

土と岩

NO.
14

中部地質調査業協会



土と岩

14号

昭和42年8月

目次

理事長に就任して……………坂本欣丸…………	1	/
地質調査技士が知って置きたい		
原位置試験の知識について…………三木幸蔵…………	3	3
東海地方の地下水に関する随想…………清水欣一…………	9	2
地中深部におけるS波発生法に…………三尋木邦光…………	15	3
ついて		
薬液注入について……………吉田達男…………	21	3
地質調査業の経営について…その3…伊藤武夫…………	26	4
労災と安全……………小栗利治…………	28	2
ビールの泡……………西章…………	30	5
新入会員紹介……………	35	
クロスワード・パズル……………	37	
事務局だより……………編集後記……………	38	

理事長に就任して

基礎地盤コンサルタンツ株式会社

名古屋出張所々長 坂 本 欣 丸



私がボーリングの機械に、初めて接したのは10数年前古ボケた校舎の中庭に
実習用として新しい機械が運び込まれた時でした。当時学生だった私にはこの
機械が何に役立つものかもわからず、ましてその機械のお世話になって社会生
活を営むようになろうとは夢想だにしませんでした。

ところが今般はからずもこの機械を使って生活している地質調査業者の集り
の地区協会理事長の役を仰せつかることになりました。

何分名古屋には馴染のうすい外来者で何の能力を持ち合せぬ若輩のことゆえ、ご推挙いただくな
どは想いもしなかったので、まるでカップが陸に上ったように戸惑った次第です。

前期までは能力の兼ね備った方達が引受け運営して来られた後ではあるし、私の理事長では力不
足が目立つとは思われますが、皆様のご支持があった以上役員ならびに会員各位のご鞭撻とご協力
によって職責を全うしたいと念願しております。皆様方の心暖いご支援と事務局の献身的なお力添
えを切にお願い申し上げる次第です。

理事長としての所感あるいは強いて抱負らしきものを述べると、

第一に地質調査業者の社会的認識を高めるために努めたいと考えております。

個人的には大都市問題と取組み公共施設の効果的建設をもくろんでおりましたが、社会科学に比
し気象・地象・地震……等の自然科学殊に地盤に関する科学の立遅れていることを知り土質工学の
進歩の必要なことを痛感しました。ところが地盤の科学が進歩するには第一線に働く方に良い資料
を数多く集めていただかねばなりません。そのためには先ず第一に地質調査の業務が如何に重要な
役割りをなし学問の発展に寄与しているかを社会一般に認識して戴く風潮を醸成すべきものと考え
るのであります。

第二に地質調査業者の生活安定化を計るための活動を強化すべきだと考えます。

我々の業務は目に見えないものをあたかも見た如く形あるものとして報告せねばなりません。そ
の点と自体難かしいことですし、それだけにいい加減なことは出来ません。でも追われるもの何と
かで生きるためにはと精度の低下も肯定される懸念があり努力せずして安易な道を選ぶこと（経営
努力を怠り徒らに単価をあげることは避けねばなりません）は或る程度の余裕をもった適正価格
が維持されねばならないと考えます。適正価格の確保こそ技術の進歩に貢献し生活安定への近道と
いえましょう。

以上企業者の団体の代表とはいえいかにも利益保護的色彩の強い理事長感を表明することになり
ました。しかし最終目標はそうであってその過程に於ては巾広い実践活動が出来る筈です。利益と

技術をうまく結び合ってより一層社会に役立って行きたいものです。

次に具体的にどのような活動をなすのかを本年度事業計画を参考に申し添えますと

1. 地質調査技士資格検定試験の実施

現場調査に関し高度の技術を有し社会に貢献している人達が多数おられるにも拘らず、それに対する社会の評価はあまり高くすいようです。

この方々も検定試験に合格するだけの実力があることを社会の人達にも知って貰い、且つその人達の保護育成をもはかりたいと考え昨年に引続き本年も実施致します。試験問題は他の試験同様回を重ねることに多少とも難問が増しそうな傾向が伺われます。

2. 地質調査士資格検定試験の準備

日常地質調査の業務に携わっているのは現場マンのみではありません。地質調査技士と技術士の間中に位する多くの技術者がデーターの整理報告に活躍しておられる訳です。この人達に将来に対する期待と希望を与え、社会一般にも我々の仕事を認識していただき技術の向上と生活の安定を計ることを主目的としての試験を計画してあります。準備期間が必要ですが早期実現に努めたいと思います。

3. 名古屋地盤図作成への協力

地盤図が出来上れば我々の業務にも役立つし、地質調査業者の地位、技術水準を対外的に認識して貰うための好機会と考え、資料提出に伴う雑用は増えるが積極的に協力したい。

4. 関連学会との協力体制の強化

講習会、講演会、シンポジウム等に際しては、協会の主催するものでなくても関係の深い学会の活動であれば共催、協賛、後援等の形で積極的に参加し、地質調査業者の積極姿勢を理解して貰い、協会の地位向上と協会員に対する社会的関心を高めたい。

又関連学会からのご協力もお願いする。

5. 地質調査業法の制定

全国連合会顧問弁護士小林優氏は「地質調査業法制定問題の経過報告」(5/19付)の中で幾つかの問題点をあげ業法成立の困難さを指摘すると共に努力如何により解決しうる可能性のあることも認めておられる。難しさとしては地質調査の定義のあいまいさ。関連法規が実在すること。受益内容の不明確さ。業法のないことになる不便欠陥がはっきりしないこと等であり、可能性としては測量調査のうち地質関係法規が欠けていること。同種の業法が他に多くあること。仕事等重要であること等である。

問題点も多く時間はかかるでしょうが中小企業保護、過当競争防止、従事者の保護育成、社会的地位の確保等を考えれば制定化に努力したいものです。

事業を推進し協会活動を活発にするために理事及びその他会員より構成される各種部会及び委員会を設置いたします。委員会の活動がとりもなおさず協会の活動になる訳です。委員の方々の意欲的な働きを期待しております。よろしくお願い致します。

地質調査技士が知って居きたい

原位置試験の知識について

川崎ボーリング株式会社 三 木 幸 蔵

§1. ま え が き

地質調査に従事する技術員の最も大切な心得は、正確なる調査を行い誤りのない正しいデーターを提出することであり、不攪乱試料を採取せねばならない時は、土質試験室において正しい試験値を求め得るような、攪乱されない良好な試料を採取し提出することにあります。

いくら安全で合理的な基礎を設計しようと思っても提出された地質調査のデーターに誤りがあれば、基礎設計者の努力は水泡に帰し、誤まって設計された基礎は、不等沈下を起こしたり破壊したりして上部構造物に重大なる損傷を与へることは言うまでもありません。

誤った地質調査データーを提出すると云うことは、単に間違いましたすみませんですむことではなく一種の犯罪行為とも云えるのであります。なぜならその間違いのために地震時に建物が倒壊すれば人命すら失われる危険が生ずる事もあり得るからです。

この様にあなた方地質調査技術者の仕事は重大であり非常にその責任が重いと云う事を認識されれば、これからお話しする原位置試験の重要性についても容易に御理解頂けるものと思います。

ここでは、理論的なむづかしい問題はなるべくさけて実際の現場を例にとり、正しい原位置試験を行うにはどのような点に注意すべきかと云う様な事柄に重点を置いてお話しするとともに、皆さんが関心をもって居られる地質調査技士の試験問題のうち、原位置試験に関するものについて、去年の問題を例にとりながら検討して行きたいと思います。

§2. 原位置試験はなぜ行こなわなければならないか

我々が、日常接している土には実に色々の種類がありまたその性質も極めて変化に富んでいます。すなわち若盤のように大きな弾性を示すものから、軟弱冲積層、泥炭層のような液体に近い流動性を示すものまで含まれております。その力学的性質だけを見ても一つ一つ異なっており、その支配因子も単純ではありません。次に多くの場合、地盤が一様性を欠き、複雑な層状や塊状を呈しており場所々々によってその性状が異

っています。これら地層が形成された過程と云うものは、まことに複雑をきわめており長い期間を経てきたさまざまな変化は、これを明らかにすることさえむづかしいわけです。

土に関する問題の困難さは、このような土の性質の複雑さが原因となって居ります。土に対して他の建築材料、例えば鋼材、木材、石材等も決して単純な性質であるとは云うわけではありませんが、土に比べた場合はまだまだ単純であるといえます。その上に鋼材で橋梁を作る場合を考えても、我々は好きな材料を選び出すことができます。しかし限られた敷地内に建物を建てる場合や決められた場所に橋をかける場合など、我々はその場所の地盤が好ましくないからと云って、他の良好な地盤と交換することは出来ません。いくら地盤が悪くともそこに安全かつ経済的に構造物を建設せねばならないわけです。

“敵を知り己を知らば百戦するも危からず”と云う古諺がありますが、その地盤を相手にしなければならぬ以上、その地盤がどのような地層で構成されているのか、どの位の強度を有するのか、圧密沈下を起すような地層があるかどうか、と云うような点を徹底的に調べ、正確なるデーターを得る必要があるわけです。正確なデーターがあれば対策はいくらでも立てられるのであります。

地盤の型は主として堆積が形成されたときの規模や環境によってある程度きまって来ます。すなわち広いつながりを持って性質の近似した土の成層した堆積と拡がりがなく層を作らない複雑かつ不規則な堆積の二つがあります。粘土粒子はごく弱い流れによっても運ばれるので、静水中に、いいかえると深い水深をもった湖水中に沈澱して堆積することが多いので、比較的横方向の変化は少なく前者の場合に属するわけです、従ってこの場合の調査は横方向よりも縦方向に重点を置き調査しなければなりません。いいかえると調査本数は少なくともよい精度の高いボーリング調査を行こなわねばならないわけです。これに対して砂質土を主体とした地盤は横方向の変化が激しいので、多少調査の精度を落しても本数をふやし横方向の地層変化と云うものをしっかりと見きわめなければなりません。

地盤の調査と云うものは、地盤の剪断強度と圧縮性の大きさの測定および、平面ならびに垂直分布を求めることにあって、決して単にボーリングを行なって、砂粘土の存在深度のみを調査することではありません。今日でも地盤調査と云うものが、上記のようなものであるとの誤まった考へをもって居られる人が多く、支持力と云うものが砂、粘土などの材料によって定めることができ、これら地層がそれぞれ固有の地耐力を持っているような錯覚に陥っている人がありますが、これは全くの誤解であって、支持地盤として最も必要な剪断強度ならびに圧縮性は現地で測定しなくては知ることの出来ないもので、基礎地盤の正しいデータを得るためには単なるボーリングによる調査そのものは全く価値がないのであります。

土の剪断強度は主として粒状体よりなる砂質土では内部摩擦角より定まり、粘土では剪断強度は粘着力でありますから両者の強度は本質的に異なるわけです。従って剪断強度の測定にはその強度の大きさとともに、砂質土であるか粘性土であるかを知らねば必要となります。

砂質土では堆積中の状態と間隙状態を変へることなく試料を採取する事が困難ですので、直接内部摩擦角を測定することはむづかしいわけです。そこでその間隙状態を測定しこれによって間接的に内部摩擦角を測定することが行なわれているわけです。この方法としては、地盤に対して円錐体を入らせる抵抗が間隙に関係するので、この貫入抵抗を測定することによって内部摩擦角を求めるわけです。

一般に行なわれている標準貫入試験は、その代表的なものでありますが、この場合ボーリング作業が伴いますので、もしも施工が良心的でなく技術が悪いと地盤を乱して間隙状態を著しく変化させるので測定されたN値が正しい値を示さなくなるわけです。この点についてはあとでくわしくお話し致します。

次に粘土の粒子は構造をもって配列されているのでこれはごく弱い刺激でも配列が乱される場合が多く、乱されてしまえば、圧縮性も強度も全く異なった状態となってしまう。一般に強度は数分の1小さいものに圧縮性は数倍高いものに、場合によっては完全に液状となることもあります。従って調査の重点は何よりも堆積のままの状態で行なうことに置かねばなりません。

この点静的円錐貫入試験、ベーンテストなどの原位置試験は正確なる剪断強度の測定に有効なる調査方法です。勿論その粘土の先行圧と圧縮性を知るために不攪乱試料を採取しなければならないことは言うまでも

ありません。

このように調査の手段として、標準貫入試験、不攪乱試料の採取、土質試験、コーテスト、ベーンテストその他、スウェーデン式サウンディングテスト、動的コーン打込試験などいろいろな方法、器具を用いなければならない事はお判り頂けたと思いますが、このような調査器具は、戦争にたとえれば兵器であり、その兵器が威力を発揮するのはその使い手の技術と気持ちいかんであります。原始的な兵器でもその使い手がすぐれていれば、優に最新兵器と対抗できるように、どのような優秀な機械を使って調査しても、使う技術が悪ければ、知らず知らずの間に誤まった調査を行なう危険性があるわけです。使う機械がいかにも古くとも、すぐれた知識と技術さえあれば正確なデータを得ることができ、充分調査目的を達成しうる事をここで強調しておきます。

§3. 受験されるに当って是非おぼえて置きたい原位置試験に関する問題について

昨年度の原位置試験に関する問題は、標準貫入試験に関した、簡単なもので、受験資格のある経験豊富な技術者ならば容易に回答しうる問題でした。勿論本年度の問題がこのように簡単なものかどうかと云う事は判りませんが、少なくとも一般化され皆さんがよく知って居られる原位置試験に関する問題が提出されると思いますので、ここではあまり一般化されていない特殊な試験、例えば横方向載荷試験などについてはふれないことにします。

まず標準貫入試験に関しては下記の事柄をしっかりと頭に入れておいて下さい。すなわち、標準貫入試験とはレイモンドサンプラーの打込みに要する打撃回数を求め基礎地盤を構成する地層の強度を判定する目的で行なうもので、落錘の重量は63.5kgで落下高を75cmに保ち15cm予備打ちをしてから自由落下によって30cmの本打ち込みを行い打撃数を測定し、本打ち込み後さらに50cm後打する。試験に使用するレイモンドサンプラーは外径51mm内径35mm全長813mmで総重8kgのものである。後打ち終了後サンプラーをロッドと共に地中で回転させ、しかる後地上に引き上げる。次いでコアチューブ又はベラーで孔底のスライムを完全に排除した後、再びサンプラーを降し挿入深度を確認した上で再び試験を実施する。正しいN値を得るためには、孔壁を崩壊させない事、スライムを完全にとりあげる事、ロッドの曲りがなければネジが完全にしめられているかなどを予めよく点検する事等が大切である。

次にベーンテストについては、ベーンテストは、基

礎地盤のうち比較的軟かい粘性土からなる地層のせん断強度および鋭敏比を求める目的で行なう。テストは完全に清掃した孔底から30cm下の深度で実施し試験深度は十字羽根の中央とする。ペーンテスターの回転装置はロッドの重量が十字羽根に影響しない構造でかつ回転モーメントを 0.5kg/cm^2 以上の精度で計り得るものとする。ペーンテストの十字羽根は毎分 10° の割合で回転し最大回転力を求めて記録する。又鋭敏比はその後十字羽根を約20回転し土を充分乱した後同様の試験を行なうことによって求める。

次にスエーデン式サウンディングテストは、地盤の原位置におけるスクリーポイントの貫入抵抗を調べ概略の地盤の構成と支持力を求めるために行なうもので、スクリーポイントは上端面 $25.4\text{mm} \times 25.4\text{mm}$ 高さ200mmの角錐を1回半ねじった構造のもので著しく摩擦していないものを使用しロッドは直径20mm長さ1.0mの鋼製のものでつぎたすことの出来るジョイントのついたもの、また荷重は5kg1個（クランプ兼用）10kg2個25kg3個計100kgである。試験方法はまずロッドにスクリーポイントクランプおよびハンドルを取りつけ試験地点上に鉛直に立て、その貫入深度を記録する。次に荷重を15kg、25kg、50kg、75kg、100kgと順次増加させ、各荷重段階における貫入深さを記録する。100kgの荷重でロッドの貫入が止まれば、ハンドルを均一な速度で回転させ、その半回転数と貫入量を記録する。スエーデン式サウンディングテストの場合予定深度に達しても20cmの貫入量が100半回転に達しない場合は原則として試験を続行し、50半回転当りの貫入量が10cm以下の場合が連続して2回起るまで試験を打ち切ってはならない。

