 忠岡町 No. 2 地点で比抵抗値 8,000 Ω -cm を示し、pH 6.7 と内陸部よりやや酸性に傾くが、比抵抗値については大津川 No. 1 地点の 6,800 Ω -cm、春木川 No. 3 の 6,500 Ω -cm、阪和線東側の No. 20 地点の 6,000 Ω -cm となっており、前記 No. 2 地点を中心に周辺に低下する傾向が認められ、pH は No. 1 地



第29図 地下水(浅井戸)比抵抗等値線図

点で8.1と弱アルカリ性を示し、南東に移るにしたがつて6.7~7.0と中性に傾いている。また近木川が南海線と交差する貝塚市南部のNo. 5地点でも、比抵抗値8,500Ω-cmと高い値が測定され、忠岡町付近と同様周辺に低下する傾向を示している。またこの地点のpHは3.1と強い酸性を示すが、工場排液による汚染が原因ではなかろうか？しかしこの2地区、とくに忠岡町臨海部周辺の高比抵抗値を示す地域はかなりの範囲に及んでおり、いずれも河口に三角洲の発達した比較的水量の豊富な河川周辺となっている。(各河川の流下距離と比抵抗のおよその傾向は第32図に示す)

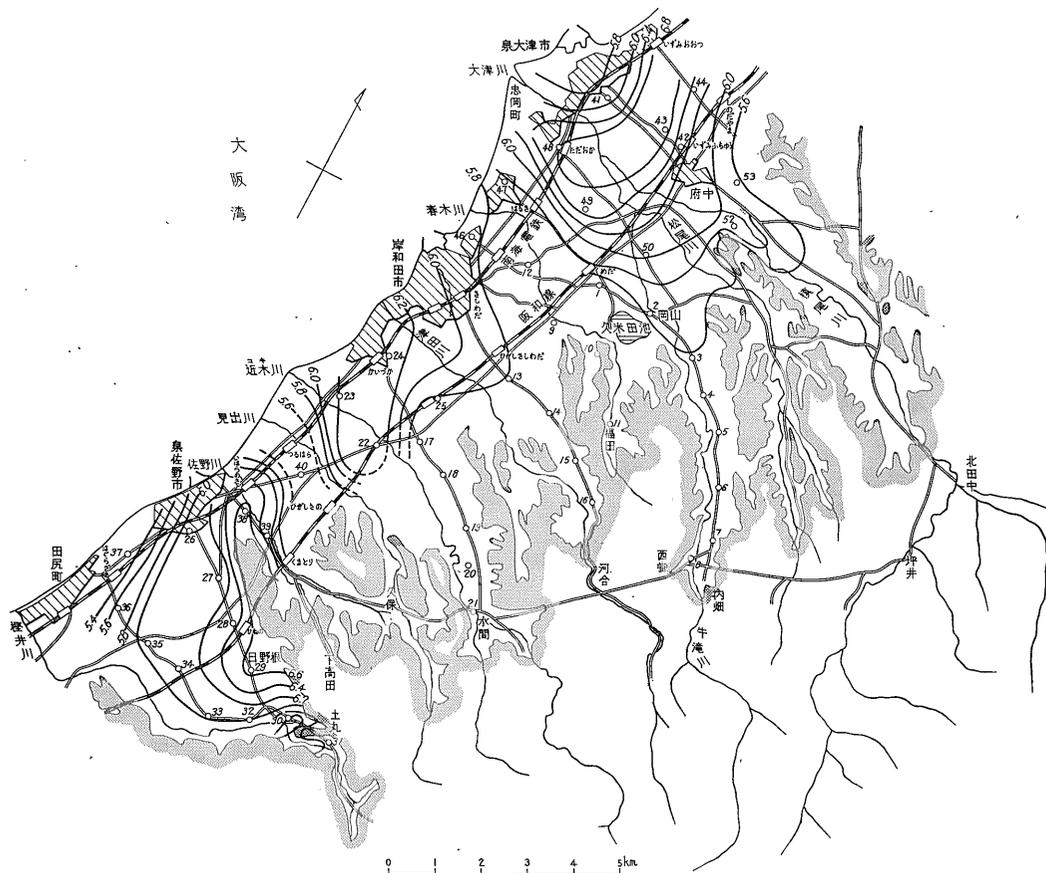
津田川と南海線の交差する貝塚市のNo. 4地点では、4,500Ω-cm、pH 6.9を示し、見出川No. 6地点の

4,000Ω-cm、pH 6.6とともに、この地域での最も低い値を示す地帯となっている。

3. 地下水の水質について

地下水の測定は各集落の浅井戸を利用して行なった。今回の調査で実施された間隙水圧測定井資料、および既設工場揚水井地質柱状図をみると、当地区の自由地下水面はおよそ深度5~15mに存在するようであるが、所により10m前後で被圧帯水層に達している地域もある。ここでは自由地下水か被圧地下水か個々の判別が困難なので、深度3~10m井を一括して述べることにする。

阪和線以西の岸和田・貝塚市街一帯の1,300~1,400Ω-cmと、泉佐野市街北部に1,360Ω-cmを示す本地域



第 30 図 地下水 pH 等値線図

の最低値地帯が認められ、いずれも水量の少ない小河川周辺となつている。pH 値は岸和田・貝塚 (No. 23・24・46) では 6.1~6.3 を示し、泉佐野 (No. 38) では 6.7 と中性に近くなつている。

泉大津市街東部より北東 No. 44 地点と、見出川周辺の阪和線と南海線に挟まれた地帯および泉佐野市南部では、3,000~3,600 Ω -cm を示す本地域での高値帯となつており、いずれも周辺に低くなり、その分布状態はほぼ地表水のそれに合致している。pH は泉大津、忠岡一帯は 6.6~6.0 を示し、見出川の南 No. 40 地点では 5.3 となつているが、これより南北方向では 6.7~7.0 と中性を示していることから、人工汚染による影響も考えられる。

阪和線以東の丘陵に囲まれた河川沖積地での比抵抗値は、2,000~3,000 Ω -cm の間を増減する傾向が顕著である。しかし上流部の水間 (No. 21) では 6,200 Ω -cm、牛滝川沿いの No. 7 地点では 4,000 Ω -cm と高くなつている。阪和線東側沿いの貝塚市より北部は 2,360~2,600 Ω -cm を示し、南下するほど低い値となつており、わずかに谷を出はざれた山麓に近い地帯が、4,000~4,500 Ω -cm を示すほかは、最南部樫井川北岸日野根付近の 3,400~5,700 Ω -cm pH 6.0~6.7 が全体を通して比較的良質な地帯となつている。

4. 地表水・地下水の水質分布について

当地域の地表水は阪和線以西の大津川・春木川および

第 3 表 地 表 水 水 質 表

地 点	水 温 (°C)	pH	比抵抗 (Ω-cm)	地 点	水 温 (°C)	pH	比抵抗 (Ω-cm)
1	15.0	8.1	68×10 ²	35	10.0	6.5	95×10 ²
2	10.0	6.7	80 //	36	—	7.6	90 //
3	9.0	6.8	65 //	37	9.0	6.8	100 //
4	11.0	6.9	45 //	38	9.0	—	150 //
5	10.0	3.1	85 //	39	9.0	—	180 //
6	10.5	6.6	40 //	40	9.0	—	84 //
7	11.0	7.0	51 //	41	—	—	130 //
7'	17.0	6.8	90 //	42	11.0	—	42 //
8	13.0	6.9	54 //	43	11.0	—	42 //
9	11.0	6.7	70 //	44	10.0	—	46 //
10	11.0	6.8	50 //	45	11.0	—	38 //
11	10.0	7.1	65 //	46	11.0	—	44 //
12	11.0	7.0	55 //	47	11.0	—	22 //
13	9.5	6.9	100 //	48	11.0	—	60 //
14	10.0	6.8	60 //	49	10.0	—	48 //
15	10.0	6.8	70 //	50	9.0	—	95 //
16	9.0	6.8	44 //	51	9.0	—	138 //
17	10.5	6.5	44 //	52	10.0	—	63 //
18	10.0	6.6	44 //	53	8.0	—	130 //
19	9.5	6.85	12 //	54	9.0	—	100 //
20	11.0	7.0	60 //	55	9.0	—	76 //
21	10.0	7.2	48 //	56	9.0	—	47 //
22	11.0	7.1	43 //	57	8.0	—	39 //
23	10.0	7.8	66 //	58	9.0	—	52 //
23'	10.0	7.7	120 //	59	8.0	—	65 //
24	6.0	7.5	110 //	60	9.0	—	52 //
24'	6.0	7.6	120 //	61	9.0	—	52 //
25	12.0	6.8	85 //	62	9.0	—	62 //
26	12.0	7.0	88 //	63	8.0	—	145 //
27	11.0	7.3	70 //	64	8.0	—	210 //
28	7.5	7.8	75 //	65	8.0	—	190 //
29	11.0	7.3	44 //	66	8.0	—	135 //
30	10.0	9.0	42 //	67	8.0	—	140 //
31	10.0	7.1	61 //	68	9.0	—	240 //
32	11.0	7.2	60 //	69	9.0	—	175 //
33	11.5	7.8	70 //	70	9.0	—	105 //
34	—	—	50 //				

第4表 地下水（浅井戸）水質表

地点	水温 (°C)	pH	比抵抗 (Ω-cm)	深度 (地表下) (m)	備考	地点	水温 (°C)	pH	比抵抗 (Ω-cm)	深度 (地表下) (m)	備考
1	18.0	5.5	24×10 ²			28	16.8	6.3	28×10 ²	5.4	
2	18.0	5.6	24.5 //	3.7		29	16.5	6.7	34 //	3.0	
3	17.0	5.5	20.5 //	4.5		30	16.7	5.5	25 //	3.6	
4	16.5	—	30 //	6.0		31	14.2	5.8	35 //	3.5	
5	16.0	—	36 //	3.5		32	15.5	6.0	57 //	—	
6	17.5	—	19 //	4.5~5.4		33	18.5	6.0	40 //	—	
7	16.5	—	41 //	5.4		34	16.0	6.1	28 //	—	
8	14.8	—	28.5 //	3.6		35	15.7	6.1	25.6 //	—	
9	16.8	—	90 //	7.3		36	18.0	5.7	24.8 //	—	
10	17.4	—	40 //	10.0		37	14.2	5.2	32 //	—	
11	16.8	—	20 //	6.0		38	18.0	6.7	13.6 //	—	
12	17.5	—	13 //	18.0		39	16.5	6.2	22.5 //	—	
13	16.8	5.8	23.5 //	4.0		40	17.8	5.3	36 //	—	
14	9.0	—	22 //	10.0		41	14.0	5.9	35 //	—	
15	16.5	—	29.5 //	18.0		42	17.0	6.3	26.5 //	—	
16	16.0	—	38 //	3.6		43	14.5	6.7	21.6 //	—	
17	18.7	—	25 //	5.3		44	15.0	6.4	30 //	—	
18	17.5	—	15 //	5.3		45	14.5	6.8	21 //	—	
19	17.8	—	27 //	5.4		46	15.5	6.1	18.3 //	—	
20	16.5	—	17 //	5.0		47	17.0	5.7	19.3 //	—	
21	15.5	—	62 //	6.0		48	15.3	6.6	22 //	—	
22	14.7	7.1	16.7 //	5.0~6.0		49	13.3	6.5	20.5 //	—	
23	15.0	6.2	21.6 //	7.2		50	10.0	6.0	30 //	—	鉄分を多く含む
24	16.8	6.3	14.3 //	7.0		51	14.5	5.6	36 //	—	
25	17.2	5.8	23.6 //	5.0		52	15.2	5.9	22 //	—	鉄分を多く含む
26	18.3	6.1	33 //	3.6		53	17.5	5.6	45 //	—	
27	17.5	6.1	25.5 //	6.0		54	16.5	—	21.5 //	—	

周辺を除いては、大体上流より下流に向かって比抵抗値を減じ、地下水のそれより2,000Ω-cm程度高くなっている。阪和線以西ではその差は3,000~4,000Ω-cmと上流側より大きくなっているが、おおよそ同一傾向を示すようである。地表水のpH分布は泉大津のNo.1地点で8.1が測定されたほかは、全般的に微酸性・中性・弱アルカリ性を示しているのに対し、地下水は中性・弱酸性となつている。