また動的円錐貫入試験とは先端コーンの打ち込みに要する打撃回数を求めこの値から地盤の強度を連続的に調査するもので、大型の場合、先端コーンの尖端角は 60° コーン上端面径50.8mmのものを使用し、落錐は標準貫入試験と同一のものでロッドも外径41mmのボーリング用のものを使用する。

以上が一般化された原位置試験に関する現場技術員が知って居かねばならない事柄で、是非おぼえておいて頂きたいと思います。

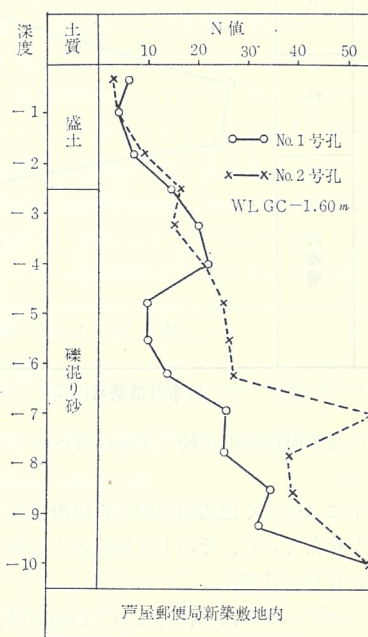
§4. 原位置試験の誤差発生原因について

正確なる調査データーを得るためには、使用機械よりも、使用する技術員の技量が必要であるという点については、お話ししましたが、自分では正確な調査を行なっているつもりでも、技術が未熟なために知らない間に間違いをおかしている事もあるわけです。ここでは主に標準貫入試験のN値について、具体的な例を上げ、これら誤差発生の原因を説明し、正しいN値を

得る上での知識として、よく理解して頂きたいと思います。

a…砂～砂礫層の崩壊が原因となる誤差

砂～砂礫層を掘さくする際、使用する泥水が悪かったり、当然ドライブを挿入せねばならない所でドライブを挿入しなかったりすると、孔壁が崩壊する事は、皆さんがよく経験されることと思います。しかしN値の測定にあたってこの崩壊事故と云うものはもっともさけねばならない大敵で、これら地層を一度崩壊させてしまえば、以後ドライブを打込んでもその附近の地層が全体的にルーズとなるのでN値はどうしても小さな値となります。



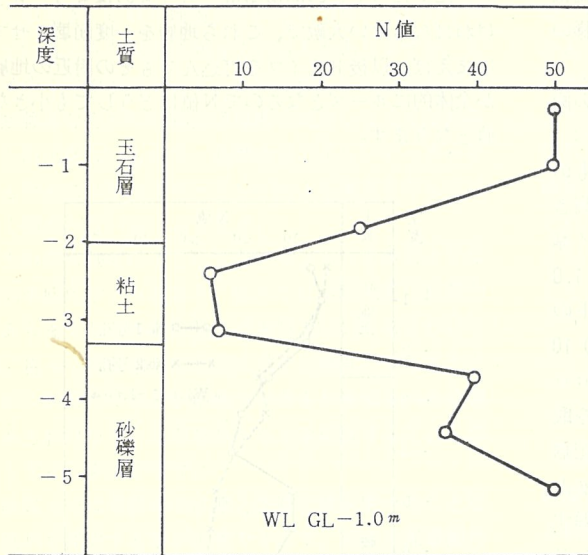
上図～1は近接した二地点の同一地層中を二人の技術員がそれぞれ貫入試験を行なった結果を比較検討したものです。図を御覧頂けばお判りのように、二者のデーターはGL-4.0mまで非常によくにっていますがそれ以降はNo.1号孔のN値が急に小さくなり近接したNo.2号孔のデーターとくい違いが大きくなります。

No.1、号孔の調査を担当した技術員にいろいろとたずねました所、この部分で地層を崩壊させたとの事でした。したがって、No.1号孔のFM以降のN値は正しい値ではなく、No.2号孔の値を正しい値と考えねばなりません。

b…孔底のスライム洗浄が完全でなく大きな礫などが残存する事が原因となって生ずる誤差

ボーリングする場合、砂礫層はもっとも掘さくに困難を要する地層ですが、この砂礫層の下に粘土層のよ

うな軟かい地層が存在する場合、未熟な技術員は砂礫層掘さく中に礫を完全に取り上げることが出来ず、礫を下部粘土層中にめり込ますことがあります。この場合粘土層のN値はその影響をうけてどうしても過大な値を示し、砂礫層の厚さが実際よりも厚く報告されたり、純すいな粘土層が礫混り粘土層と報告されたりする事があるわけです。



兵庫県播磨町山崎

図～2は兵庫県播磨町山崎で実施したボーリングデータです。

地表面下には恐らく近辺の河原から運搬されたであろう玉石が存在しており、その下には旧表土と推定される粘土層が存在します。

ボーリングデータによればこの玉石層の厚さは2mと報告されていましたが、実際に根切りを行なったところ、玉石層は約1.50mの層厚しかありませんでした。これは玉石層を下部粘土層にめり込ましたためと考えられます。

c…孔内のクイックサンド現象が原因となって生ずる誤差

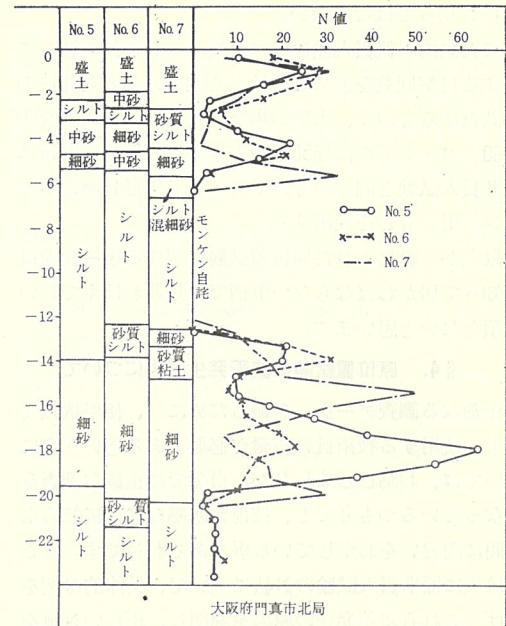
地盤中の水位と孔内地位とのバランスが破られた時に孔内でボーリング又はクイックサンド的な現象が起こり孔底部分が局部的にルーズとなる場合があります。この現象は特に細砂層に起こり易いので注意せねばなりません。図～3は大阪府門真市北島の団地建設で実施した近接した三地点のボーリングデータを比較したものであります。地層の堆積状態は、ほとんど、水平で地層そのものの粒度組成その他の土性もほとんど同一でした。従ってN値もほとんど同じような値を示さなければならないものか、実測の結果は、下

図のように変化がはげしく、特にGL-14m～20mの間に存在するN値が、三人の技術員によってその報告値が著しく異なり、この地層の支持層としての価値判断を迷わせました。すなわちNo.6号孔地点では、-14m～-18mの間が特に小さいN値を示しNo.7号孔地点では、-16m～-18mの間が、No.5号孔では-14m～-16mの間がそれぞれ小さいN値を示しています。

しかし粒度組成に変化がない同一地層内で、このようなN値急変の原因は考えられないので、このN値変化の原因としては、泥水比重の不足によるクイックサイド現象が考えられるわけです。

d…モンケンの打込み方法が原因となる誤差
モンケンの打込み方法としては、原則としてトンビ打ちを行なわねばならないことになっていますが、一般には簡便なロープ打ちが行なわれています。このロープ打ちも熟練した技術員ならロープとコンプリーとの摩擦がほとんどない状態でモンケンを落下させるので、あまり問題はありませんが、ロープとコンプリーと、摩擦が大きい状態でモンケンを落下させれば、当然落下エネルギーが小さくなるのでN値が大きくなります。

勿論トンビ打ちの場合も、トンビの出来が悪ければ自由に落下しないので、やはりN値に誤差を生じますが、このような点に注意さえすれば、個人差がなくなるので、やはりトンビ打ちをして頂いたほうが良いと思います。



大阪府門真市北局

e…その他の原因により生ずる誤差

ロッドのジョイントが悪い場合、ハンマーの受け台がモンケンの落下と共におどる場合、ハンマーの受け台がモンケンの落下と共におとる場合、このような場合、N値が過大な値を示します。この他にも最近現場で標準型のサンプラーを使っていないのを時々みかけますが、これは町の鉄工所がみようみまねでつくったためと考えられます。これではN値に誤差が生ずるのは当然で、このようなことのないよう注意して頂きたいと思います。また技術員の中には試料の落下を防止するためと云って、サンプラーのエアバンド孔を木栓等でふさいでいる人がいますが、これでは正しいN値をはかれるはずがありません。注意して頂きたいと思います。

次に動的円錐貫入試験と、スウェーデン式サウンディングテストの誤差発生原因についてお話ししましょう

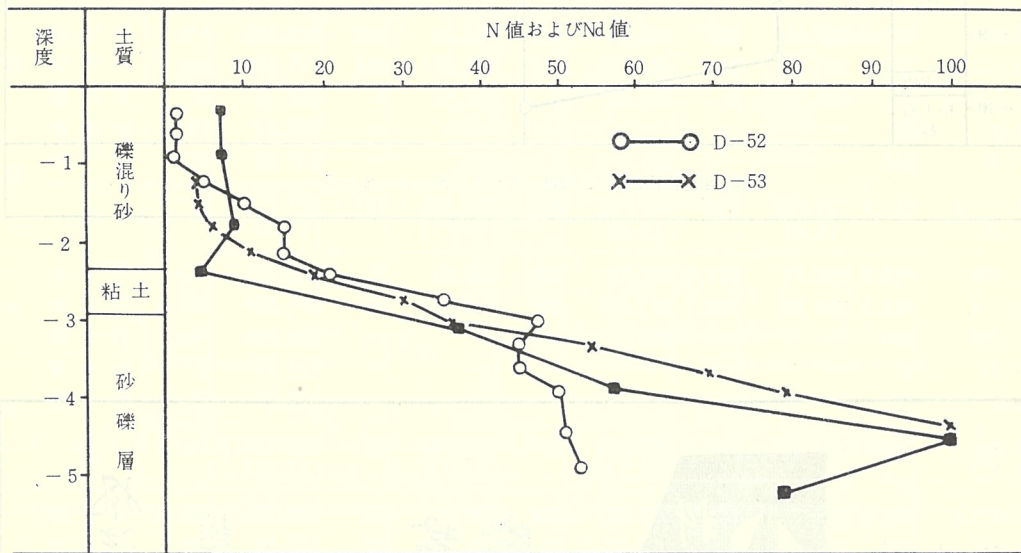
大型コーンによる打込み式貫入試験は、地表面から連続して打ちこんでいきますので、崩壊やクイックサンド現象がなく、地層の正しい相対密度を測定する利点もありますが、次のような欠点もありますので、

おぼえておいて頂きたいと思います。すなわち標準貫入試験の場合は、孔を掘りながら試験をしていきますので、仮に孔が曲がっても修正されますが、打込み式の場合はそのような修正ができませんので、どうしても地層の境目や礫にあたった場合など、ロッドが先端部から曲がり、それ以後は過大な値を示したり、貫入不能となったりします。

図-4は、鶴舞団地の近接した地点で行なわれたボーリングならびに、二本の動的円錐貫入試験の結果を比較したものです。

D-52とD-53のデーターを比較して見た場合、GL-3.0mまでは両者のデーターは非常によく合っていますが、以降D-53の貫入値のみ急激に大きくなっていきます。これはコーンの先端が礫にあたり曲げられたためと考えられます。従ってD-52のデーターの方が正しい相対密度を示していると考えられます。

スウェーデン式サウンディング調査も、動的円錐貫入試験の場合と同様の欠点があります。図-5は東北地区の地すべりを調査の際、そのすべり面の深さを調査するために、実施されたボーリングおよびサウンディングデーターを比較したものです。三点はごく近接し

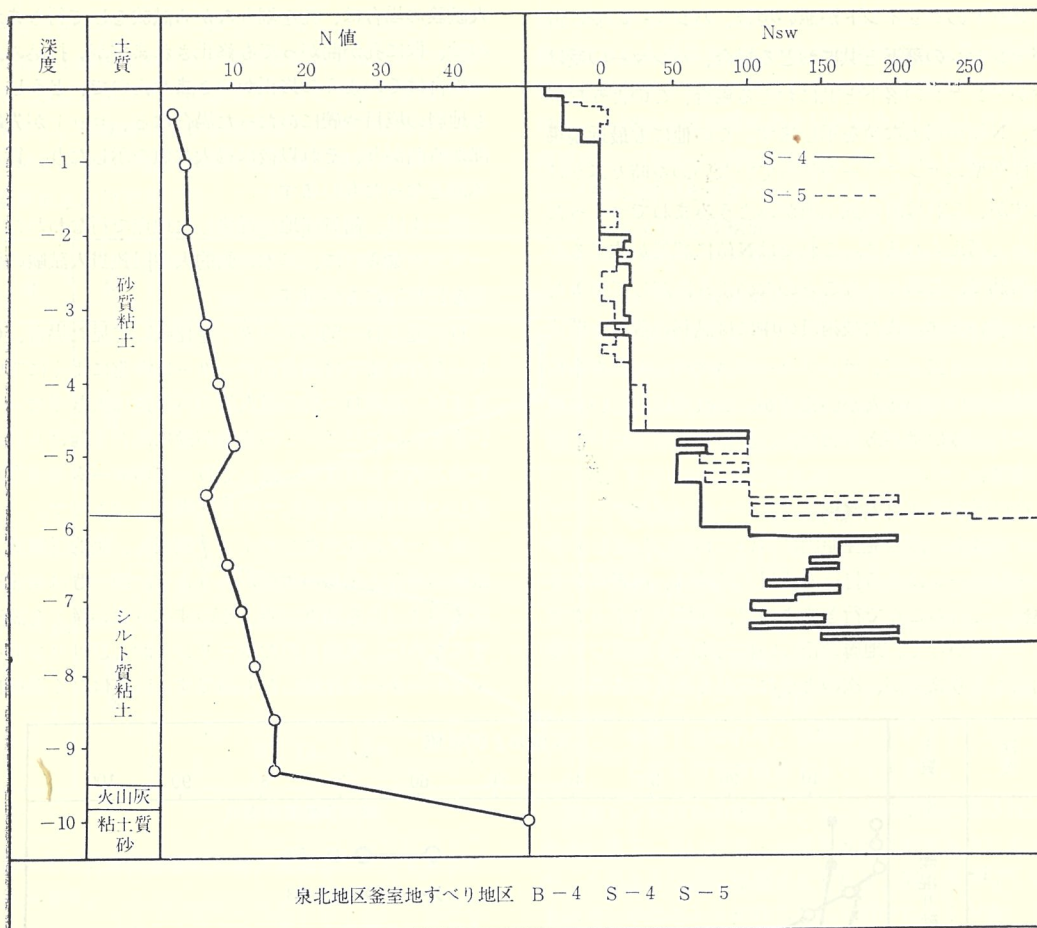


鶴舞団地 B-5 D-52 D-53

た地点ですので、S-4、S-5のスウェーデン式サウンディングの貫入不能となる深度は、それほど異なっているはずですが、実際には2mも違って来ている。これはS-4の場合は、先端のスクリーポイントが比較的曲がることなく貫入していったのに対して、S-5のスクリーポイントは、GL-5.80mの地層境界部分で曲げられたためと判断されます。

§5. あとがき

以上、むづかしい理論や、一般化されていない原位試験の説明などを省略させて頂き、地質調査技士として、これだけは知っておいてほしいと思われる事柄を抜すいしてお話しさせて頂きました。勿論新しい原位試験の方法を開発したり、むづかしい理論も御理解して頂けるにこうしたことはございませんが、まず正しい調査を行なうと云うことが、現場技術員としてより一層大切ではないかと考える次第です。



料亭
八十八

菜京鍋
宝樂焼

風味と味覚の
現代料理

中區錦三ノ十八
電話 (961) 〇八八一

風流関西料理

東海地方の地下水に関する随想

東海農政局地質管理學博士

清水 欣一

今年は全くの空梅雨で、いつもは豊かな水量を誇っていた木曾川も、6月中旬には河川流量が平常の約3分の1まで減少し、“異常渇水のため農業用水・工業用水・飲料水がピンチ”というニュースが新聞紙面ににぎはしていた。この機会に、東海地方の地下水資源について顧み、今後の開発方針を検討することは有意義であると考えられるので、以下思いつくままに筆を進めることとする。

1. 東海三県の地下水利用状況

この地方で、どの程度の地下水が使用されているか

とゆうことについては、東海農政局計画部資源課の調査(昭和38~39年度¹⁾²⁾)があり、三県の地下水総利用量は一日あたり約746万 m^3 ($86 \cdot 4 m^3/dec$)であると推定している。用途別には、うち農業用がほぼ半ばの56%を占め、工業用が21・5%、上水道用が11・5%、その他11%を占めている。県別では、愛知県41・5%、岐阜県32%、三重県26・5%とはほぼ同率である。しかし、用途別の地下水利用量は県によってかなりの差があり、岐阜県、三重県では農業利用量が75%85%の過半を占めているが、愛知県では農業用がわづかに22%であり、工業用が43%を占めている。

表一 1. 東海三県の地下水最大使用量

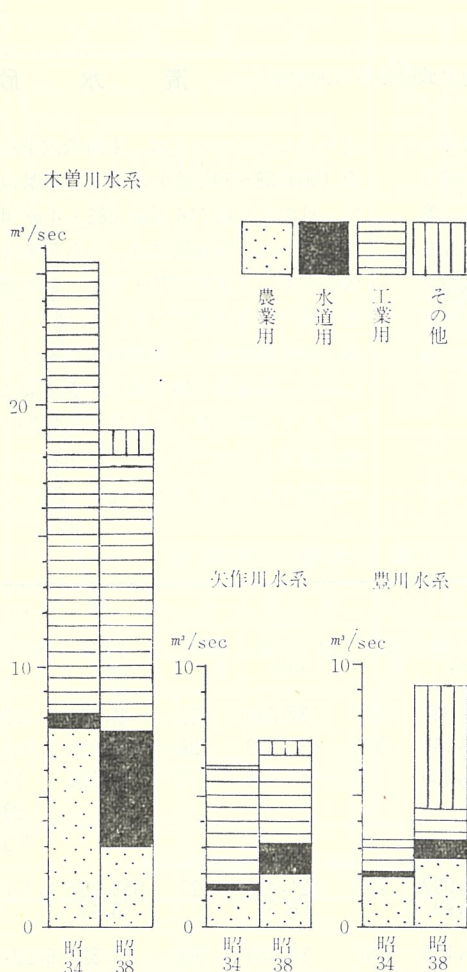
県	地下水採取施設	農 業 用		工 業 用		上 水 道		そ の 他		合 計	
		箇所数	取水量 m^3/day	箇所数	取水量 m^3/day	箇所数	取水量 m^3/day	箇所数	取水量 m^3/day	箇所数	取水量 m^3/day
愛 知	浅井戸	514	351,014	252	69,284	121	32,394	222	44,232	1,109	496,924
	深井戸	345	164,701	995	1,196,548	574	433,530	196	499,055	2,110	2,266,834
	集水渠	18	91,356	4	53,200	7	55,470	2	12,000	31	222,026
	集水池	83	29,377	—	—	—	—	—	—	83	29,377
	湧 泉	778	66,708	—	—	1	30	—	—	779	66,738
	計	1,738	703,156 (8.1)	1,251	1,319,032 (15.4)	703	521,424 (6.0)	420	555,287 (6.4)	4,112	3,111,899 (35.9)
岐 阜	浅井戸	1,611	722,222	27	19,105	787	37,583	3,799	71,324	6,224	900,235
	深井戸	3,306	468,740	66	128,587	985	163,272	1,867	180,486	6,224	941,087
	集水渠	147	499,800	—	—	1	375	—	—	148	500,175
	集水池	6	14,160	—	—	—	—	—	—	6	14,160
	湧 泉	23	2,633	—	—	—	—	—	—	23	2,633
	計	5,093	1,757,555 (20.7)	93	147,692 (1.7)	1,773	201,230 (2.3)	5,666	251,810 (2.9)	13,625	2,358,290 (27.6)
三 重	浅井戸	1,398	1,127,624	27	16,542	680	125,023	40	2,564	2,145	1,271,753
	深井戸	451	94,677	69	124,481	93	20,673	18	14,657	631	254,588
	集水渠	53	127,887	—	—	6	2,653	—	—	59	130,540
	集水池	200	290,506	—	—	5	2,186	—	—	205	292,692
	湧 泉	98	40,014	—	—	4	248	—	—	102	40,262
	計	2,200	1,680,708 (19.4)	96	141,023 (1.6)	788	150,783 (1.7)	58	17,221 (0.2)	3,142	1,989,834 (22.9)
総 計		9,031	4,141,418 (48.2)	1,440	1,607,747 (18.7)	3,264	873,437 (10.0)	6,144	824,318 (9.5)	19,881	7,460,023 (86.4)

() は m^3/sec

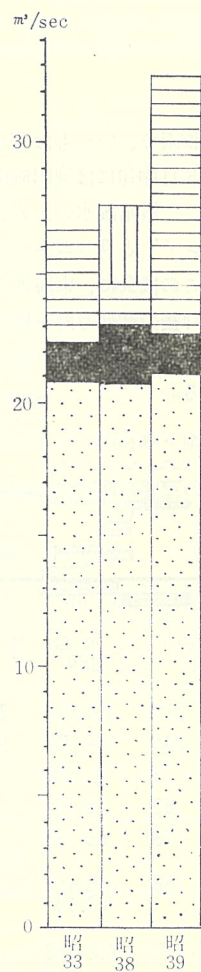
愛知県・岐阜県については、別途の地下水利用量の資料³⁾⁴⁾⁵⁾があり、東海農政局調べによる資料とは、資料し

ゆう集の目的、方法などがちがいが、必ずしも精度が一
致しているとはいえないが、一応の目安のため年度別

の地下水利用量を図示すれば、図一・二のようになる。



図一 愛知県の地下水利用現況図



図二 岐阜県の地下水利用現況図

愛知県では昭和34年には、水系別の地下水利用量はそれぞれの全水利用量の23・7% (木曽川水系)、9・2% (矢作川水系)、9・8% (豊川水系) であり、昭和38年には木曽川水系で14・8%となっている。図一よりわかるごとく、水系別の地下水利用量について昭和34年と昭和38年とを比較すると、木曽川水系では減少し、矢作川水系・豊川水系では増加しているといえる。愛知県の木曽川水系で地下水利用量が減少しているのは、濃尾平野の臨海部で発生している地盤沈下現象の対策として、名古屋市港区・南区などが工業用水法によって地下水採取を規制されていることや、愛知用水事業や濃尾用水事業の完成によって農業用地下水利用の一部が地表水利用にきりかえられたことや、この地帯が都市化、工業地帯化が著しいことなどの影響があらわれているものと考えられる。すなわち

農業用地下水利用の激減、工業用地下水利用の伸びやみが見られる反面、水質を問題とする水道用地下水利用の増加という傾向が認められる。矢作川水系・豊川水系では、農業・工業・水道用地下水利用とも順調な伸びを示している。

岐阜県全体では、昭和33年には地下水利用量は全水利用量の11・4%であり、昭和39年には9・9%を占めている。図二よりわかるごとく、農業用・水道用地下水利用はほとんど横ばいであるが、工業用地下水利用が増加し、岐阜県全体としては地下水利用が急増している。

2. 東海三県の地下水区

このような地下水利用が東海地方のどこで行なわれているかという、濃尾平野・三河平野・豊川平野・伊勢平野などの海岸平野や員弁・鈴鹿丘陵・上野盆地

などの丘陵・盆地などである。海岸平野には沖積・洪積層が分布し、そのなかの砂層・砂れき層が有力な帯水層となっている。また、海岸平野の深部や丘陵・盆地を構成する鮮新世の地層も、場所によっては有力な

帯水層である。筆者は地下水の単位面積排水量とゆー見地より、東海地方の代表的な地下水区の地層水の単位面積排水量を試算し、表-2を得た。

表-2. 東海地方の地層水資源の $\bar{Q} \cdot \frac{n}{A} \cdot Z$ 一覧表

地下水区	面積 A km ²	取水箇所数 n	地下水総取得量		$\bar{Q} \ell / \text{dec}$	$\frac{n}{A}$	地層水の単位面積排水量 Z m ³ /day/km ²
			m ³ /day	ℓ/dec			
濃尾平野地区	880.8	11733	3,025,859	35,000	3.0	13.3	3400
三河平野地区	346.7	1520	675,278	7,800	5.1	4.4	1950
豊川平野地区	82.1	305	638,724	7,400	24.2	3.7	7800
伊勢平野区	四日市地区	88	145,817	1,690	19.2	3.2	5400
	南伊勢平野地区	667	329,621	3,810	5.7	4.2	2100
員弁一鈴鹿丘陵地区	174.7	1091	1,178,951	13,600	12.5	6.3	6800
上野盆地地区	39.1	219	78,186	905	4.1	5.6	2000

なお、地層水の単位面積排水量 Z とゆーのは、面積 1 km² あれりの地下水の揚水量または湧泉の湧出量で、水理地質条件が連続の範囲に分布するすべての井戸・湧泉の総揚量・総湧水量をその範囲の面積で割って求める。単位は m³/day/km²、すなわち [L・丁⁻¹] であり、以下の式が成立する。

$$Z = \frac{\sum_{a=1}^n Q_a}{A} \quad \dots\dots\dots(1)$$

ここに Q_a : 範囲内の個々のさく井の揚水量または個々の湧泉の湧出量

A : 範囲の面積

$$Z = \frac{n}{A} \bar{Q} \quad \dots\dots\dots(2)$$

ここに n : 範囲内のさく井数、または湧泉数

$\bar{Q}$: さく井の揚水量平均値、または湧泉の湧出量平均値

(2)式で $\frac{n}{A}$ は単位面積あたりのさく井数、または湧泉数をあらわし、さく井分布係数または湧泉分布係数と呼ぶ。

表-2 より、地下水区での地下水総取得量は濃尾平野地区・員弁一鈴鹿丘陵地区・三河平野地区・豊川平野地区・南伊勢平野地区・四日市地区・上野盆地地区の順であり、地下水の単位面積排水量は各地区とも 10³ m³/day/km² のオーダーであり、うち、豊川平野地区が 1 位、員弁一鈴鹿丘陵地区が 2 位、四日市地区が 3 位を占めている。

この程度の地下水利用で以下の地帯では地下水災害が発生している。

(濃尾平野地区) 濃尾平野では、かつては伊勢湾沿岸

にいたるまで、ほとんど全域にわたって自噴地下水がみられたが、昭和28~30年頃には大垣自噴帯と蟹江町を中心とした蟹江自噴帯に分離し、さらに昭和34年頃より、大垣自噴帯を大垣市を中心とした地区と海津町を中心とした地域に二分され、現在では海津町や平田町などでも自噴停止が続出するようになった。現在、自噴井のみられる地域は岐阜市南部、巢南町、安八町大垣市、赤坂町、神戸町、墨俣町、輪之内町、海津町平田町、南濃町および養老町の12市町である。大垣自噴帯の縮少関係を図示すれば、図-3 のようになる。

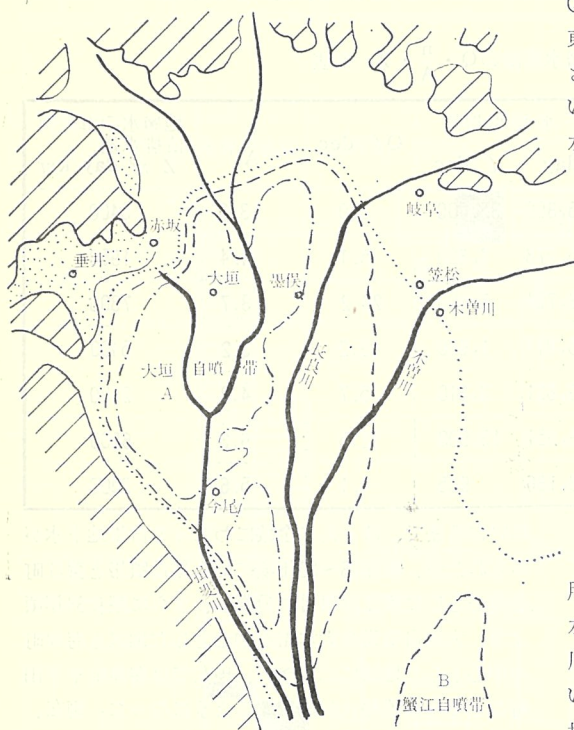
図3. 大垣自噴帯の縮少関係図

地下水位の低下現象だけであるならば、まだよいが濃尾平野の臨海部では地盤沈下が発生している。木曽三川の集まる木曽崎村では年間 6~10mm の地盤沈下が発生しており、この影響は一宮市から名古屋市北部にまで及んでいる。うち、名古屋市南区・港区は工業用水法による地下利用の規制を受けている。濃尾平野の地盤沈下の原因については、いろいろな説があるが、筆者は、濃尾平野臨海部の地盤沈下地帯の地下水の単位面積排水量と年間地盤沈下量の関係より、地下水の過剰揚水が地盤沈下の誘因であると考えている。

(三河平野地区) 三河平野は昭和19年の三河地震やその後の南海地震などで、最大 0.7m の地盤沈下を生じ、沿岸部では塩水の混入によって利用不可能となった井戸がある。また、岡崎市大門、藪田附近の矢作川の左岸一帯および矢作町をふくむ右岸一帯で自噴地下水帯の自噴停止現象が知られているほかには、地下水災害が発生していない。

(伊勢平野四日市地区) 四日市地区は年間的 10mm 程度

図-3 大垣自噴帯の縮小関係図〔文献6による〕



の地盤沈下が認められ、工業用水法によって地下水利用の規制がなされている。北伊勢地盤沈下調査会の報告によれば、四日市地区では汲上げ量が7万 m^3 1日以下のときは地下水の過剰揚水による地盤沈下は起こらないが、汲上げ量が10万 m^3 1日をこすと、地下水の過剰揚水による地盤沈下が発生し、汲上げ量の増大とともに一方的に進行するとしている。

(伊勢平野南伊勢平野地区) 宮川の河口部で塩水侵入が発生している。

3. 今後の地下水開発の方向

以上述べたごとく、東海三県の地下水利用のなされている場合は、その大半が海岸平野であり、なかでも濃尾平野の地下水利用量は全国的にみても有数のものであるといえる。海岸平野の地下水開発の手段として発達してきた深井戸→ポンプ揚水方式は、次第に平野の深部の深層地下水を開発し、台地・丘陵地帯にも深井戸が掘削されつつあるが、一方では四日市市や名古屋市臨海部のように地下水の過剰揚水による公害をもたらした。