5. 地下水の等温度分布について

気温の影響が多分にあると思われるが、ここでは、一応その分布の概略を知るため地下水等温線図を作成した。

これと地下水の水質分布図を比較してみると、久米田池の南方地帯と泉大津市・忠岡町にまたがる付近に比抵抗等値線のピークがあり、ほぼこれと同地帯が低温帯と

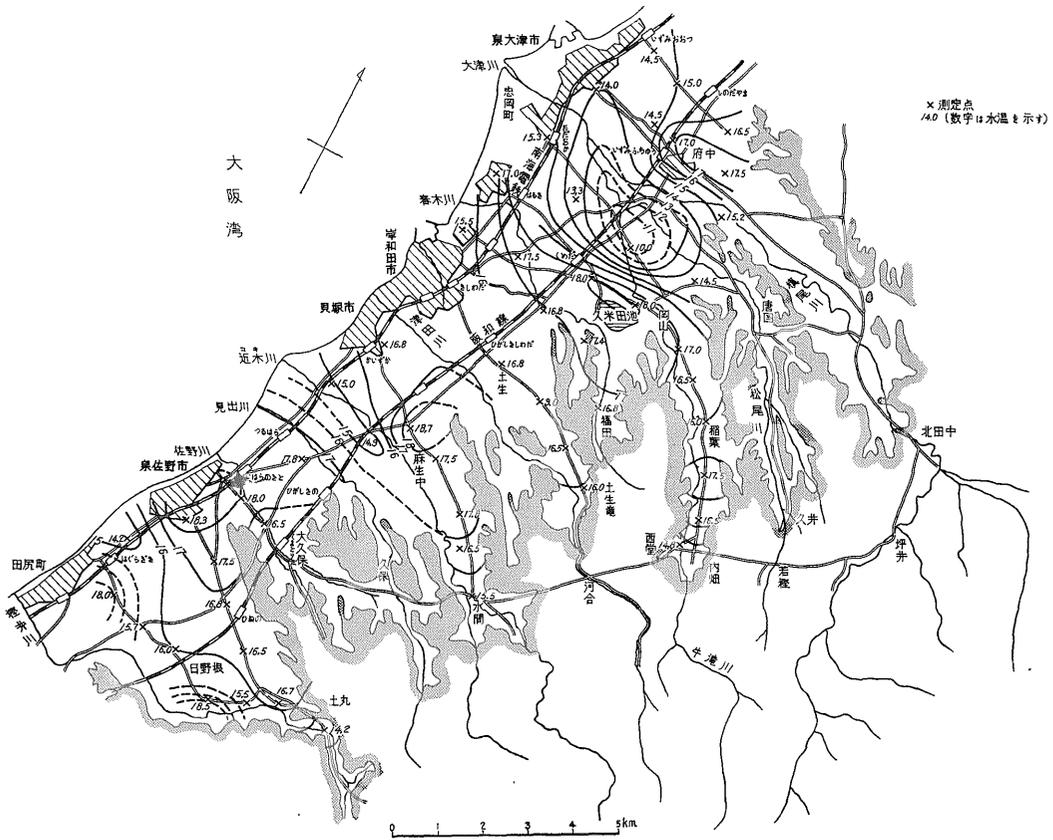
なつている。また阪和線以西近木川・見出川周辺にも同じ傾向がみられる。

6. まとめ

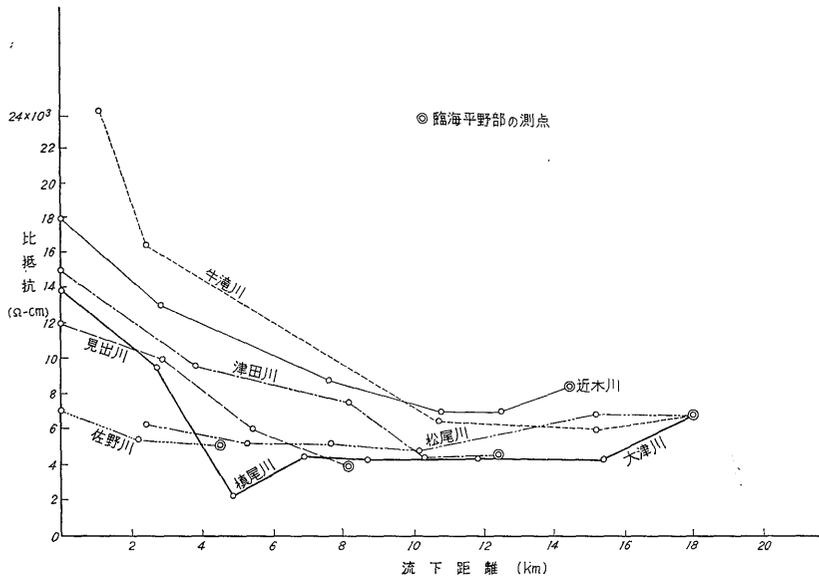
この地域の地表水は大津川・松尾川・近木川での6,000Ω-cm以上(pH 6.8~7.8)を始めとして、他の河川でも一般に4,000Ω-cm以上を示す比較的良好なものとなつている。

浅層地下水は地表水によつて支配されているように思えるが、十分な涵養が行なわれていないようであり、また季節的な水量の変化がみられ、多くは期待できないと考えられる。

水質は岸和田・貝塚・泉佐野北側ではとくに悪くなつており、全般に2,000~3,000Ω-cm(pH 5.5~7.0)を示し、良好なものとはいえない。(以上 宇野沢記)



第 31 図 地下水等温線図



第 32 図 流下距離と水比抵抗との関係

VI. 泉州地区の比流量調査による水収支

1. 調査の目的

調査地域は泉大津市を北限とし、忠岡町・和泉市・岸和田市・貝塚市・泉佐野市・熊取町の5市2町にまたがっており、南限は県境の和泉山脈に囲まれた地域であつて、その面積は約200km²に達している。この地区には近年になつて国道26号線に沿う各市町地内の道路・港湾等の整備に伴い、染色・金属・窯業・ゴム・製材等の諸工業がかなり発達してきている。しかしこの地区の河川は、元来水量に乏しく、農業用水にも欠乏し、多数のかんがい用溜池によつて補つている現状であり、工業用水として利用できる余剰水量をもつておらず、工場側は主として地下水に依存している。（近年では一部府営水道が導入され、上水道および工業用水として利用されている。）したがつて各市町の後背山地より流下する数河川から供給されると考えられる伏流水や地下水量について、今回新たに実施した比流量調査から、その供給余力についての究明につとめた。

2. 調査方法

調査の対象となつた河川は、大津川水系（榎尾川・松尾川・牛滝川）、津田川、近木川、見出川、佐野川の各河川であり、各流域について平均2.5～3km²に1地点の割で流量測定を実施した。したがつてその測定点は84点を数えた。なお各河川の流域面積は下表のとおりである。

比流量調査の実施時期は、渇水期を最適とするものであるが、今回行なつた時期は、40年12月7日～20日であり、その条件にやや近いときであつたように思われた。すなわちこの地区の北方にある大和川水系石川筋（道明寺）で建設省が行なつた測水記録（昭和28年～36年間）によると、流域面積226km²に対する比流量の平均は0.8～1.02m³/sec/100km²で、低水期の値を示し、一方当地域総面積に対する平均比流量も0.62m³/sec/100km²であつて、大和川のそれとよく類似している。

測定期間中は低渇水期であるため、流量の変動が少なくと思われたが、なお正確を期するため、下流部各河川

の同一地点測定断面を繰返し測定し、全体の補正を行なつた。なお調査は河川本流はもとより、各支流の測定にも力を注ぎ、細かい流量変化を定量的に求めた。

比流量の調査を低渇水期に実施した理由は、降水の影響が少なく、地層中に潜入する水の状態を比較的単純に把握できるという従来の経験からである。水量の問題からいえば、平水時の測定値がよいのであるが、それは渇水期の量からおよそ推定できる。

3. 調査結果の解析について

前述の方法によつて測定した結果を、まとめたのが第5表である。これを比流量（単位m³/sec/100km²）に換算し、その値を各流域の重心位置にプロットとして第33図の比流量等値曲線図（これを比流量等傾度曲線という）を描いた。図の比流量値表現に正負の区別があるが、これは下流側増加の正規型が正、下流側減少が負として示したものである。この図から全域の河川流量の伏没（流路変更、取水）や表流への転化する状況を知ることができる。

さらに、これらを地質図上に投影して、その伏没、流出の原因を地表地質によつて、ある程度知ることが可能であり（第34図参照）これらについて考察を加えることにする。とくに各河川上流部花崗岩地帯から大阪層群、高位段丘、低位段丘をぬけ、さらに沖積扇状堆積平地に流下するとき、どの位の水が伏流となつて海岸深部地下に供給されるかを検討し、当地域全体の地下水量を計測することに重点をおいた。

3.1 比流量等傾度曲線の分布概況

第33図の比流量等傾度曲線をみると、下流側増加の正規型は66流域、下流側減少の非正規型は11流域になつてはいるが、しかし比流量からいえば、正規型流域の平均は(+)1.3m³/sec/100km²、非正規型の平均は(-)3.4m³/sec/100km²であつて、伏流量が約3倍になつており、伏流地下水の方が多地域となつてはいる。

3.2 比流量と地質および地下水

北部より順に述べる。大津川は河口より上流約2.5kmにて榎尾川と牛滝川とが合流し、大津川となつてはいる。このうち牛滝川はさらに上流（約1.7km）国鉄阪和線踏切り付近において松尾川と合流する。したがつて河口より約4km上流では、すでに大津川の名称が消え、

面積	大津川水系					春木川	久米田池 岸和田堀	津田川	近木川	見出川	佐野川	総計
	榎尾川	松尾川	牛滝川	大津川	計							
面積 (km ²)	54.15	17.83	26.31	4.53	102.82	11.42	2.88 5.22	22.77	28.64	12.50	12.18	198.43

地質調査所月報 (第18巻 第2号)