将来の東海三県の地下水開発の方向としては、以下の3点を指摘できる。

海岸平野の地層水資源の保全と再開発

第三紀鮮新世丘陵地帯の地層水資源の開発裂か水資源の発見と開発

①海岸平野の地層水資源の保全と再開発……

東海地方の海岸平野は相当の程度まで地下水開発がなされており、ところによっては地盤沈下すら発生している。このような地帯やその隣接部では、詳細な地下水調査を行なって地盤沈下を誘発させない範囲内での地下水利用にとどめて、累を他に及ぼさぬ配慮が必要であり、できるだけ他種の水資源に転換するのが望ましい。しかし海岸平野の内陸部や、周辺山地との隣接地帯では、なお地下水開発の余地があり、

海岸平野臨海部での地

濃尾平野自噴帯

(昭和28-30当時)

A・大垣自噴帯

B・蟹江自噴帯

(昭和34夏季)

縮小分裂した大垣自噴帯



扇状地

基盤山地

下水利用量の減少分を

このような地帯の開発で補ない、平野全般の地下水利用量を適正揚水量の限界内で多くしてゆくという地下水開発方式をとるべきである。また、濃尾平野は木曽三川を擁し、地表水開発の余地が多分にあるといわれているが、近年の濃尾平野のごとき、無秩序に近い工業地化・都市化が進行している平野では、河川は用水路と排水路を同時にかね、河川水の水質は工業廃水・都市廃水のため悪化する一方であるので、水質の点より、地下水にたよらねばならない水需要が次第に増えてくるものと予想される。このような現況より、地下水の人工涵養という新技術を導入する時期が近づいていると考えられる。地下水の人工涵養というのは、水質改善や塩水侵入の防止のため、欧米で実際に行なわれている方法であり、河川水を地下に注入する技術である。内陸部での地下水利用量を増大させるため、噴水期や非かんがえ期期の河川水を地下に注入し、地下水位を上昇させておいてかんばつ期に備える策、臨海部の局地的な地下水災害を防止するために行なう策などがある。さらに理想的には、海岸平野を内陸部より臨海部にむけ、ベルト状に地下水利用地帯、人工涵養—地下水利用地帯、廃水注入—地盤沈下防止地帯にわけ、地下水利用・人工涵養をくりかえし、臨海部の最後の注入ベルトで産業廃水を地下に注入し、廃水の放棄と同時に地盤沈下の防止に資することができれば、海岸平野の地下水利用方式としては最も合理的と考えられる。しかし、各種の利害得失が錯綜し、手のつけられないのが実態であり、理想とはほど遠い現実で、各種の公害が増えてゆくの日本の海岸平野の将来の姿であろう。しかし、皮肉っているばかりでは前

東海地方の地下水分布推定図 (文献10附図参照)



進はなく、海岸平野の地下水の水保全と再開発を目的としたマスター・プランの作製を急がねばならない。

②第三紀鮮新世丘陵地帯の地層水資源の開発……員弁一鈴鹿丘陵地区では深井戸1本あたりの揚水量は2500~100 m^3 /day(掘削深度220~140m)であり、上野盆地では350~200 m^3 /day(掘削深度200~30m)であり、鮮新世の丘陵地帯では極端に大量の地下水を期待することはできないが、無水地帯として粗放なままに放置されている地帯によってはこの程度の揚水量でも重要な価値をもつ。このような鮮新世の丘陵は、岐阜県では東濃丘陵、愛知県では犬山一小牧一瀬戸一日進一有松丘陵、知多半島の一部、猿投一挙母丘陵など、三重県では員弁一鈴鹿一亀山一津丘陵、上野一名張盆地周辺丘である。このような地帯ではまだ未開発地が残っているので、深井戸→ポンプ揚水方式による調査、開発が望まれる。

③裂か水資源の発見と開発……管内の山地帯の裂か水資源については断片的な知識しかないが、岐阜県北部の火山地帯や、岐阜県から三重県にかけて点々と分布している石灰岩地帯に可能性があると思われている。裂か水の開発は、ふつうの地下水調査の電気探査→さく井方式では無理で、弾性波探査→横穴ボーリング→横抗方式が考えられる。充分調査検討し、解決してゆかねばならぬ問題点が山積みしているのが、山地帯の地下水調査であるが、日本列島のような山地帯の多い島国で、何故、現在まで資源的に放置されているのか理解に苦しむ。狭少な海岸平野の井戸掘りばかりに狂奔せず、一つ広い見地になって、裂か水資源の発見と開発に、また新技術の確立に努力しようではないか。

参 考 文 献

- 1) 東海農政局(1965): 農業用地下水濃尾地区地下水台帳第1~3分冊
- 2) 東海農政局(1967): 農業用地下水調査特殊地区地下水調査報告書(東海三県下の地下水取水施設台帳の集計とその検討)
- 3) 愛知県(1959): 愛知県地方計画書第2巻総合振興計画水政部門、P61・101・133
- 4) 岐阜県(1961): 岐阜県産業開発十年計画、P134
- 5) ——(1966): 岐阜県総合開発計画、P234
- 6) 岐阜県水資源調査会(1961): 岐阜県水資源調査報告書、P22
- 7) 清水欣一(1967: 東海三県(愛知・岐阜・三重)の地下水、応用地質、Vol. 8、No. 3
- 8) 北伊勢地盤沈下調査会(1967): 北伊勢地盤沈下調査報告書、P3
- 9) 井関弘太郎・清水欣一(1966): 対談「地下水利用と農業」、名古屋応用地質研究会誌、創刊号、P22~28
- 10) 経済企画庁国土調査課(1963): 全国地下水(深井戸)資料台帳中部編

割烹・うなぎ

ぬ

じ

伊勢町店 241-2713

東 店 241-0298・261-4855

地中深部における S 波発生法について

東建地質調査株式会社
名古屋支店

三 尋 木 邦 光

1. ま え が き

日本のような地震国に設けられる土木、建築構造物はそれが必要は機能を果たすのみでなく、その耐用年数の間に遭遇するかも知れぬ強地震動に対しても予め規定される被害限度以内で耐えられる合理的で然も最も経済的な設計である事が要求されている。

在来の地震探査が P 波の速度測定を主としているため、飽和土に対しては妥当な物理的情報が得られていない場合が多い。

この欠陥を除くために、震央附近に最も卓越して大被害をもたらす S 波について、人工的発生法が各国において考えられて来たが、その方法として弊社で考案した地中深部における S 波発生法を紹介して、御批判を頂きたいと思う。

2. 地中深部における S 波発生法 (図 1 左端側面図による)

試錘機により、 $\phi 114\text{mm}$ の発信孔を孔壁保護を確実に行ないながら鉛直かつ平滑に穿つ。

加速度計を装置した発生用セルを、所定深さに挿入降下し、ガス圧によりセル内ゴムチューブを側方に膨脹拡大して孔壁に密着させる。

鋼管の地上中間部にノッキングブロックを接続し、サイクリックモンキーをく動すると、セル周辺地盤に優勢な S 波を発生して地盤に伝播する。

5 の加速度計はサイクリックショック各時の初動タイミングを、地中地震計の感振信号と共に同時記録される。

一深度地点の測定を完了したら、加圧ガスを放出して次の深度に移す。

3. 地中地震計の地中深部保持法

(図 1 石地中地震計セット側面図、図 2 折面による)

試錘機により、 $\phi 100\text{mm}$ の受信孔を測定点の全深度に亘って成形する。このとき孔壁周辺の地盤を乱さないように注意する。

地中地震計をリクウィアルセルに接続して、方向規制連結ロッドをガスチャック内に挿入して、ガス圧を地中地震計自重ま 3 倍に保つ。

地震計を所定の深度まで降下させてから、送水バルブを開いて、被圧水をリクウィアルセルに導入し、ゴムチューブを膨脹して受信孔を孔壁に密着する。

セルの加圧度は、当該地盤は一軸圧縮強度 + 間隙圧以内とする。

4. 深部地盤の反力係数又は支持力の測定

リクウィアルセルに対して水圧、ガス圧の調整により、ゴムチューブの体積変化を測定することによって、圧力-変形の関係からモノセル法により、地盤の反力係数及び支持力の推定を行なうことが出来る。

5. 測定結果について

この方法を用いて東京都江東区亀戸において測定した結果を第 4 図 5. 6 図に示した。

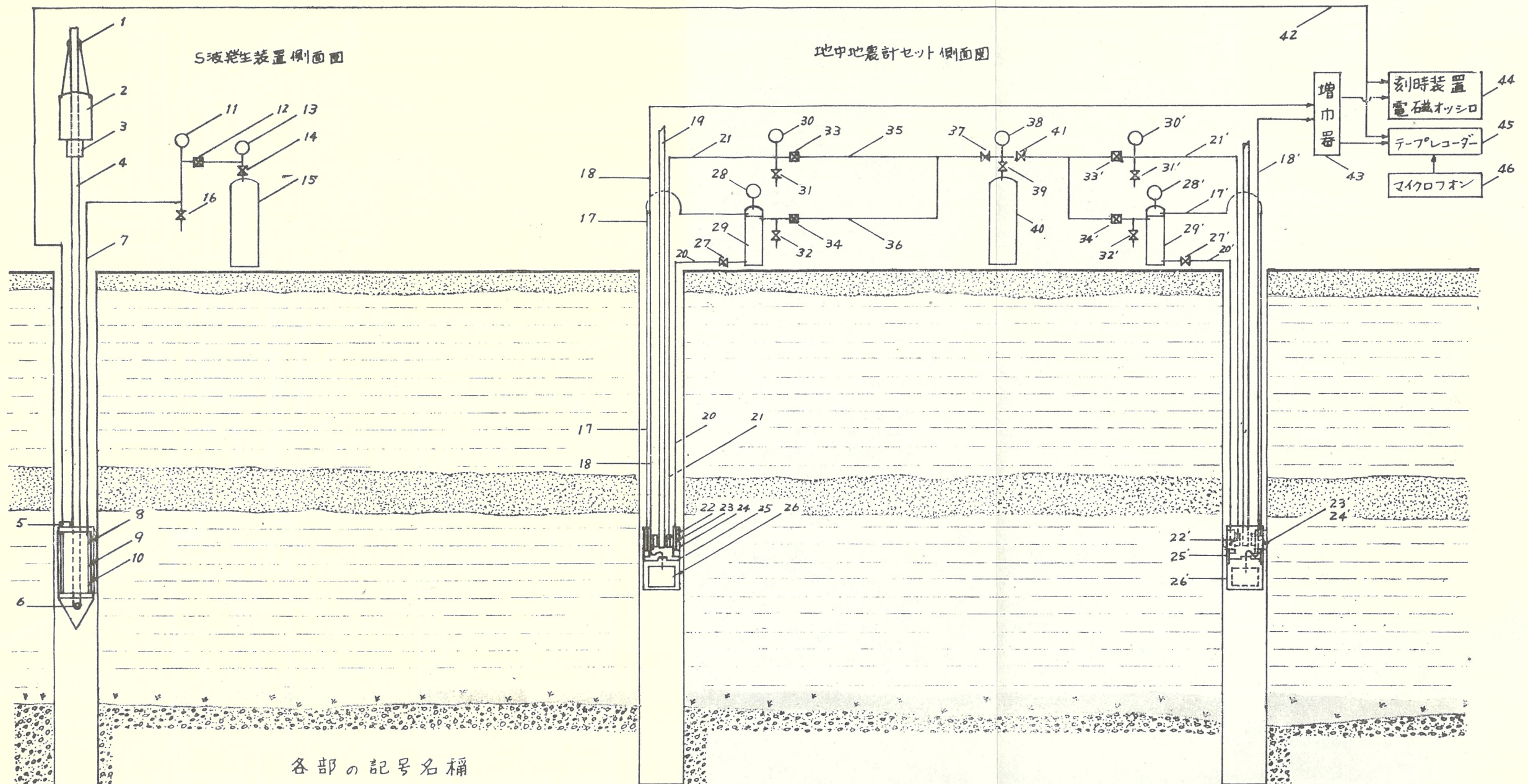
第 5 図は地表面において従来の板たたき方を用いて S 波を発生させ、試錘孔に設置した地震計で測定したものである。

第 6 図はこの地表からの鉛直方向への走時曲線を作り、各深度の S 波の平均速度を求めたものである。各点において記入されている速度は、同一地層において測定した S 波の走時差と距離差から計算機を用いて求めたものであり、これ等の各地点の値はかなり良い調和を示していることがわかる。

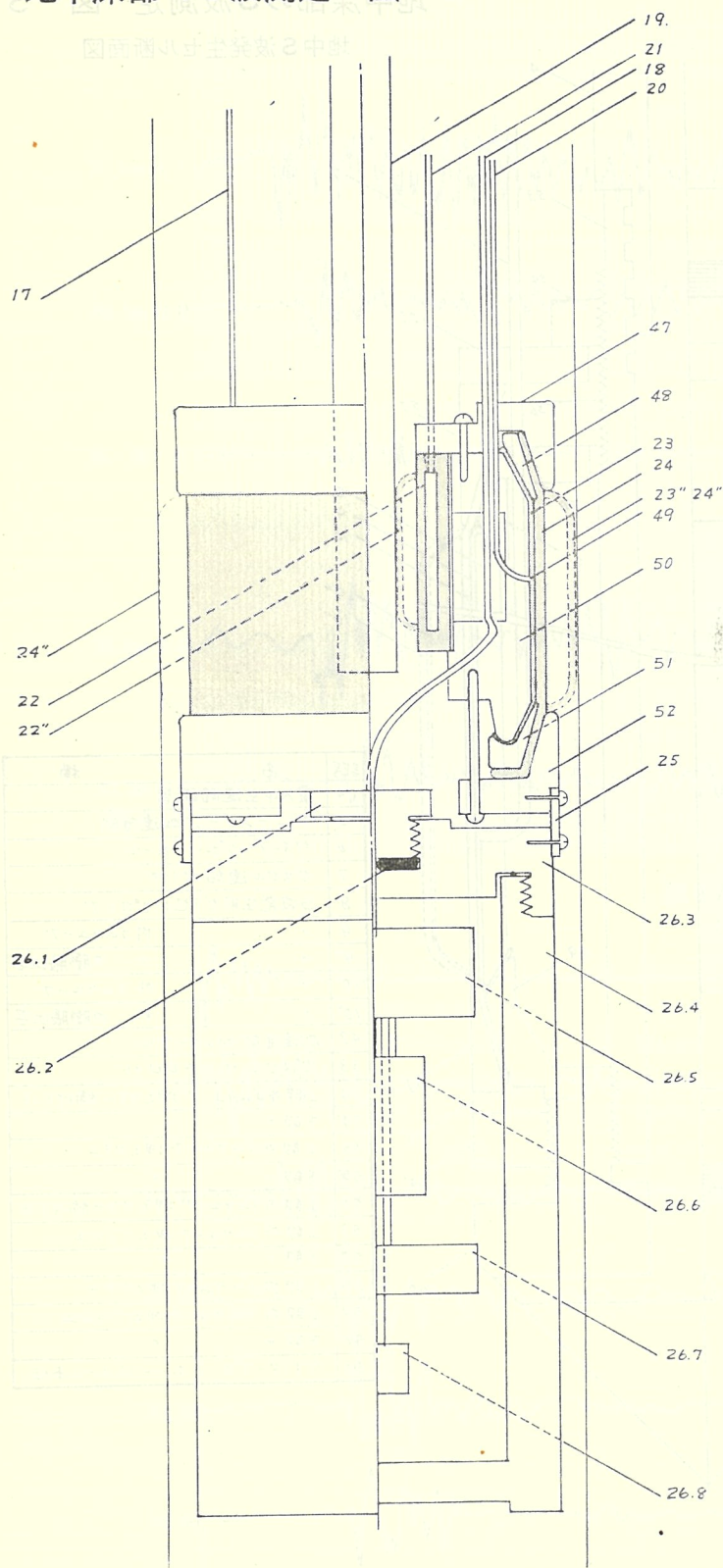
6. あ と が き

この方法を用いれば地中深度における S 波の発生及び側定が、縦来の火薬や大砲等の危険な薬材、機器を用いることなく、小規模のエネルギーで任意の深さで行みること、及び直接的に、物理量の情報を得ることが出来るので、耐震構造設計の資料として有益なものとなろう。

地中深部のS波測定 図-1



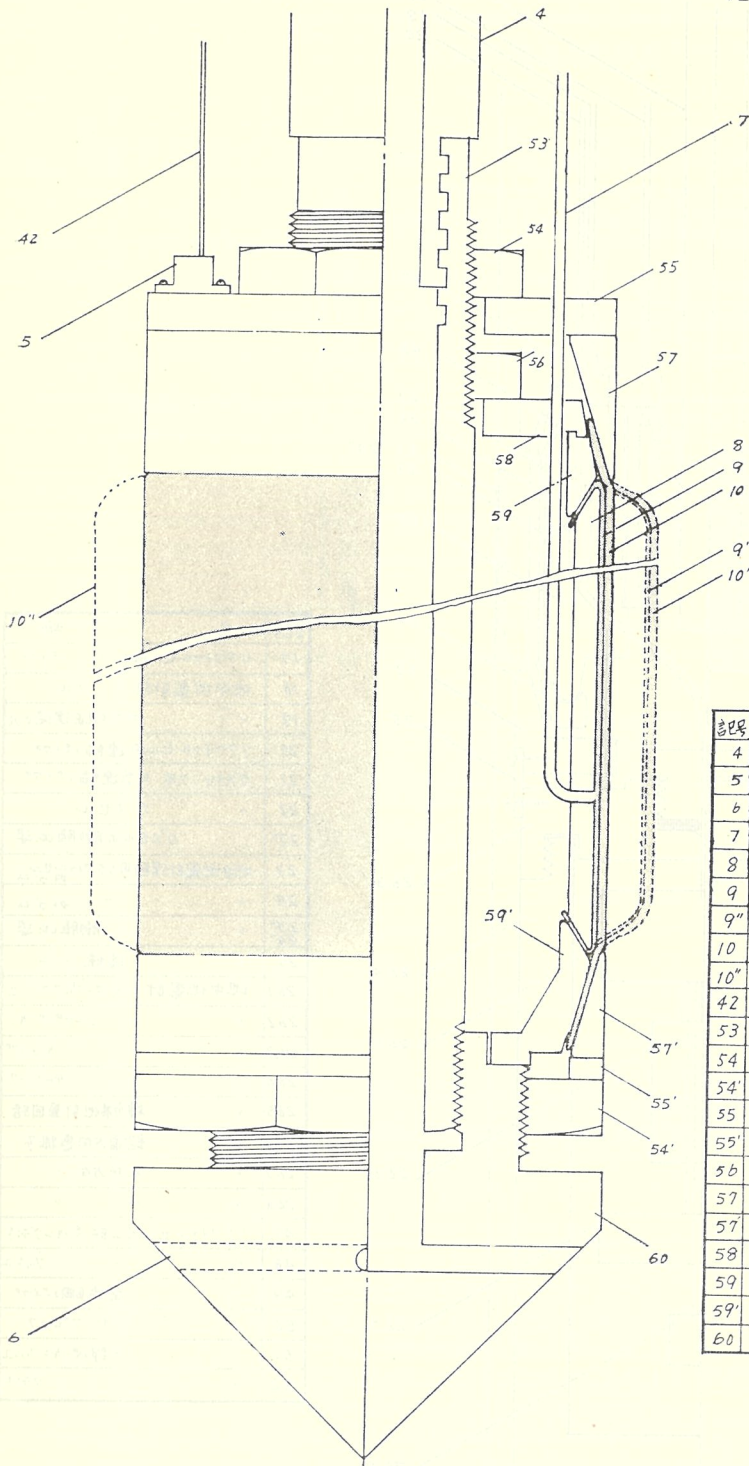
地中深部のS波測定 図-2 地中地震計保持リクワイアルセル断面図



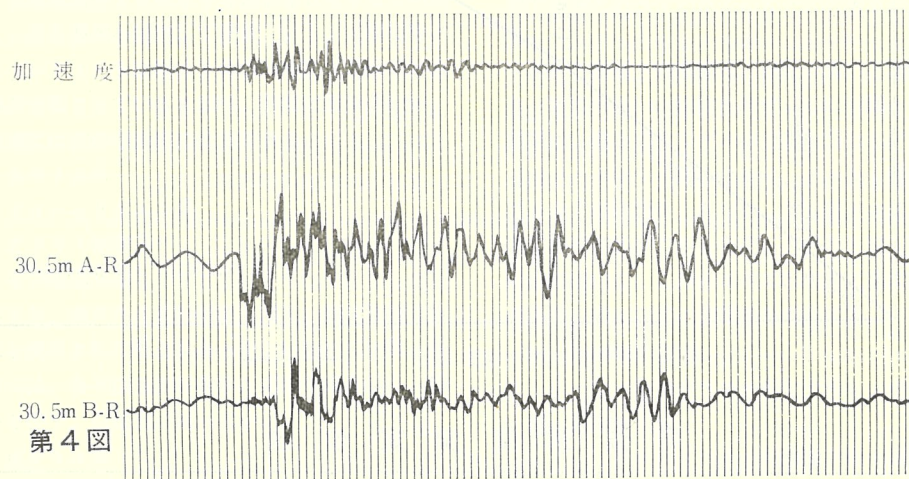
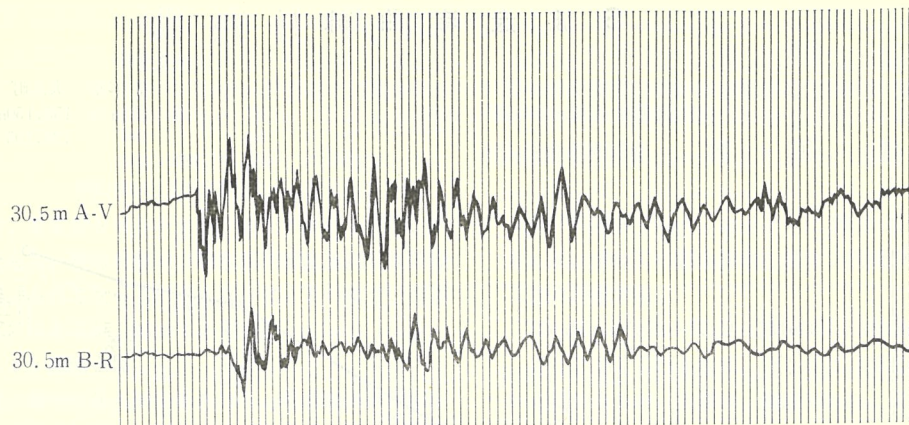
記号	名	稱
17	リクワイアルセル用 レターンパイプ	
18	地中地震計用 ケーブル	
19	"	方向規正連結ロッド
20	リクワイアルセル用 連結パイプ	
21	ガスケット用 圧気連結パイプ	
22	"	ガスセル
22'	"	ガスセルの膨脹液室
23	地中地震計保持用リクワイアルセル	
24	"	外ゴム
23'-24'	"	膨脹液室
25	"	接続バンド
26.1	地中地震計 ウォータープルッシュ	
26.2	"	ローパッキング
26.3	"	ギャップ
26.4	"	ケーシング
26.5	"	積分其他計算回路
26.6	"	鉛直方向感振子
26.7	"	水平方向 "
26.8	"	"
47	リクワイアルセル用 上部パッキングラッド	
48	"	ブッシュ
49	"	連結銅パイプ
50	"	メインフロー
51	"	下部パッキングラッド
52	"	クランプ

地中深部のS波測定 図-3

地中S波発生セル断面図

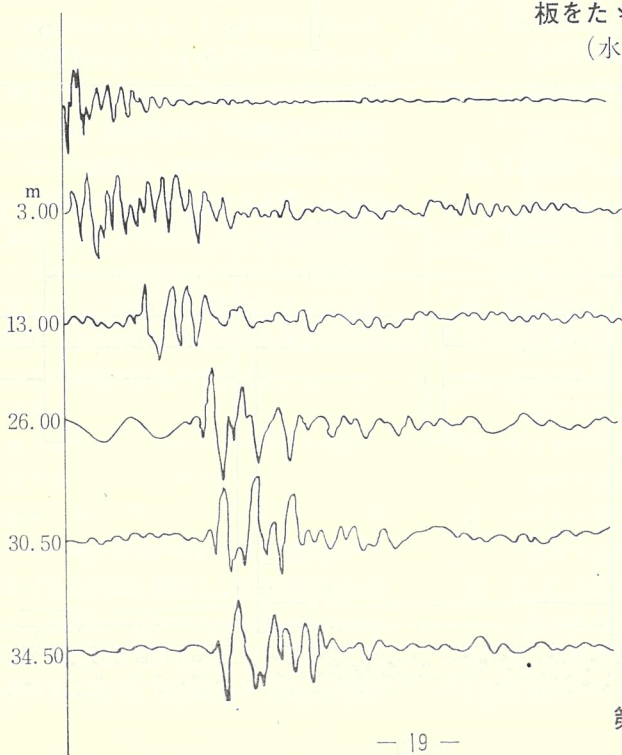


記号	名	稱
4	貫入中空連結銅管	
5	ストレインゲージ加速度計	
6	ウォータージェットホール	
7	ガスセル連結パイプ	
8	S波発生用ガスセルフローブ	
9	〃	内ゴムキューブ
9'	〃	〃 の膨脹位置
10	〃	外ゴムキューブ
10'	〃	〃 の膨脹位置
42	加速度計ラインケーブル	
53	ガスセル センtral ロッド	
54	上部外ゴムキューブ 押えカラー 締付ナット	
54'	下部 〃	〃
55	上部外ゴムキューブ 押えカラー	
55'	下部 〃	〃
56	上部内ゴムキューブ 押えカラー 締付ナット	
57	上部外ゴムキューブ 押えブッシュ	
57'	下部 〃	〃
58	上部内ゴムキューブ 押えカラー	
59	上部内ゴムキューブ 押えブッシュ	
59'	下部 〃	〃
60	ウォータージェットホール付コン本体	



第 4 図

板をたゞいた時の波
(水平動)

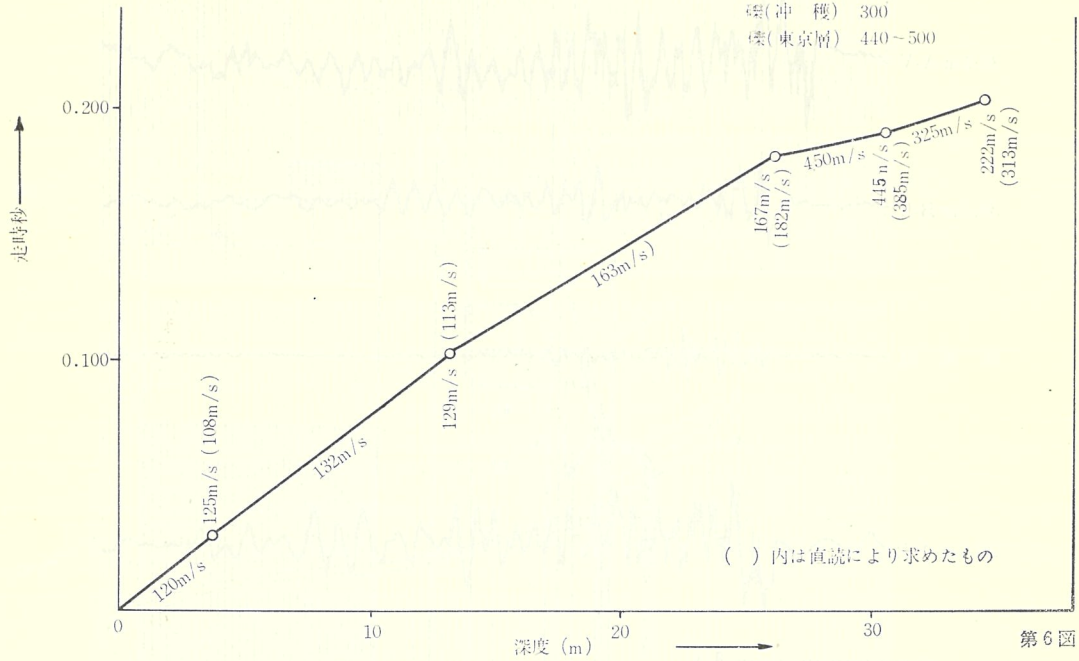


第 5 図

S 波 走 時 曲 線

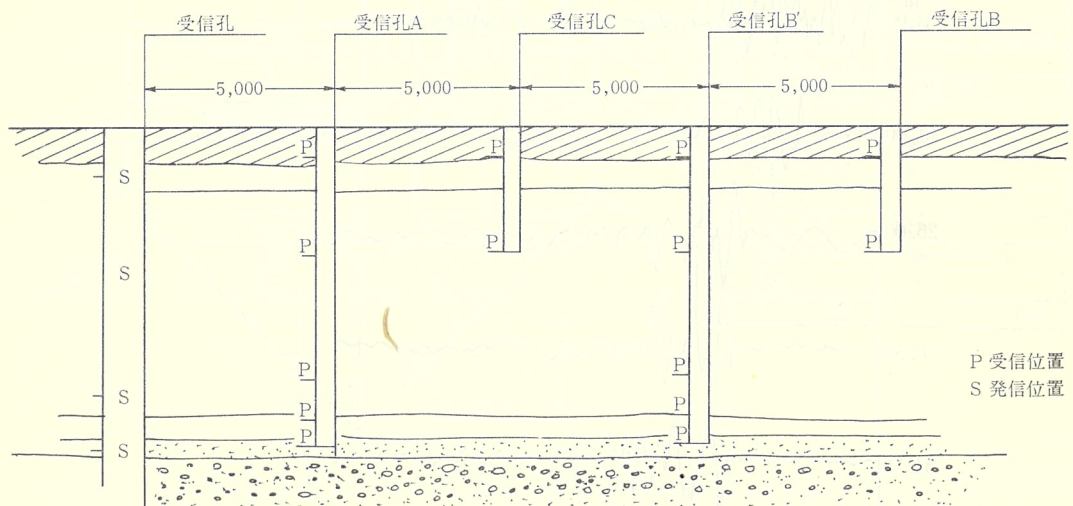
参考資料

	平 均	大島町、
砂 層	170m/s	155,150m/s
粘 土	96	125,105
礫(沖 積)	300	
礫(東京層)	440~500	



第6図

S 波 速 度 測 定 位 置



薬液注入について〔I〕

不二ボーリング株式会社

名古屋営業所所長 吉 田 達 男

最近、従来のセメントミルク注入グラウトでは、効果の上らない軟弱地盤や、漏水箇所の止水に、薬液注入が用いられるケースが多くなった。これについて以下拙文ではあるが、述べてみたい。

〔1〕薬液とは

一般に地中に注入材を圧入して、軟弱地盤を固結したり、又漏水箇所とか漏水する地盤を止水するために用いる、注入薬剤を総称して薬液という。(但しセメント、ベントナイトは除く)薬液は 各々商品名があり、現在市販されているものは、非常に数が多いが、主成分別には次の四系統に大別できる。