第5表 河川流域の流量比流量傾度および水比抵抗

水系	測定断面番号および付近字名	当該流域に対する			流域面積 (km ²)	比流量 (m ³ /sec/km ²)	100km ² 当りの比流量 (m ³ /sec/100km ²)	水温 (°C)	水の比抵抗値 (Ω-cm)		
		流出水量 (m ³ /sec)	流入水量 (m ³ /sec)	流量差 (m ³ /sec)							
大川	父	65	0.0297		0.0297	4.09	0.00727	0.73	8.0	19,000	
		64	0.0549	0.0297	0.0252	3.65	0.00691	0.69	8.0	21,000	
	鬼	63	0.0180		0.0180	1.83	0.00984	0.98	8.0	14,500	
		66 高塚山	0.1202	0.0729	0.0473	1.57	0.0301	3.01	8.0	13,500	
	川	67 側川	0.0338		0.0338	4.23	0.0080	0.80	8.0	14,000	
		54 仏並	0.0233		0.0233	2.50	0.00932	0.93	9.0	7,600	
		54 仏並	0.1760	0.1773	△ 0.0013	1.66	△ 0.00078	△ 0.08	9.0	10,000	
		53	0.0031		0.0031	0.66	0.0047	0.47	8.0	13,000	
		52 坪井	0.0411	0.0031	0.0380	3.30	0.01150	1.15	10.0	6,300	
		48 下宮	0.3141	0.2171	0.0970	2.72	0.0357	3.57	11.0	6,000	
	津川	榎	51	0.0189		0.0189	1.79	0.01055	1.06	9.0	13,800
			50 南面利	0.0448	0.0189	0.0259	2.15	0.01205	1.21	9.0	9,500
尾		49 岡	0.0242		0.0242	2.83	0.00855	0.86	10.0	4,800	
		47 北田中	0.0789	0.0690	0.0099	3.85	0.00257	0.26	11.0	2,200	
川		46 国分	0.0603	0.3930	△ 0.3327	1.32	△ 0.252	△ 25.20	11.0	4,400	
		45 平井	0.0062		0.0062	1.30	0.00477	0.48	11.0	3,800	
		44 平井	0.0058		0.0058	1.23	0.0047	0.47	10.0	4,600	
		43 納花	0.2197	0.0723	0.1474	2.50	0.059	5.9	11.0	4,200	
		29 東坂本	0.1032	0.2197	△ 0.1165	5.70	△ 0.0704	△ 2.04	11.0	4,400	
		22 井口	0.0236	0.1032	△ 0.0796	5.27	△ 0.0151	△ 1.51	11.0	4,300	
川	松	62 春木川	0.0104		0.0104	1.67	0.00623	0.62	9.0	6,200	
		61 久井	0.0248	0.0104	0.0144	2.19	0.00658	0.66	9.0	5,200	
	尾	60 久井	0.0065		0.0065	1.05	0.00619	0.62	9.0	5,200	
		58 内田	0.0368	0.0313	0.0055	2.41	0.0028	0.28	9.0	5,200	
	川	59 内田	0.0106		0.0106	2.45	0.00433	0.43	8.0	6,500	
		57 唐国	0.0110		0.0110	1.90	0.0057	0.57	8.0	3,900	
		30 唐国	0.0636	0.0584	0.0052	2.24	0.00232	0.23	10.0	4,200	
		21 小田	0.0427	0.0636	△ 0.0209	3.92	0.00533	0.53	10.0	4,800	
牛滝川	牛	68 牛滝	0.0069		0.0069	3.65	0.00189	0.19	9.0	24,000	
		69 上大沢	0.0444	0.0069	0.0375	1.54	0.0244	2.44	9.0	17,500	
	滝	70 上大沢	0.0037		0.0037	0.68	0.00544	0.54	9.0	10,500	
		72 手越	0.0774	0.0481	0.0293	1.75	0.0167	1.67	9.0	13,000	
	川	71 手越	0.0110		0.0110	1.50	0.00734	0.73	9.0	12,000	
		33 積川	0.1108	0.0884	0.0224	4.60	0.00487	0.49	11.5	7,000	
		32 積川	0.0416		0.0416	2.89	0.0144	1.44	11.0	6,000	
		31 包近	0.1570	0.1524	0.0046	3.95	0.001165	0.12	10.0	6,100	
小田	20 小田	0.0677	0.1570	△ 0.0893	5.75	△ 0.01553	△ 1.55	11.0	6,000		
	1 忠関町	0.1137	0.1340	△ 0.0203	4.53	△ 0.00448	△ 0.45	15.0	6,800		
久米田池	19 西大路	0.0006		0.0006	1.17	0.000512	0.05	9.5	12,000		
	2 吉井	0.0531	0.0006	0.0525	1.71	0.0307	3.07	10.0	8,000		
春木川	34 福田	0.0009		0.0009	3.25	0.000275	0.03	10.0	5,000		
	18 下松	0.0060	0.0009	0.0051	5.42	0.000941	0.09	10.0	4,400		
	3 西之内	0.0827	0.0060	0.0767	2.75	0.0279	2.79	9.0	6,500		

泉州地区産業地質調査報告書 (尾原信彦他7名)