- (A) 水ガラス系
- (B) クロームリゲニン系
- (C) アクリル樹脂系
- (D) その他樹脂系

このうち、水ガラス系が歴史も古く、約 100 年ぐらい前にも使用されたことがあったといわれている。又各系統には、各々の工法があり、薬液そのものも、特徴があるので、系統別に述べたい。

(A) 水ガラス系

水ガラスはアルカリケイ酸塩又は、アルカリケイ酸塩とケイ酸との混合物からなる、ガラス状の固化した溶融物をいう。商品名の水ガラスは、この溶融物を含んだ水溶液をいう。これらの中には多数の分子式のものがあり、 $\text{Na}_2\text{Si}_2\text{O}_5$ 、 $\text{Na}_2\text{Si}_3\text{O}_7$ 、 $\text{Na}_2\text{Si}_4\text{O}_9$ が知られている。従って、一般式は、 $\text{Me}_2\text{O} \cdot n\text{SiO}_2$ なる式で表現する。この場合の Me はアルカリ金属、n はアルカリに対するケイ酸の分子比で、広い範囲に任意の値をとることができる。n の値は、たいてい小数点以下 1 位までの数で示し、 $\text{Na}_2\text{O} \cdot 3.3\text{SiO}_2$ (アメリカ) $\text{Na}_2\text{O} \cdot 3.3\text{SiO}_2$ (ドイツ) と書きあらわす。

この水ガラスには次の四つのものがある。

- (i) 無水水ガラス
- (ii) 和生水ガラス
- (v) 液状水ガラス
- (=) 結晶性水ガラス

このうち、(i)、(ii)、(=) を除いて、(v) の、液状水ガラスが、我々にはなじみの深い薬液として使用するものである。これは、結晶しにくいこと、溶液の粘性が大きいこと、ゲル状沈澱物を生ずることなどが特性である。これらの特性からみて、液状水ガラスはケイ酸ア

ルカリの溶液でなく、コロイドに属すると思われる。又、すべての割合で水と混り、次式の通りの反応で加水分解する。



ここに加えられる水は、できるだけ純度の高いものが必要であるが、実際は、無理である。又、水の中に酸や塩類を含んでいると、ゲルの分離をおこすのである。

粘性と温度との関係は、温度が高いと粘性が少くなり、温度が低いと粘性を増す。この分離を利用して、酸又は、塩を加えてゲルの分離を行なうが、このゲルはコロイド状ケイ酸のほか、アルカリ硫酸塩またはアルカリ塩化物をともない、ケイ酸ゲルは、水、酸、塩の溶液に不溶であるので、グラウト剤として止水、固結に用いる。この水ガラスの注入工法には次のものがあり、各々のゲル分離剤を並記する。

(A) Joosten 工法

ソーダ水ガラス+塩化カルシウム

(B) Jöhde 工法

ソーダ水ガラス+粘性低下剤+塩化カルシウム

(C) Guttman 工法

水ガラス+炭酸ソーダ又は硫酸ソーダ

(D) Lemaire 工法

水ガラス+希酸

(E) Langer 工法

水ガラス+硫酸+硫酸銅

(F) Rodio 工法

水ガラス+消石灰

(G) Francois 工法

水ガラス+硫酸アルミニウム

(H) 不安定水ガラス工法

水ガラス+セメント懸濁液

(I) ケミゼクト工法

水ガラス+アルミン酸ソーダ+カ性ソーダ

(J) ハイドロック工法

水ガラス+重炭酸ソーダ+ケイフツ化ソーダ

(K) C. S. I 工法

結晶性水ガラス+カ性ソーダ

(L) L. W 工法

水ガラス+セメント・ベントナイト

(M) C A S 工法

水ガラス+カ性ソーダ+アルミ粉

以上いずれも水ガラスを主体として、それにゲル分離剤を加えるだけであるので、最も、現在一般に使用され、効果を挙げている工法、一二をあげ説明したい。

尚この工法のうち、Joosten 工法以外はすべて、特許工法であり、添加剤の量及び水ガラス溶液の濃度は不明である。

Joosten 工法

最初にケイ酸ソーダを地盤に注入し、あとから塩溶液を注入して、ゲル分離を行わせるこの工法では、高濃度のケイ酸ソーダを使用するため高い強度が得られる。反応は非常に短時間に瞬間的に進行して固化する。このように急速に反応が起るために、注入溶液が洗い流される危険が少ないかわりに、有効範囲はせまくなる欠点がある。溶液濃度、適用範囲は次のとおりである。

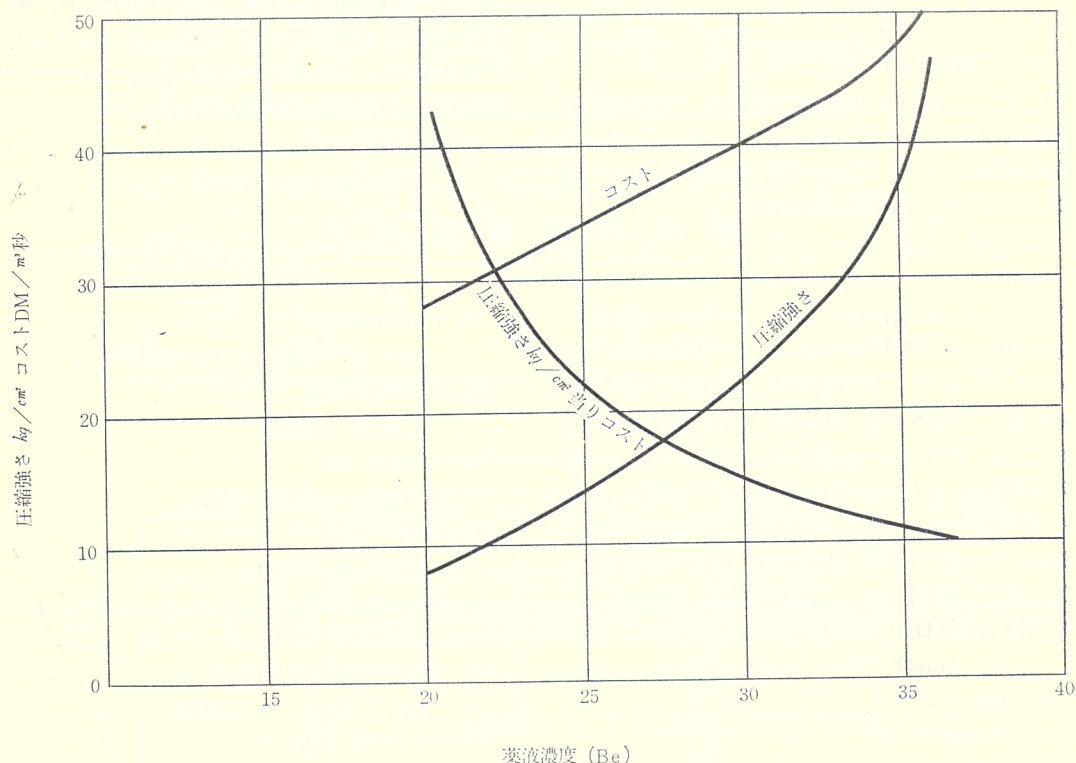
溶液濃度 Bé 30° 以上 (ボーメ度)
適用範囲 改良グラウト (砂質土壌)
 $k=100 \times 10^{-4} \text{cm/sec}$ 以上)
止水グラウト

強度 $30 \sim 60 \text{ km/m}^2$

濃度と強度の関係については、濃度が下がれば、注入材の費用もひくくなり、且つ強度も低下する。又反応が急速であるために止水効果も著しく、地盤改良の他に止水グラウトに使用されることが多い。

この Joosten 工法において濃度を高くすると、粘性が高まり、注入範囲が、制限されるが、水で希釈するかわりにある種の塩類を加えることにより、溶液、特に、ケイ酸ソーダの濃度を下げずに、粘性だけを、ひくくすることが可能である。こうすれば、強度の損失なく上記の改良グラウトにおいて、砂質土壌のみならず細砂まで固化させることができる。

Joosten 工法に於ける強度とコストは、下図に示すグラフにより示される。



即ち、強度はコストよりカーヴの落ち方が早い。従って、強度を目的とする場合は、この Joosten 工法が、最良の経済的な方法とゆうことができる。

不安定水ガラス工法

これは、Hans Jähde によって開発された工法で、パテントがある。これは、前出の如く水ガラスを主成

分として、セメント懸濁液を加えることにより、不安定となった水ガラス溶液を、地盤中に圧入して止水及び固結の目的を、果たすものである。この工法はセメントの種類により、反応もさまざまであるから、現場では、最適の添加量、及び、反応時間を確かめなければならない。又温度も (気温、セメント懸濁液を作る

際加える水の温度、出来上ったセメント懸濁液の温度等々)ゲル化時間には重大な影響があるので、常にコントロールできる設備——変速装置付の原動機など——を備えたもので、ミキサーなども、濃度の調整が速やかに行ない得るものが望ましい。この調節が速やかに行ない得るものでないと、ホースがつまったり——つまりホースの中を圧送中に、ゲル化を起す——ポンプの中でゲル化したりすることがあり、あとの清掃に手間がかかることになる。注入に先立ち、フラスコ或はビーカーに、セメント懸濁液とケイ酸ソーダを取り、一応のゲル化時間——ゲルタイムと呼ぶ——を測定してから、注入を開始するのであるが、上記のことが、起る可能性があるのである。尚ゲルタイムの調整は、数分〜数十分である。

市販品はケイ酸ソーダ液としてドラム入りで、手に入れることができる。但し前出の如くパテントがあるので、施工については、パテント料を支払う必要がある。

(B) クロームリゲニン系

この系統は、リゲニンスルホン酸を基剤とした薬液に、各々薬剤を加えて注入を行うものである。最近色々の商品名で、市販されているが主剤が同じであるため、効果の点でも同じようなものである。クロームリゲニン系には次の如きものがある。

(a) テラファーマー

(b) サングラウト

(c) Blox ALL

(d) T. D. M

(B)―(a) テラファーマー

これは、リゲニンスルホン酸塩を主剤とし、これに重クロム酸カルシウム及び塩化アルミニウムを重合させて行なうもので、顕著なゲル化性能をもち土砂岩のヘアクラック等に圧入して団結させ、耐水性を増大させ、基礎地盤の支持力を強化し改良安定させる。テラファーマーは、水ガラス系の如く2液を必要とせず、単独注入で効果があがるのが特徴である。水よりもやや粘度が高いのみであるため、透水性のある土壤ならば、容易に注入することができる。水で薄めて、ゲルタイムを調節することが可能である。

もともとリゲニンは、パルプ廃液に多量に含まれたまま、廃液として河海に大量に廃棄されていたのを、1952年、米国コーネル大学で、色々改良を加えて、現在のクロームリゲニン工法を完成したといわれている。

(B)―(b) サングラウト

山陽パルプ株式会社の製品であり、リゲニンスルホン酸塩に、重クロム酸ソーダ、塩化第二鉄、硫酸ア

ルミニウムを加えて、ゲル化させる。

Blox 及び T. D. M は、前者は米国の、HALL IBURTON 社で開発したものであり、後者は英国の CEMENTASION 社が開発しており、いずれもリゲニン系に入るが、現在、我が国では、使用された実績がないので、添加剤その他については不明である。

(C) アクリル樹脂系

この中には、次のものが入る。

(a) AM-9

(b) 日東 SS

(c) アクミン 800

(d) スミソイル

(C)―(a) AM-9

アメリカンサイアナミッド社により生産されたものであり、アクリルアミドと NN メチレンビス アクリルアミドの混合物に、解媒として DMAPN、Ap、KFe を添加して反応させる。

DMAPN は、反応の活性体として用いられ、Ap は開始剤であるため、添加と同時に反応が始まるので、添加するのは最後である。KFe は抑制剤であり、非常に少量で作用する。以上により、配合するのであるが温度による影響が大であり、温度が下がればゲルタイムが長く、温度が上がるとゲルタイムは短くなる。これは薬品が高価で、当社でも多少施工例はあるが、施主よりの要望もあり、余り使用していない。むしろ日東 SS の方を、より利用している有様である。

(C)―(b) 日東 SS

日東化学の製品で、前出 AM-9 とほとんど変わらないがリッター当りの単価が AM-9 に比しやや割安であるのと、薬剤の調達容易であるため、施工例も多い。市販品は、白色結晶状の粉末で、水溶性である。この粉末を水に溶かすのであるが、水の温度により、溶け具合に変化が起きる。即ち 20°C の水で溶かした場合と 10°C の水で溶かした場合、後者が、時間がかかり、底に固形の日東 SS が残り、完全に溶かす迄に3倍の時間を要する。又、アクリル系樹脂の特徴として、コントロールしたゲルタイムがくると瞬間に膠状に固化し止水、固結の役目を果たすが、強度はない。従って、強度の必要なときは、しばしばセメントを混入して所期の目的を達している。又最近、日東 SS-30 も開発され前述の如く、水に溶けにくい面を解消した液体状の1斗缶入、ドラム入りで発売されている。これは日東 SS 30%溶液で、現場では、10%〜7.5%に水を加えて、使用する。

(C)―(c) アクミン 800

東海製油工業株式会社が1964年より発売したアクリ

ルアミド系の土質安定剤であり、主剤のアクミン 800 は淡緑色結晶状の粉末である。あとは、AM-9、日東 SS と同じで、触媒A、触媒B、抑制剤を用いて、反応を起す。まずアクミン 800 溶液に触媒Aを加え、次に触媒Bを加えると瞬間的にゲル化する。毒性は、アクリル樹脂系については、多少あり、皮膚に接触すると、カブレを起すことがある程度で、施工に際しては、ゴム手袋、ゴム長靴を使用し、衣服に付着したものはよく水洗いすればよい。

(c)~(d) スミソイル

住友化学㈱の製品であり、白色粉末の主剤と触媒として助剤（白色粉末）、促進剤（淡青色粉末）、抑制剤（透明液体）、開始剤（白色粉末）より成る。この1、開始剤、抑制剤を適当に組合わせて、使用することによりゲルタイムを数秒から数十分迄調整することができるのは、他のアクリル系樹脂と同様であるが、特に掘削工事等に使用する目的で開発されたスミソイルLもある。スミソイルLは、スミソイルより、強度はやや劣るが、経済的にすぐれた特性を持つ。

(D) その他の樹脂系

この中には、最近開発されたものを、掲げるが、データ不足の感はまぬがれない。

(a) ポリアミン

(b) エスロック U. K.

(c) ユリロック

(d) フェノール・レジン

(e) ハーキュロックス

(f) ポリシゾン

(g) シアナロック-62

等々ある。

(D)~(a) ポリアミン

東洋高圧㈱の製品であり、主剤にポリアミンを使用

し、硬化剤A、及びBを使用して行なう。

(D)~(d) エスロック U. K.

積水化学工業㈱の製品で、尿素系の樹脂で、主剤は液状を呈す。硬化剤、助剤を使用しゲルタイム数十秒～数十分迄調整可能である。

(D)~(c) ユリロック

東洋高圧㈱の製品で、尿素系樹脂であり、主剤は液状、助剤、添加剤を加える。

(D)~(d) フェノール・レジン

住友ベークライト製品で、主剤はフェノール樹脂、他にアルカリ性硬化促進剤、硬化剤を加えて、ゲル化する。

(D)~(e) ハーキュロックス

米国 Halliburton 社製品であるが、主剤、助剤その他は不明。

(D)~(f) ポリシゾン

西独の Peute-Chemie 社の製品であり主剤は、高オレフィン脂肪酸、芳香族脂肪酸の混合物で、液状である。

(D)~(g) シアナロック-62

米国サイアナミッド社の製品であるが、主剤は不明で、触媒に、重硫酸ナトリウムを使用する。その他は不明である。以上にて、「薬液注入についてI」を終るが、色々述べてきたものを、注入薬液の名称、使用材料、主剤の状態、標準濃度、混合初期粘性度、ゲルタイム、注入方式、注入可能粒径、注入限界透水係数一軸圧縮強度、開発会社及び発売元等々を一覧表にして末尾に掲げた。尚、価格については、注入量により、差があり、又使用場所等により、搬入難易を考慮に入れる関係上、あえて掲載しなかった。次回より、「薬液注入についてII」注入計画、注入量及び注入効果の予想、注入結果の検討、等について述べたい。
参考文献 浜野一彦著：「グラウトハンドブック」ハンス・イエーデ：「セメント・薬液注入工法」

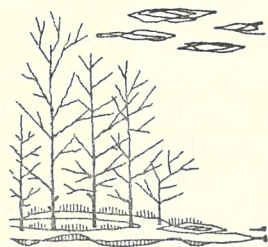
——落 穂 集 その1——

○大海を耳搔ではかる。

広大な計画を立案されてい乍ら、地質調査のためにはボーリング1本で間に合わせようとする。調査の粗略は設計杜撰となり危険極まりないものとなります。

○針の穴から棒を入れる。（管を以て天を窺う。）

小口径のボーリング孔を以て地質全部を識ろうとする。又、途中で原位置試験、不攪乱コア採取のため大口径に変えようとしてもそれは無理である。調査の計画立案には慎重に行ない物探電探の併用、ボーリングの方法種類数量を誤りなき様致し度いものです。



注 入 藥 液 一 覽 表

注 入 剤 の 名 称		使 用 材 料	主剤の物理性	標 準 濃 度 (普 通)	混 合 粘 性 初 期 凝 結 時 間 (調 節 の 難 易)	注入方式	注入可能 な 粒 径	注 透 入 水 限 界 数	一 軸 圧 縮 強 度	関 係 会 社	
セ メ ン ト		セメント（フライアッシュ ベントナイト 安 定 剤）	乾 燥 粉 末	セメント：水 ＝1：1～1：10	懸濁液中の 微 粒 子	一 液	1.0 mm	10° cm / sec 以 上		小野田セメント他	
粘 土 ベ ン ト ナ イ ト		粘 土 ベ ン ト ナ イ ト	乾 燥 粉 末	B/w=0.2	懸濁液中の 微 粒 子	一 液	1.0 mm	10° cm / sec 以 上		豊順洋行 関東ベントナイト他	
瀝 青 材		瀝青材 保護膠質 凝 結 剤	瀝青の乳濁液		乳濁液中の 微 粒 子	一 液	0.2 mm	10—3 cm/sec 以 上			
ケ イ 酸 塩 系	ジ ヨ ス ト ン	ケイ酸ソーダ 塩化カルシウム	液 状		100 cps	瞬 結	0.5 mm	10—2 cm/sec 以 上	30～60 % ²	（独）JooSTENの特許	
	I m	ケイ酸ソーダ 1m	液 状		200 STEN より小さい		0.5 mm	10—3 cm/sec 以 上	30～80 % ²	（独）JAHDEの特許	
	L W	ケイ酸ソーダ セメント	液 状	水：水ガラス ＝7：3～8：2 w/C=300～1000%	2 ～ 3 cps	数分～数十分 （普 通）	一液又は二	0.1 mm	10—2 cm/sec 以 上	0.5～1.7 % ²	（独）JAHDEの特許
	I L W	ケイ酸ソーダ セメント ベントナイト	液 状	水：水ガラス ＝7：3～8：2 w/C=300～1000% ベントナイト=c×01	3 ～ 5 cps	数分～数十分 （普 通）	一液又は二	0.5 mm	10—2 cm/sec 以 上	0.5～1.7 % ²	国鉄技研の特許
	ハ イ ド ロ ッ ク	ケイ酸ソーダ 重炭酸ソーダ ケイ弗化ソーダ	液 状		5 ～ 10 cps	数分～数十分 （易）	一 液	0.2 mm	10—2 cm/sec 以 上	25～45 % ² （ただし空気中）	三 井 建 設 (株)
	ケ ミ ジ エ ク ト	ケイ酸ソーダ アルミン酸ソーダ	液 状		5 ～ 10 cps	数分～数十分 （易）	二 液	0.2 mm	10—2 cm/sec 以 上	5.0～6.0 % ²	丸安今岡博士特許
	SILICATE BICARBONATE	ケイ酸ソーダ 重炭酸ソーダ	液 状	水：水ガラス＝7：3 水／重炭酸ソーダ ＝2.500%	3 ～ 5 cps	数分～数十分 （易）	一液又は二			0.93～1.32% ²	
	サ ン ソ ル ト	サントル Na1 （ケイ酸ソーダ） サントル Na2 （反応剤） サントル Na3 （触媒剤）	液 状	SANSOLT Na1 Na2 Na3 60 10 15 15	3.2 ～ 5.2 cps	数十秒～数時間	二 液			3.5 ～2.82% ²	三 洋 化 成 (株)
ロ ッ ク ビ ル	ケイ酸ソーダ 硬化剤	液 状	水：水ガラス7：3 硬化剤 2.7%	5 ～ 10 cps	数十秒～数十分	二 液	0.2 mm	10—2 cm/sec 以 上	3.5～5 % ²	ブルトナー工事 (株)	
リ ゲ ニ ン 系	テ ラ ハ ー マ ー	リゲニンスulfオン酸カルシウム 重クロム酸カルシウム 塩化ナトリウム 塩化第二鉄	黄褐色粉末	TE：水 1：3 1：4 1：5	1.9 ～ 4.0 cps	数分～数時間 （離）	一 液	0.1 mm		1.1～1.7 % ²	（米）ブレパクト社特許
	BLOX ALL				8.0 cps					4.0～5.0% ²	（米）HALLIBURTON社
	T. D. M.	リゲニンスulfオン酸塩 重クロム酸カリウム 塩化アルミニウム			3.0 cps			0.5 mm	10—4 cm/sec 以 上		（英）CEMENTASION社
	サ ン グ ラ ウ ト	リゲニンスulfオン酸塩 工業用重クロム酸ソーダ 塩化第二鉄硫酸アルミニウム	液 状	A B 水 100：20：100 （容積比）	4.0 ～ 5.0 cps	数十秒～数時間 （普 通）	一液又は二	0.08 mm	10—4 cm/sec 以 上	3.0～6.0% ²	山 陽 パルプ(株)（米）
ア ク リ ル ア マ イ ド 系	A M — 9	アクリルアמיד NN—メチレンビスアクリルアמיד DMAPN AP KFe	乾 燥 粉 末	AM—9 DM AP 10% 0.4% 0.5%	1.65 cps	数秒～数時間 （非常に容易）	二 液	0.01 mm	10—4 cm/sec 以 上	2.0～9.5% ²	（米）サイアナミッド社
	日 東 S S	アクリルアמיד NN—メチレンビスアクリルアמיד DMAPN AP KFe	乾 燥 粉 末	SS DM AP 10% 0.4% 0.5%	1.65 cps	数秒～数時間 （非常に容易）	二 液	0.01 mm	10—4 cm/sec 以 上	2.0～6.0% ²	日 東 化 学 (株)
	ス ミ ソ イ ル	AM—9 日東SSと同等	乾 燥 粉 末	主 促 開 10% 0.4% 0.5%	1.65 cps	数秒～数時間 （非常に容易）	二 液	0.01 mm	10—3 cm/sec 以 上	1.3～5.5% ²	住 友 化 学 (株)
	ハ イ ド ロー ロ ッ ク	AM—9 と同系統	乾 燥 粉 末		3.0 cps	30分～24時間	一 液		10—3 cm/sec 以 上		（米）HALLIBURTON社
そ の 他 樹 脂 系	ACRYLIC ACID	アクリル酸カルシウム アクリル酸マグネシウム アクリル酸亜鉛 APチオ硫酸ナトリウム	液 状	Mg=1000 100 3 Zn=1000 20 40 （普 通）	Ca 20% 2.8 cps Mg 30% 3.7 cps Zn 30% 6.2 cps	数十秒～数時間 （易）	二 液	0.08 mm	10—3 cm/sec 以 上	0.7～2.6% ²	東 亜 校 成 (株)
	PHENOL RESIN	フェノール樹脂 硬化剤 アルカリ性硬化促進剤	液 状	樹 硬 促 水 100 20 5 30	100 cfs	数十分～数時間 （普 通）	一 液			4.0～6.0% ²	住友ベークライト (株)
	HERCULOX				13 cps						（米）HALLIBURTON社
	POLYTHIXON	高オレフィン脂肪酸 脂肪性芳香族の混合物	液 状		10 ～ 40 cps	1 ～ 6 時 間					（独）PEUTE—CHEMIE
	CYANALOC—62	主剤不明 触媒に重硫酸ナトリウム	液 状		10 ～ 20 cps	数十秒～数時間				2.8～3.5% ²	（米）サイアナミッド社
	ボ リ ア ミ ン	ポリアミン硬化剤A・B	液 状	ポリアミン硬化剤 7% 2.7%	1.5 ～ 1.8 cps	数十秒～数時間	二 液	0.03 mm	10—3 cm/sec	4.0～5.0% ²	東 洋 高 圧 (株)
	エ ス ロ ッ ク U	尿素系樹脂 硬化剤助剤	液 状	主 硬 助 20% 5% 6%	1.5 ～ 1.8 cps	数十秒～数十分	二 液	0.03 mm	10—3 mm/sec	10 % ²	積 水 化 学 工 業 (株)

地質調査業の経営について その3

東邦鑿泉工業株式会社

常務取締役 伊藤 武夫

(4) 地質調査業の経営について思うこと

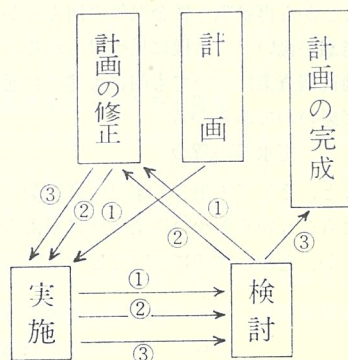
最近よく耳にする事は地質調査の技術的諸問題である。そして地質調査技術の向上について異論を差しさむ者は一人もあるまい。特にそれが業者としての特色を出すまでに至れば経営の一手段としてこれ程力強いものはない。しかし乍ら前にも述べた通り経営が生産、販売、経理の三つをバランスさせることである限り調査技術に一生懸命である余り銭足らず、井勘定である事は感心出来ない。地質調査が企業として小規模（小規模の中の小規模）のものが多いこと中には企業としての実態が曖昧なものまでであるからそれらの企業の経営者はよく自己の企業の実態を握んで、その実態に測した経営をなすべきである。私の知人で自己の企業が小なるが故に「あれは穴掘屋だ」と蔭口を叩かれ乍らも単に標準買入試験のみの下請専門に廻りそれで立派に儲けている。そして『私は御覧の通り小さい。ボーリング結果を解析する人もいないし、私も出来ない。しかし私は解析する事の出来る人がいるところを好んで客先とし「何時でも」「早く」「正確に」をセッターにやらせて戴いている。他の下請よりは高い値段で、大いに重宝がられており、私も出来るだけ経費のかからない様にしている』

と語る彼も立派な経営者であると思ふ。しかし乍ら又企業規模が大きくなればなる程、内容がよくなればなる程それに則した経営法もある筈である。よく企業規模、企業内容に依って取引先が違ふという事が云われる。即ち立派な企業にはそれにふさわしい相手が取引先となってくれるということである。そして極端な云い方をするとアンコの無い饅頭ばかり食はしてくれる中間業者よりたとえば皮ばかりでもせめて名が残る最終需要家を取引先として選ぶべきであり、又自己の企業の内容の向上と共に少しでもアンコの多い相手を取引先として選んでいくべきである。勿論アンコを多く食べさせてくれる相手はそれ相応に求めるものがある筈であるから技術をも含めて客意を充分に吸収出来る態勢をとられなければならない。

(5) 計画→実施→検討について

経営者の仕事の一つとして計画に対して分析がある事については既に御承知の通りであるが地質調査業者の皆さんに特に計画の重要性について認識を願う度

い。分析は既に終わった結果についての検討であるだけにその結果を支配する事は出来ない。反して計画は実施の途中に於て検討する事に依って、場合によってはもっと高度なものに或は何かのネックに依って、どうしても計画通りにいかない、かつそのネックもを除去する最も出来ないといった場合でも最少限の変更にとどめる様努力し結果を支配する事が出来る。随ってどんな事を実施するについても計画→実施→検討の繰返し現代の常識である。



例えば長期〇年計画といった様なものが立てられその中で短期計画が立てられる。それが実施されていく途中で短期計画がしばしば変更され、たまには長期計画も変更される。そして長期計画の最終年度には当初の長期計画の目標或はそれ以上に到達しているという例をよくみかけるが計画→実施→検討とはこういう種類のものである。尚計画について参考となるもの、それが過去の分析に基く正確なデータである事は論をまたず、その意味で分拆の重要性はあるが長期計画から年間計画、そして単一の調査まで計画→実施→検討の繰返しを徹底して取入れただけで必ずやその成果が期待出来ると信ずるので特に御理解を願うべく本項を挿入した次第である。

4. 地質調査業の当面する諸問題

最後に地質調査業界が当面する一、二の問題について述べてみたい。

(1) 労働力の確保

近時何の業界に於ても労働力の確保の問題については心を砕いている。特に地質調査の有力な手段であるボーリングについてみるとその作業場は

a. 暑さ、寒さ、雨、風をさえぎるものがない。

b. 家族をはなれた遠隔地での作業が多い。

c. 油、泥によごれる

等作業条件は甚だ悪いと云はざるを得ない。これらが対策とし

(1) 作業の重要性を理解させプライドをもたせる。

(2) ボーリング機に機動力をもたせたり高度化を計る。

などか考えられなければならない。又中途転職者の転職意識を一般的にカンソクしてみると転職の理由が

「賃金が安い」

が圧倒的に多く次が

「企業の将来性」

となつているに再就職の理由は

「企業の将来」

が一番多いということは再就職後の賃金が一定の水準にあることから再就職を賃金以外の何ものかに理由づけたい意識が働いている様に見受けられる。こうした事から地質調査業についても前にも述べた通り作業条件が甚だ悪いのであるから

「一定水準の賃金」

を保つこと、そして矢張り従業員の立場からすると年をとったらこういうきつい作業条件に耐えられるであろうとか、老後の生活についてどうなるのかなどの

心配があつて当然なのであるから

「定年制の実施」

「退職金、退職年金の実施」

など明確化すべき問題は多く特に優秀な若年労働力の確保について充分の検討がなされなければならない。

(2) 適正価格の維持とダンピング防止

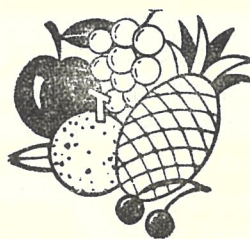
近時社会補償制度の高度化に依り謂所法定の厚生費だけでも社会保険、厚生年金保険、失業保険などの企業負担があり、あまつさへ前項でも述べた通り一定水準の賃金或は定例化して生活給の一部とも目されるボーナス賃金或は退職金、退職年金の積立金負担など、或は社会の高度化に依る諸種の経費（例えば自動車の償却費、或はそれらの保険料負担）の増大など企業負担は増々増大している。このことについては既に全国地質調査業協会あたりでとり上げられその発行する標準単価表の作成に当つても検討されているが

① 人件費の増大がさけられないものであること

② 不急不用の経費の節減を計るとしても社会の高度化に依る経費の増大もさけられないこと

なども考え合せ常に適正価格の積算に留意し人件費、経費を吸収出来ない価格で受註する事については単に一社のみではなく業界全体の問題としてとり上げてゆかねばならない。

以上



会員広告募集!!