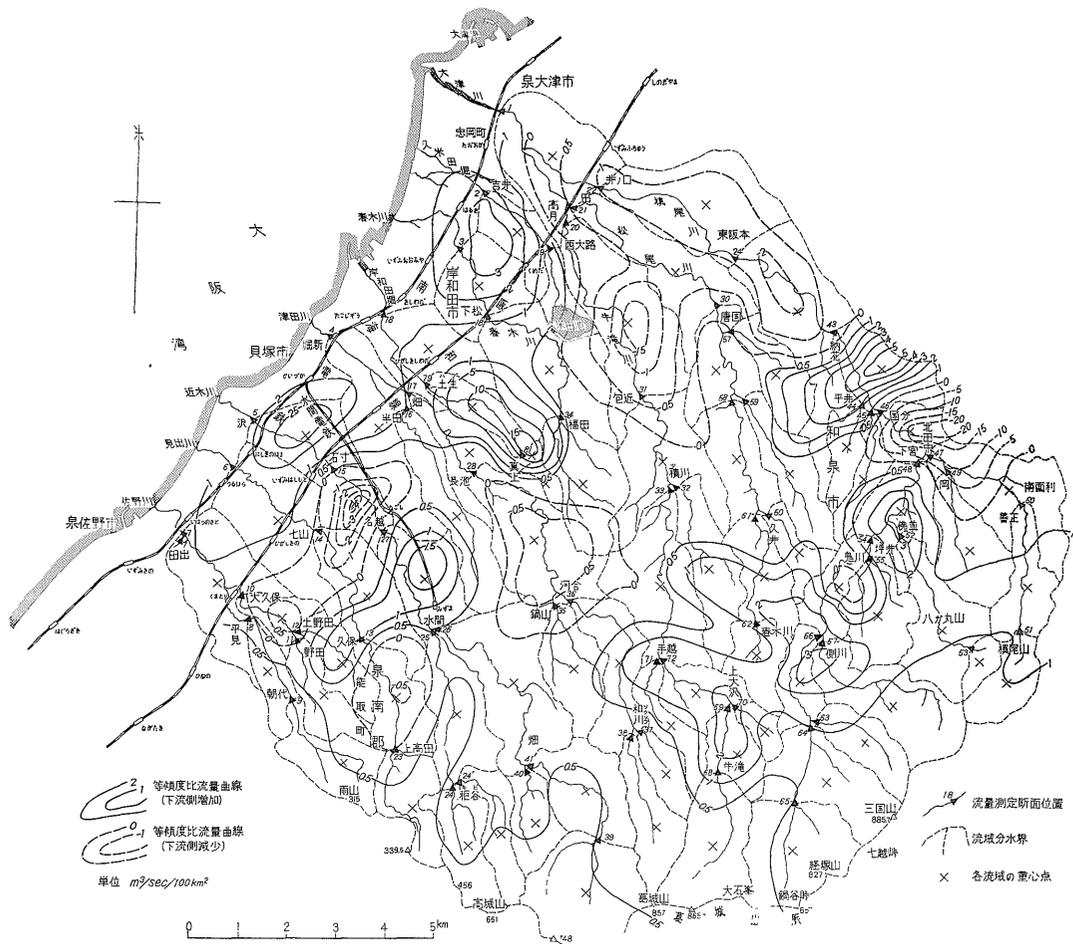
水系	測定断面番号および付近字名	当該流域に対する			流域面積 (km ²)	比流量 (m ³ /sec/km ²)	100km ² 当りの比流量 (m ³ /sec/100km ²)	水温 (°C)	水の比抵抗値 (Ω-cm)
		流出水量 (m ³ /sec)	流入水量 (m ³ /sec)	流量差 (m ³ /sec)					
岸和田堀 5.25km ²	80 真上	0.0008		0.0008	0.34	0.00235	0.24	10.0	6,600
	81 真上	0.0361	0.0008	0.0373	0.22	0.1695	16.95	10.0	8,500
	79 土生	0.1929	0.0361	0.1568	1.44	0.109	10.90	10.0	6,500
	78 岸和田	0.2029	0.1929	0.0100	3.25	0.00308	0.31	10.0	5,700
津田川 22.77km ²	38 塔ノ原 (相原)	0.0052		0.0052	2.20	0.00236	0.24	9.0	15,000
	37 塔ノ原	0.0017		0.0017	1.19	0.00143	0.14	9.0	10,000
	36 九頭神	0.0340	0.0069	0.0271	2.72	0.00995	1.00	10.0	9,000
	35 九頭神	0.0084		0.0084	2.50	0.00336	0.34	10.0	9,500
	28 流木	0.0033	0.0424	△ 0.0351	4.60	△ 0.00764	△ 0.76	7.5	7,500
	17 畑	0.0049	0.0033	0.0016	2.07	0.000774	0.08	10.0	4,400
	16 畑	0.011		0.0110	3.17	0.00347	0.35	9.0	4,400
4 津田	0.0696	0.0159	0.0537	4.32	0.0124	1.24	11.0	4,500	
近木川 28.64km ²	39	0.0264		0.0264	4.52	0.00584	0.58	9.0	18,000
	41 中谷	0.0507	0.0264	0.0243	3.13	0.00776	0.78	9.0	13,000
	40 中谷	0.0040		0.0040	1.61	0.00249	0.25	9.0	8,400
	26 水間	0.0629	0.0547	0.0082	5.14	0.001595	0.16	12.0	8,800
	24 稚谷	0.0058		0.0058	2.35	0.00247	0.25	6.0	11,000
	24' //	0.0088		0.0088	1.75	0.00502	0.50	6.0	12,000
	25 水間	0.0452	0.0146	0.0306	3.14	0.00974	0.97	12.0	8,500
	27 名越	0.1492	0.1081	0.0411	2.74	0.0150	1.50	11.0	7,000
15橋本(石才)	0.0741	0.1492	△ 0.0751	1.76	△ 0.0427	△ 4.27	10.0	7,000	
5 沢	0.1407	0.0741	0.0666	2.50	0.0266	2.66	10.0	8,500	
見出川 12.5km ²	23 上高田	0.0181		0.0181	2.12	0.00855	0.86	10.0	7,000
	13 久保	0.0045	0.0181	△ 0.0136	2.44	△ 0.0057	△ 0.57	9.5	10,000
	14 七山	0.0093	0.0045	0.0048	3.28	0.001465	0.15	10.0	6,000
	6 鶴原	0.0880	0.0093	0.0787	4.66	0.0169	1.69	10.5	4,000
佐野川 12.18km ²	9 朝代	0.0010		0.0010	2.40	0.000417	0.42	11.0	7,000
	8 平見	0.0081	0.001	0.0070	1.26	0.00556	0.56	13.0	5,400
	11 野田	0.0006		0.0006	1.80	0.000333	0.03	10.0	6,500
	12 野田	0.0180		0.0180	1.60	0.01123	1.12	11.0	5,500
	10 大久保	0.0119	0.0186	△ 0.0067	1.09	△ 0.00614	△ 0.61	11.0	5,000
	7 田出	0.0378	0.0200	0.0178	4.03	0.00442	0.44	11.0	5,100

注) △=負の値を示す

槇尾川・松尾川・牛滝川という3河川となつている。この河の南西側には、ほぼ平行して大阪湾に流入する春木川・津田川・近木川・見出川・佐野川などの河川があり、いずれもその源を東方山地・和泉山脈に発している。

槇尾川上流部は、父鬼川と名称を替え、側川・坪井の両部落を経て北東に流れ、北田中付近で支流東槇尾川と合流し、約90度流向を変え北西に流下する。上流部より坪井付近までの地質は和泉層群(礫層、砂岩)および花崗岩類・泉酸性岩類(以下花崗岩地帯と略す)地帯

であるためか、水の地下浸透量は少ないようであり、そのほとんどが流出し、一部が蒸発するものとみられる。そのためか側川付近の比流量は+3.01m³/sec/100km²を示している。これより下流すなわち花崗岩地帯と大阪層群の境にある坪井付近での比流量は、零に近い負の値(-0.08m³/sec/100km²)を示している。これは大阪層群のもつ透水能力が、花崗岩地帯とそれより上回るためと思われるが、さらに人工的外力(簡易水道水源などによる取水)の影響によつて負の値を示したとも考えられる。なぜならば、この下流、仏並〜下宮間では、小支流



第 33 図 流量測定位置図および比流量等傾度曲線図

を加えるとはい、比流量が $+3.57m^3/sec/100km^2$ と増加しているからである。

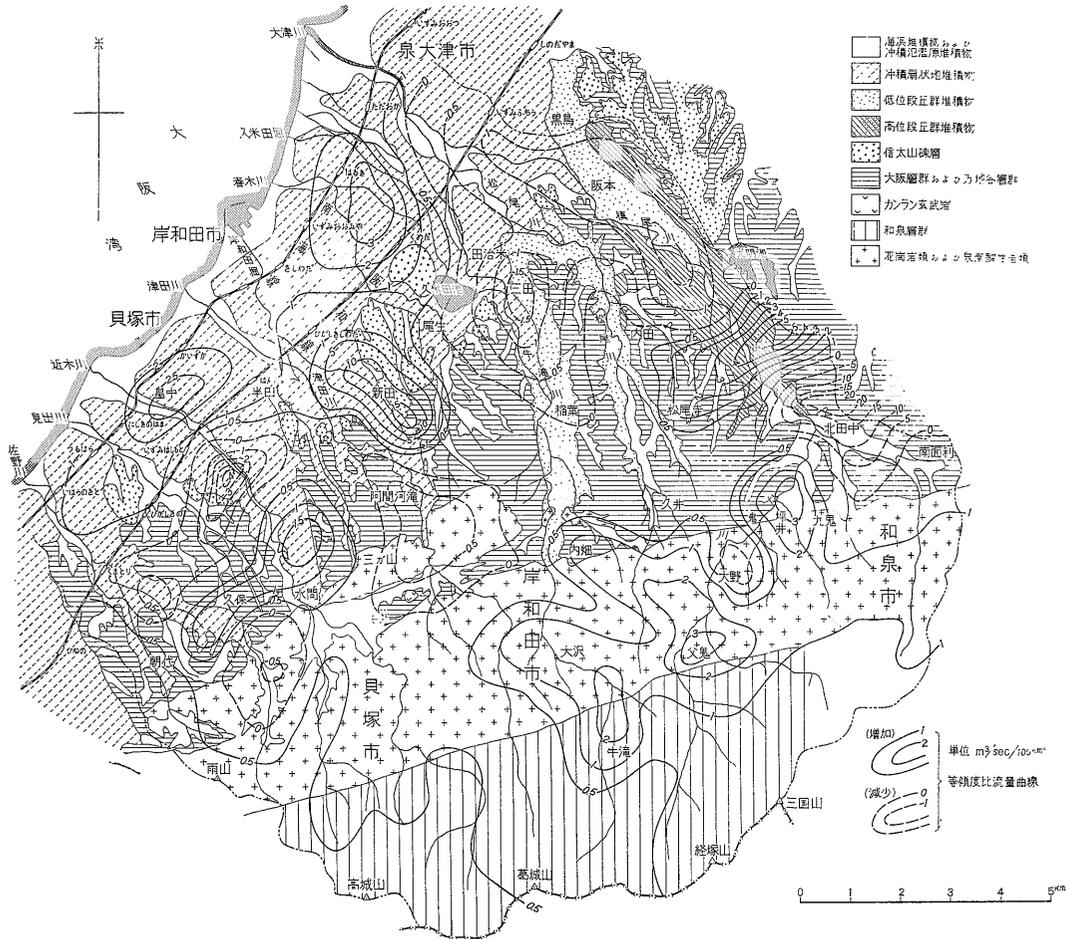
北田中付近で、東横尾川支流と合流した横尾川は、大阪層群から高位、低位段丘礫層に変わった国分町地点で急激に減少し、負の比流量値 $-25.2m^3/sec/100km^2$ を示し、またその下流の納花町地点では逆に正の比流量 $+5.9m^3/sec/100km^2$ を示している。これは国分町～北田中町の峠部落付近より用水路にて、和泉市と堺市との境にある光明池 (面積 $0.42km^2$) に約 $29,000m^3/day$ の水を分流するため、段丘礫層帯へ急激に浸透しているとは考えられない。また納花町地点では段丘礫層中を流下するにもかかわらず、比流量が急激に増大している。それは、小支流の合流もあるが、それよりも上述の分流水が、送水の途中で本流に復元する水量 (約 $12,000m^3/day$) のためであつて、一旦地中に伏設した河流がふたび表流に転化したとは考えられない。

納花地点より下流、東坂本・井口に至つては、段丘礫層からさらに扇状地堆積物と地質が変化している関係で、河川水が急速度で浸透して行くようであり、負の比流量 $-2.04 \sim -1.5m^3/sec/100km^2$ を示している。

松尾川・牛滝川の両河川とも、ほとんど横尾川と同様の地層中を流下している。その河流伏設の状況は、花崗岩地帯から段丘礫層および扇状地にはいる所で、浸透能力を増し、唐国・包近～小田・高月間で負の比流量 $-0.53 \sim -1.55m^3/sec/100km^2$ を示し、表流量の約 70% が地下に消失している。

この他の河川も前記の河川と同様に花崗岩地帯から大阪層群地帯へと流下するのであるが、多少異なる点は、高位・低位の段丘礫層中を通らず、直ちに扇状地堆積層あるいは信太山礫層中を流下し、海浜三角洲におよぶものもある。

比流量等傾度曲線からみられる非正規型 (負) は、津



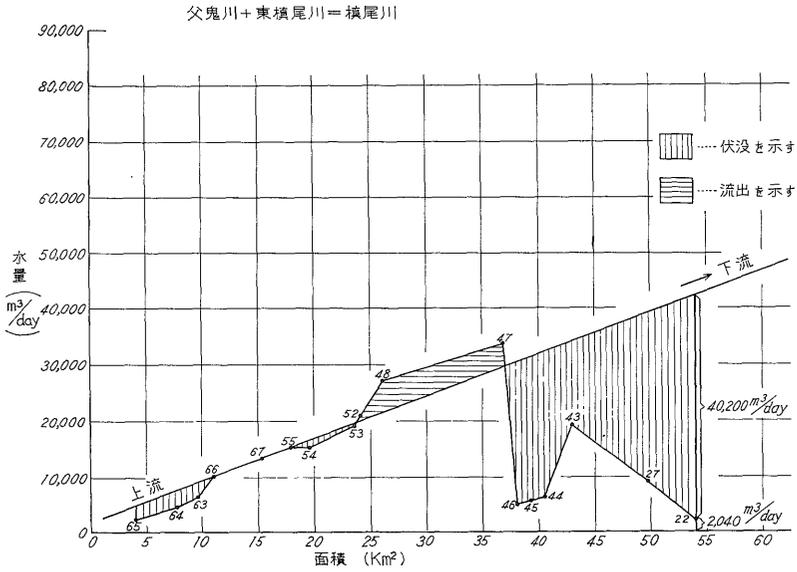
第 34 図 比流量と地質の関係図

田川流域で河合～長池間、近木川で、名越～石才間で $-0.76 \sim -4.27 \text{ m}^3/\text{sec}/100\text{km}^2$ を示し、見出川では上高田～久保間、佐野川にあつては野田～大久保間で $-0.57 \sim -0.61 \text{ m}^3/\text{sec}/100\text{km}^2$ を示している。この傾向を地質関係からみると、大体において、花崗岩地帯と大阪層群が不整合で接する坪井→内畑→水間→朝代を結ぶラインを境として伏没現象が起きており、浸透した地下水は海岸地帯の地下深部まで潤すものと思われる。いま大阪層群や段丘などの地層が、海へ向つて $2 \sim 3^\circ$ 傾斜しているとすれば、不整合地帯から浸透する水は阪和線に至る約 6 km の間で地下 200 m 付近に達することから、この付近に多く深井戸が設けられる理由と解される。また負の値を示す箇所は、河流の伏没のみを表わしているのではなく、人工的なもの(水道水源や工場群)によつて直接表流水の採水が行なわれる関係から、その影響が数値として現われたものと考えられる。

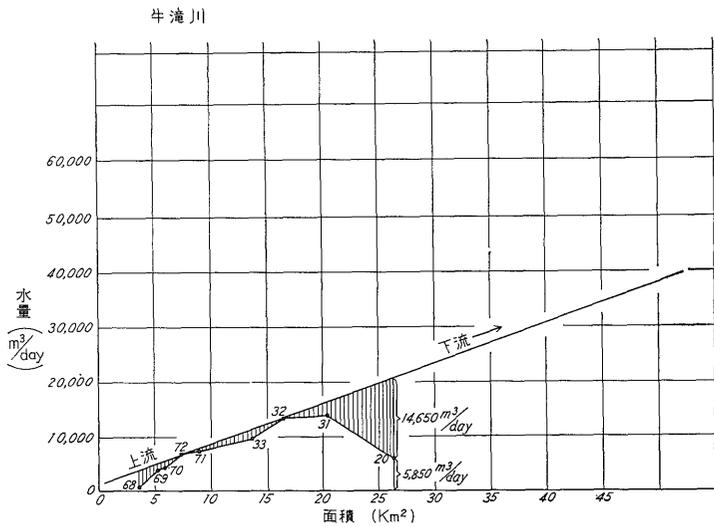
3.3 水収支について

当地域の用水源として地下水に依存することは、水量に限度があり、臨海工業地帯である四日市市の例によつても仲々困難が伴うことが明らかになっているが、伏流水を含めた地下水源を用いる立場からこれを検討することにする。

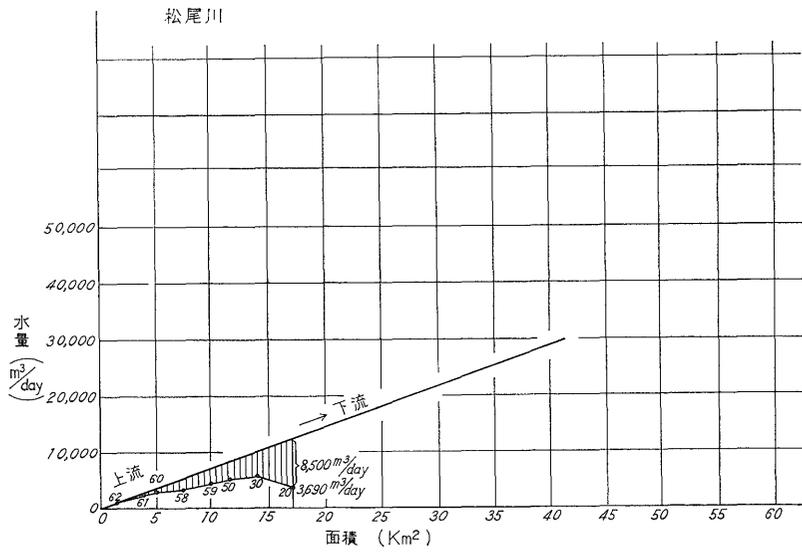
これらは、第 35～40 図に示すような各河川の水収支から、伏没量を算定することが早道である。上流から下流への流量と面積との積算グラフをつくると、その状況がわかる。図から解されるように、実測流量 (m^3/day) は、流下する河床地質の状態によつて異なるので、流出量にかなりの差があるが、同一地質地区での集水面積と流量とは、比例している。すなわち根尾川以下ほとんどの河川が直線で示され、かつ流出傾斜の度もほぼ同一で、各河川とも平行線をもつて図上に表現することができた。この図の一定勾配の直線は流域面積に対しての流



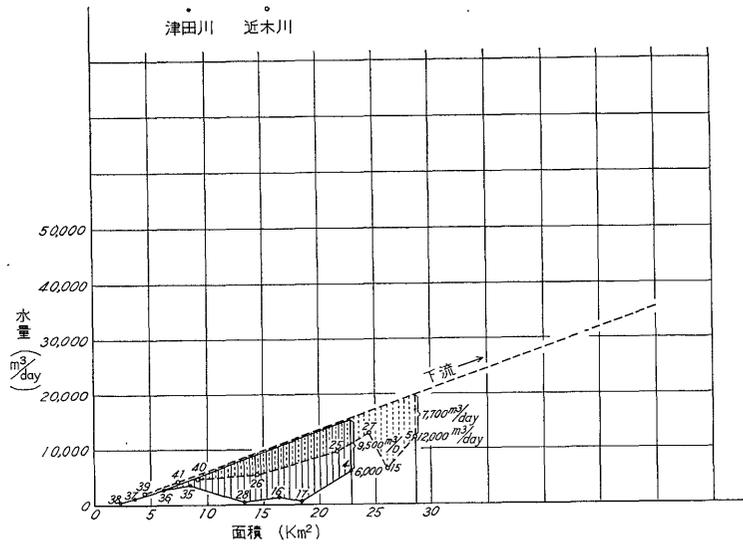
第35図 水取支図



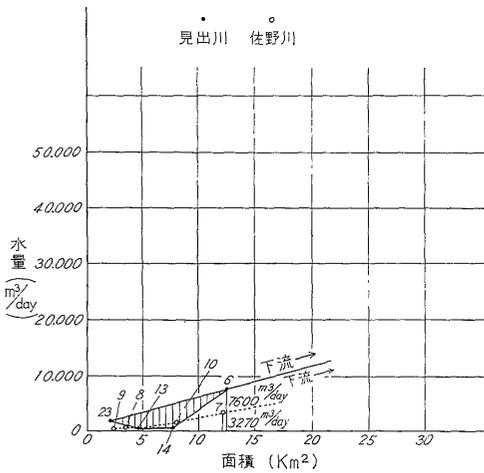
第36図 水取支図



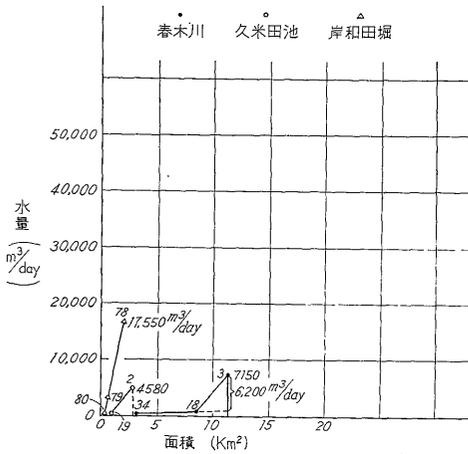
第 37 図 水 取 支 図



第 38 図 水 取 支 図



第39図 水収支図



第40図 水収支図

出量を示すものであり、最下流の測定点で示される量は理論流量と実測流量との差を意味する。すなわち直線より下位にあるものは河川より伏設している水量を示す。この図から下流で消失している水量を求めれば次のようである。

榎尾川	-40,200m ³ /day
松尾川	- 8,300m ³ /day
牛滝川	-14,650m ³ /day
津田川	- 9,500m ³ /day
近木川	- 7,700m ³ /day
見出・佐野川	0
計	83,350m ³ /day

見出川・佐野川などにあつては 流下の途中で 3,000~4,000m³/day の水が伏設しているが、最下流の決算でふ

たたび表流に転化し増減零で示される。これは河道付近で表流から消失するもので、実際に地中に浸透して行くものと、表流水や伏流水の採水が行なわれ、利用後の排水がふたたび河道に流入するため収支決算において零の形を示すと考えるのが妥当であろう。またこれとは反対に岸和田市内を流れる春木川・久米田堀・岸和田堀などにあつては、次のような増加現象がみられた。

春木川	+ 7,150	} 海に流出する。
久米田堀	+ 4,580	
岸和田堀	+17,550	
計	29,280m ³ /day	

この増加水量は、たまたま測定時が溜池や工場などにおける集中排水時と重なつたためとみるべきである。

本地域の地下水補給源を河川以外から得られるものは、大阪層群あるいは段丘礫層の台地上に多くみられる溜池などから、自然に地下浸透を起し、地下水に移化して行くものがあると思われるが、この量についての算定は非常に困難である。

河川の測定値より算定された伏設量は約 80,000m³/day であるが、これをいま隣接する大和川支流(石川筋)の流量記録を参考にしてみた場合、ほぼ同一流域面積で低水時の比流量は累年平均 0.9m³/sec/100km² であり、平水時で 1.5m³/sec/100km² で、低水時の約 1.7 倍となる。この値を本地域に適用すれば、渇水期の比流量平均 0.62m³/sec/100km² であるので、これを平水時に換算すると約 136,000m³/day の伏設量があるものと思われる。これはあくまでも単一個々の測定値の累積であつて、その河川の流域面積内で流下する水は、すでに蒸発量・浸透量というものの差引が行なわれた後のものとして取り扱つたものである。

当地域の降雨量は近年しだいに少なくなつてきているといわれるが、幸いにしてこの降雨量を、岸和田市役所の御好意によつて過去数年にわたる観測資料の提供を得た。この資料からうかがえることは、昭和 36 年をピークにして、それ以降年々降雨量が低下し、昭和 39 年においては年間 710.5mm、1 日当り約 1.95mm と記録されている(第 6 表参照)。この値は岸和田市牛滝町牛滝地点で観測されたもので、本地域の山地部とみなすことができる。

この降雨量から計算される上流部の流出量は、1km² 当り 1,950m³/day であるが、野満隆治博士が多くの測定値から求めた表面流出率は、森林地帯で 35~55%、裸地で 55~60% となつていたので、いまこの流出率を 50% とした場合 1km² 当り 975m³/day となり、現に実測した上流部の流出量 1km² 当り 800~900m³/day と近似の値を示すことから、上流部で流出する量をもととして

泉州地区産業地質調査報告書（尾原信彦他7名）

第6表 最近数年間の降雨量（岸和田市牛滝町地点）

月	年	35年 (mm)	36年 (mm)	37年 (mm)	38年 (mm)	39年 (mm)	備 考
1		38.4	57.3	26.7	32.5	41.5	
2		3.7	28.4	19.0	20.5	50.0	
3		41.0	109.5	26.0	95.0	28.0	
4		96.4	133.8	92.5	77.0	94.0	
5		205.4	140.4	81.0	315.5	53.5	
6		255.5	273.9	235.0	87.0	77.5	
7		136.5	76.1	165.0	21.0	68.5	
8		275.0	27.5	87.0	39.5	57.5	
9		91.2	135.7	63.0	53.0	110.0	
10		99.1	415.2	38.5	103.0	64.0	
11		112.1	90.0	86.5	23.5	47.0	
12		38.4	21.6	16.0	17.0	19.5	
計		1392.7	1509.4	936.2	884.5	710.5	年間
月平均		116.0	125.8	78.0	73.7	59.2	
日平均		3.815	4.13	2.56	2.42	1.946	

岸和田市提供
(昭和35年~39年の5年間)

描かれた水収支図の一定勾配直線についての取扱いに誤りはないと思う。また、かりに1.95mm/dayの降雨量が当地域200km²にわたつてあつたとした場合、その量は390,000m³/dayとなり、このうち30%が地下に浸透し

て行くとすれば、130,000m³/dayであつて、この数値は前述の1.7倍の量に匹敵することになる。

これら伏没浸透した地下水はすでに相当量、市営水道・工業用揚水井などによつて採水されており、その量を第7表a, bに示した。(この資料の掲載は大阪通産局および岸和田市ほか数市の好意による。)工場群にあつては昭和39年11月~40年2月までの4カ月、市、町営の上水道水源にあつては昭和40年11月~41年1月にわたる3カ月間のデータであつて、それぞれ井戸数と1日当り平均採水量を現わしたものである。この表から使用水量を合計してみると、上水道の地下水取得量は1日当り31,600m³(井戸数27本に対して)、工場での取得量36,600m³/day(井戸数220本で)および特定河川から表流・伏流水の取得量8,200m³/dayになつている。そのほかに大阪府営水道より19,000m³/dayの配水を受けているが、いま府営水道の分を除いた採水量(表流水・地下水の合計)は、総計75,600m³/dayに達する。このほかの工場についても、何がしかの伏流水が河川から採水されている模様であるが、具体的には明らかでない。

さて、水収支図からみられる水量は、伏没量80,350m³/day、現に採水されている量が75,600m³/dayであり、残り4,750m³/dayときわめて少ない量になつている。現にこの地区の深井戸等の揚水水位は著しく低下し-40~-50mにも達しているといわれている。したが

第7表 a 泉州地区（工業用）地下水取得量（大阪通産局調べ）

	11月 (m ³)	12月 (m ³)	1月 (m ³)	2月 (m ³)	合計 (m ³)	1カ月平均 (m ³)	1日平均 (m ³)	事務所 (箇所)	井戸数 (本)
泉大津市	247,142	251,381	227,948	239,331	965,802		8,050	30	33 244m ³ /本
和泉市	414,440	365,514	220,090	172,610	1,172,654		9,760	43	54 181m ³ /本
忠岡町	177,500	147,057	83,268	84,665	492,490	123,122	4,100	8	17 241m ³ /本
岸和田市	71,699	62,636	56,822	57,570	248,727		2,070	34	42 210m ³ /本
貝塚市	235,385	444,799	237,312	240,979	1,158,475		9,650	42	60 161m ³ /本
泉佐野市 (調査地域の取水 量は1/2とする)	911,661 303,553	848,005 282,668	1,223,507 407,836	837,820 279,273	3,820,993 1,273,330		(31,800) この間の1割 約3,000m ³ の量を調査地内 で使用する。	44	43 1/2にして 14本 740m ³ /本
計	1,449,719	1,554,055	1,233,276	1,074,428	5,311,478		36,630		220 166m ³ / day/本

(昭和39年11月~40年2月まで市町内工場井戸)

地質調査所月報 (第18巻 第2号)

第7表 b 泉州5市2町の上水道水源における取水量の現況 (3ヵ月間)

	名称	40年11月 (m ³)	40年12月 (m ³)	41年1月 (m ³)	1ヵ月平均 (m ³)	1日平均 (m ³)	
泉 大 津 市	①地下水	126,889	154,927	139,112	140,309	4,575	深井戸 3本 1525m ³ /day 浅井戸 2本
	②伏流水						
	③表流水	173,618	150,750	154,352	159,573	5,203	
	④府営水道	132,160	111,940	73,200	105,770	3,449	
和 泉 市	①地下水						
	②伏流水						
	③表流水						
	④府営水道	83,230	103,240	103,090	96,520	3,147	
忠 岡 町	①地下水	43,928	38,443	39,492	40,621	1,324	1本 1324m ³ /day
	②伏流水	45,000	52,700	46,500	48,070	1,567	
	③表流水						
	④府営水道						
岸 和 田 市	①地下水	321,286	302,207	323,785	315,759	10,296	8本 1本当り 1287m ³ /day
	②伏流水						
	③表流水	8,264	59,406	43,785	37,152	1,211	
	④府営水道	269,610	258,020	252,380	260,003	8,378	
貝 塚 市	①地下水	356,790	338,450	331,560	342,270	11,161	7本 1本当り 1594m ³ /day
	②伏流水						
	③表流水						
	④府営水道	80,940	135,210	62,090	92,750	3,319	
泉 佐 野 市	①地下水	165,490 ⅓(55,160)	165,830 (55,280)	195,846 (65,780)	175,722 (58,574)	5,730 (1,915)	5本 1本当り 1146m ³ /day この内2本が地域内にあるとみて約2000 m ³ を使用
	②伏流水						
	③表流水						
	④府営水道	93,550 (31,180)	95,070 (31,690)	56,760 (18,920)	81,790 (27,263)	2,667 (889)	
熊 取 町	①地下水	48,730	51,367	46,318	48,805	1,591	4本 1本当り 397m ³ /day
	②伏流水	2,870	1,727	1,782	2,127	69	
	③表流水						
	④府営水道						
計	①地下水	953,113	940,674	946,047	946,611	30,867	27本 1本当り 約1143m ³ /day
	②伏流水	47,870	54,427	48,282	50,193	1,637	
	③表流水	181,882	210,156	198,137	196,725	6,415	
	④府営水道	597,120	640,100	509,680	582,300	18,988	

つて、たとえ $130,000\text{m}^3/\text{day}$ の水が地下に浸透したとしても、全域にわたつての量であつて、このすべてを小範囲に集中して採水の対象とすることは、技術的にも不可能である。

4. ま と め

泉州地区 和泉山脈より 流下する 数河川の 流域面積約 200km^2 について、比流量測定を 84 点実施し、これに基づき比流量傾度図を作成した。そして低濁水時における河川の流況を明らかにし、なお地質図上にもこれをプロ

ットして、地質との関係をも検討した。また各河川の水取支図を作り、最下流における伏設量を算定した。解析には、この地域の北東部に隣接する大和川支流石川筋（流域面積 226km^2 ）導明寺地点の測水記録、および岸和田市役所の降雨量記録を参考とした。

伏設量は低水時 $80,000\text{m}^3/\text{day}$ 、平水時 $130,000\text{m}^3/\text{day}$ 程度であろうと推定できた。しかし各河川の集水面積は小さく、かつ表流水が地下水に涵養される能力が地質的にも乏しいことがわかつた。

（以上 安藤・金井記）