1. 次号会員の広告を募集します。
2. 広告料は1/2頁1律3,000円と致します。
3. 凸版代は別途申受けます。
4. 御申し込みは協会宣伝部又は事務局へ。
5. 次号締切は昭和42年10月31日と致します。

——落穂集 その2——

○汝は生きるために食うべきで、食うれめに生きるべきでない。(キケロ)

コアーボーリングは不明の地質・土質を識らんがために行なうのであつて、報酬を受けるために穴を掘っているのではない。所定の穴掘りが終れば調査は完了したのではない。

○良い戦争、悪い平和なんてあつたためしが無い。(フランクリン)

○戦争に行けと言う忠告と結婚せよという忠告は決してするものではない。(西洋の諺)

前者はいざ知らず、後者は相手さえあれば忠告する友よりも我が身がし度い。(嗚呼秋近し)

労 災 と 安 全

小 栗 利 治

1. 安全に対する考え方

最近の交通安全に対する社会的な関心の高まりは相当なものである。私共が担当している産業安全に対する関心も又相当なものがある。

一度二、三名の人命が失われる災害が発生した場合、マスコミも又華々しくその事故を取扱うのが常である。

だから自動車損害賠償補償法の規定（通常「自賠保険」とか「自動車保険」と呼んでいる）による死亡の場合の保障金額が改正されて三百万円にベースアップになったりもする。

ところが、私共が日常窓口を通じて接する経営者には、これに対する考え方に二通りあると思われる。一つは、事故があったときのことを予定して保険に入っているのであるから、それですべて社会的責任は立派にはたしていると考える。

近代的経営者は、たんに事故を予定して保険に入るだけでは足りず、事故を未然に防止するため、労働者を教育訓練し、施設の改善、労働条件の改善を積極的に押しすすめなければならないと考える。前者は、保険に入ってやってるんだ。だからそれで充分だとする考え方であり、土台は正直な経営者であることはまちがいない。然し、大きな人命事故を起した場合、思わぬ社会的批難が集中し、根が善人であるだけに、その批難に参ってしまうであらうと思われるし、後者は、「人命は地球よりも重し」とした、かつての最高裁判決を地で行く訳であるから、近代的経営者として申し分ないであらう。

ところが、前二者のいづれでもないとする階層があるのである。実は、これが監督署泣かせの分類に属する訳だ。その言い分は「吾々は中小企業だ。否、零細企業だ。こんなところにや法律。それ税金だ。社会保険よ、労災保険よと言って、銭のいる話を持ってきても無理だ。そんな政治が伸びる零細企業の目を摘むことになるもんだよ。

だから俺は他人が何んと言おうと、税金は払わんでもぐりで行くし、労災は、工事を十やったって一つやったことにし、事故があったら適当にごまかすんだ」

私の知人で、食料品、燃料の卸及び小売商を営んでいるのがいる〇月収純益拾万のその人は「小栗さ

ん うちのような商売で税金をしつかりとられるんで困っちやいましたよ」

「ほう、所得税、一年にいくらとられたんですか」

「1万円もかかったんですよ」筆者はびっくりしたなあモウー所得税を1万円払っている安サラリーマンはざらだ。チョンガーだって珍しくはいし、四万円の月給貰ってる世帯持だって、その位は天引されてんだから……

酒食んで、ヒモ付のバーのホステスのご気嫌とるのに1万円をちよいの間に使うことを想えば、税金や保険料はすごく危険分散になるんだが……

2. 労災保険未加入中のある災害

管内のある鉄鋼会社の建家の一部を請負った、本社が名古屋にある、某会社の従業員が、高さ15メートルの高所より墜落し、頭部を強打して即死してしまった。

足場丸太のうち一本が腐っていたのである。

事故が起き葬儀も済んだある日、労務を担当するその会社の総務課長が来署したので

「労災保険関係はどうなっていますか」

「あの工事は私共が面倒をいつも見て貰っている、三住商事さんが名古屋東監督署で年間三千万以下の工事として一括加入しておりますので、その保険の適用を受けることになります」

筆者の部下の大事務官が請負契約、その他を更に調査したそれから三日後、

「総務課長さん。名古屋東監督署で三住商事は保険加入しておりますが、雑工事の開始報告（建設事業の場合、請負金額が三千万円未満の場合には、その都度、保険加入の手続は要せず、愛知県下のどこで行われるものでも、事務所の所在地を管轄する監督署に一年一度の手続をしておけば足りる。但し、その小さな工事雑工事と言ってその工事を開始した届は必用である。）は事故が発生した翌日に出てますね」

「そうです。少しおくれました」

「ほう、あの工事は去年の10月1日からやってますし、事故があったのが4月20日ですから半年以上も未届でしたよ」

「担当者が変りましたのでネ、申訳ないです」

「あの工事は、雑工事開始報告によりますと、請負

金額は六〇万円になっていますが、私共が調査しましたところ、その百倍以上の七千万円ですよ」

「どうも係がふなれでして…」

「それに工事を請負ったのは、三住商事さんではなく、直接、貴方の会社が鉄鋼会社と契約してるではないですか」

「そうです。ところが今度は、あの会社から出る工代事金が延払ですから、うちのような資本金一億位の会社では金融的に参っちゃやうので、いもトンネル会社みたいに三住商事さんをとおして仕事をして貰っていて、そのくせが出ちゃったんです」

つまり、この建設会社は昨年10月1日から、七千五百万円の工事を請負って、その施行をしていたのだ。

ところが保険料がおしかったのかモグリで仕事をしていた。ところが不幸にして死亡事故が起きてしまった。そこで、年間一括適用の加入がないので、窮余の一策、親会社の名義を借りたが、それもバレてしまった。

困った会社の総務課長の答弁はしどろもどろで前記

のとおりであった。① へ 界 業 類 型

労災保険から支払う遺族年金は三年に亘って、40%づつ、会社負担（費用徴収と言う方法で）になるだろう。

又最近、ある会社の社長の次男が経営するプレス工場で手指を切断する事故が発生した。次男に泣きつかれた社長は、自分の会社の従業員に、その怪我をした男をしたてて保険金を貰っていた。

好事魔多し、調査に行った係官はそのカラクリを発見したのである。

餅は餅屋と言うことわざがある。専門家にかかったら、零細企業のインチキなんか見破るのは赤児の手をねじる位、訳ないもんだ。

その会社の社長は保険金サギとして警察に告発されるだろう。

ころばぬ先の杖、一パイ飲んだつもりになって保険加入しておこう。それが労働者にも安心感を与えることにもなるし、「備えあれば憂なし」と言うことにもなるのだ。

（筆者は半田労働基準監督署労災補償係長）

原稿募集

1 論 旨 技術発表、文芸作品、その他当

協会に対する御意見等何でも結構です。

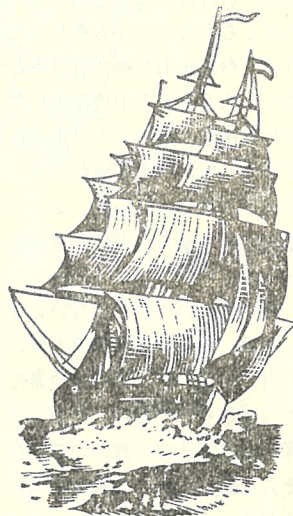
2 締切日 昭和42年10月31日まで（15号）

3 発 表 次号本紙上、応募作品多数の場合には項次発表致します。

4 その他 ① 作品には社名、役職名、氏名を明記下さい。特に紙上匿名を御希望の方は御指定下さい。

② 応募作品には薄謝を呈します。

③ 送り先当協会宣伝部宛



【随筆】 ビールの泡

白石基礎工事株式会社

西

章

某月某日、例の如く会社で油を売っていたら「名古屋営業所からお電話です。」との事、やれやれ、又何か設計の依頼かな。」と重い腰をあげて電話に出ると此の原稿の依頼である。あっさり引受けたものの、家に帰ってはたと困った、さて何を書くべきか……。

ままよ、ビールでも飲みながら考えようと、飲みつ、書きつしていたら、ちょうど此処でビールの1本目が終わった。誠に申し訳れないが以下の文はビールの飲み量に比例して生ずるいわばビールの泡である。

だから、読者の皆様も此の話を夏の夕べの一刻、ビヤホールの友との話題か、御家庭で御愛妻とビールの一杯をやりながらの座興にのせていただければ幸甚である。

第一話 信長の金鉱

半年程前テレビで信長や秀吉についての座談会をやって居た。出席者は大学の先生と小説家等、いわゆる其の道の大家達であった。

話がはずみ、最後に信長があのような大偉業をする戦費をどうして、何処から手に入れたか?と云う事になった。

そして、話は結局「まだ発見されないが信長は何処かで大金鉱を発見し其の金をつかったのだろう。」と云う事で終わった。

私は聞いていて「何だ、先生達知らねえんだな。」と思い、テレビに向って講義したのだが、あいにくテレビは一方通行なので、大先生達も私の意見は、御存知ない筈である。

さて、二、三年前中電の課長をしておられたI氏の処である図面を拝見した。

原図は豊田の猿投神社にあるそうで、日本神代地図とあり、図面を見ると、養老から大垣、岐阜の辺迄全部海である。(別図参照)

それでは、神代とは何時の時代か?そして何時の時代にほぼ現在の様な地形になったのか?それは何が原因か?

私は素人の大胆さで次の様に想像した。

鎌倉幕府の末期に中京地区では、木曽川下流の東の地塊が隆起して、今迄の海は変じて一帯の沼沢地となった。

農民は毎年の木曽川の出水にだるま籠等を沈めて対抗し営々と田畑を開拓した。それは主として僧侶の指導の下に行なわれた。木曽川下流に点在する社寺の荘麗さは、その時代の寺の指導力と財力を物語って居る。

信長は歴史にある如く濃尾平野一帯を攻略し、それらの穀倉地帯を手に入れた。

宗徒の一揆は根本的には、宗教的なものでなく農民が血と汗で耕作した美田を略奪されまいとする果しない反抗であった。

信長の時代は金本位と云うよりは米本位であった。武士の年俸も「米何石」であとた事を想起されたい。

そうです、信長の金鉱は濃尾の米であったのです。

中京の皆様が尊敬する信長を泥棒みたいに書いてお腹立ちの向きもあると思うが……弱肉強食の戦国時代では、力が正義であったのです。

大和朝廷も仁徳天皇以後の淀川一帯の大干拓工事により経済的基盤を得たと思われるし、鎌倉幕府が鎌倉に幕府をおいたのに徳川氏は江戸に置いた理由は勿論防備の点もあるが古東京湾の隆起と土砂の沈積による関東平野一帯の田畑化によると思われる。

先般東京の西郊、程ヶ谷の海拔五十米ぐらで山頂附近の関東ローム層中に貝殻層を見つけた。その貝殻層は明らかに海生の二枚貝であり、その山頂が海であった時代、古東京湾の静かな海辺に繁栄を誇った貝族の跡である。その辺の関東ロームは古富士～富士の火山灰と云われて居り、貝殻も化石化していないから恐らく二～三万年以降のものであろう。

故にその山は、近々二万年ぐらいで六十米ぐらい隆起して出来た山である。

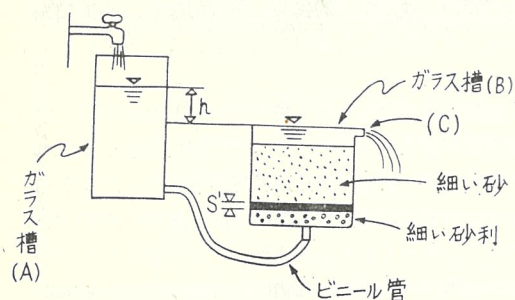
私は、その山頂よりはるかに横浜、東京間を遠望し、何千年か何万年かしたら此の大都会も海底に没する確率が大なる事を思い、大地に密着して生きている人間と云う生物の営みのはかなさを感じた。

そして信長と云う英雄も地層の断面に露出した一片の貝殻の如く思われた。(第1話終り)

第二話 泥遊び(戯曲)

場 所 中学の教室
時 社会科の時間
登場人物 先生と生徒
ベルが鳴り先生登場

先生 先日の遠足でA君が河べりで、ちょっと見た処、他と変らない砂地で足がつぶつぶもぐる処を見付けましたね。それで皆で観察した処、砂は細かい砂で、下からかすかに水が湧いていましたね。今日は一つ皆さんと一緒に教室の中であの状態を再現し、其の理由を考えて見ましょう。さて先生は此の様な道具を準備しました。(下图の様な設備を示す)



(図-1) 実験オー

先生 さあ水道の蛇口をひねって水を少し出して見ましょう。A槽の水位が段々上りますねB槽の口(C)からも水がちょろちょろ流れ出すしたね。それでは蛇口をもう少しひねって見ましょう。A槽とB槽の水位差 h が段々大きくなりましたね、あれ……砂と砂利の間に薄い水の層(S)が出来ましたよ、あつ…急にお湯が煮えたった様に砂が湧き立ちましたね此の砂の中に此の棒を差し込んで見ましょう。ほら…まるで水ばかりの様に棒が抵抗なく沈むでしょう。此の棒を皆さんの足に変えると此の前の河辺の状態と同じです。では以上の実験の理由を皆で考えて見ましょ。

では始めに蛇口を少しひねった場合A槽とB槽の水面に水位差 h が見らたが此れは何故でしょう。解りますか? B君。(手を上げたB君を指す)

B 砂の間のすき間が小さいので、水が通り憎く、それだけ水が上がったのです。

先生 そうです、それは水をもっと出した時水位差が増した事で解りますね。では砂と砂利の間に来た水の薄層は何故出来たのでしょうか?

C君。

C 砂利は目が荒いので通っても、砂は細かいので増加した水の量が通れない、それでラッシュ・アワーの電車の入口の様に水があふれたのです。先生 その通りです。ラッシュ・アワーは良い思い着きです。では何故砂が湧き立ったのでしょうか?(見渡して、手を上げる者が居ないのを見て)ラッシュ・アワーの時駅員が「危いですから、押さないで下さい」と呼んで居るでしょう。人は各自の意志があるから前に出るのを止めようとします。それでも此の春大阪で御花見の群衆が柵を破り怪我人が出ましたね。水は細かい砂の間を抜け出ようとしますが、増加する水は抜け出る事が出来ず、砂を押し上げず、すると砂の間の隙間が減り、尚通り憎くなる。結局水は砂の下にたまる。此の水は上の砂の重さと釣り合っているのです。それで蛇口をゆるめ、水量を増し、水位が上り、水の圧力が増し、水圧が砂の重さ以上になると砂がはねのけられ湧き立つのです。それでは湧き立った状態が何時までも続く理由を考える手助けとして次の様な実験をして見ましょう。実験は此の長いメスシリンダーに水を充たし上から此の砂を静かに落すだけです。砂は予め種々の細さの粒を混合したものです。

さあ落しますよ、どんな砂つどが早く沈むかよく見て居なさい。(砂を落す)



図-2 実験第2 シリンダーの底に砂がたまりました。早く沈んだ物は底々近く沈んで、遅い物は上にたまって居ますね。見る通り粗い砂粒程度底に近くたまって居ます。砂粒の沈む速度は砂粒の径の二乗に比例するのです。さて砂と水の速度の関係を逆に考え、或る径の砂が沈んで行く上向きの速さを水に与えると、砂は水中に止まる理屈ですね、水の水速度は砂の径が小さい程遅い速度でよいわけ。それで先生が先の実験で細かい砂を用いたわけも、水を流し続ければ何時迄も砂が湧き立ち、棒を差し込むと、まるで砂がない様に入った理由が解ったでしょう。さて第一の実験で始めから重い錘りを砂の上に乗せて置いて水を出したらどうなるでしょうか? D君

D 水が湧き立った時砂の中に沈みます。

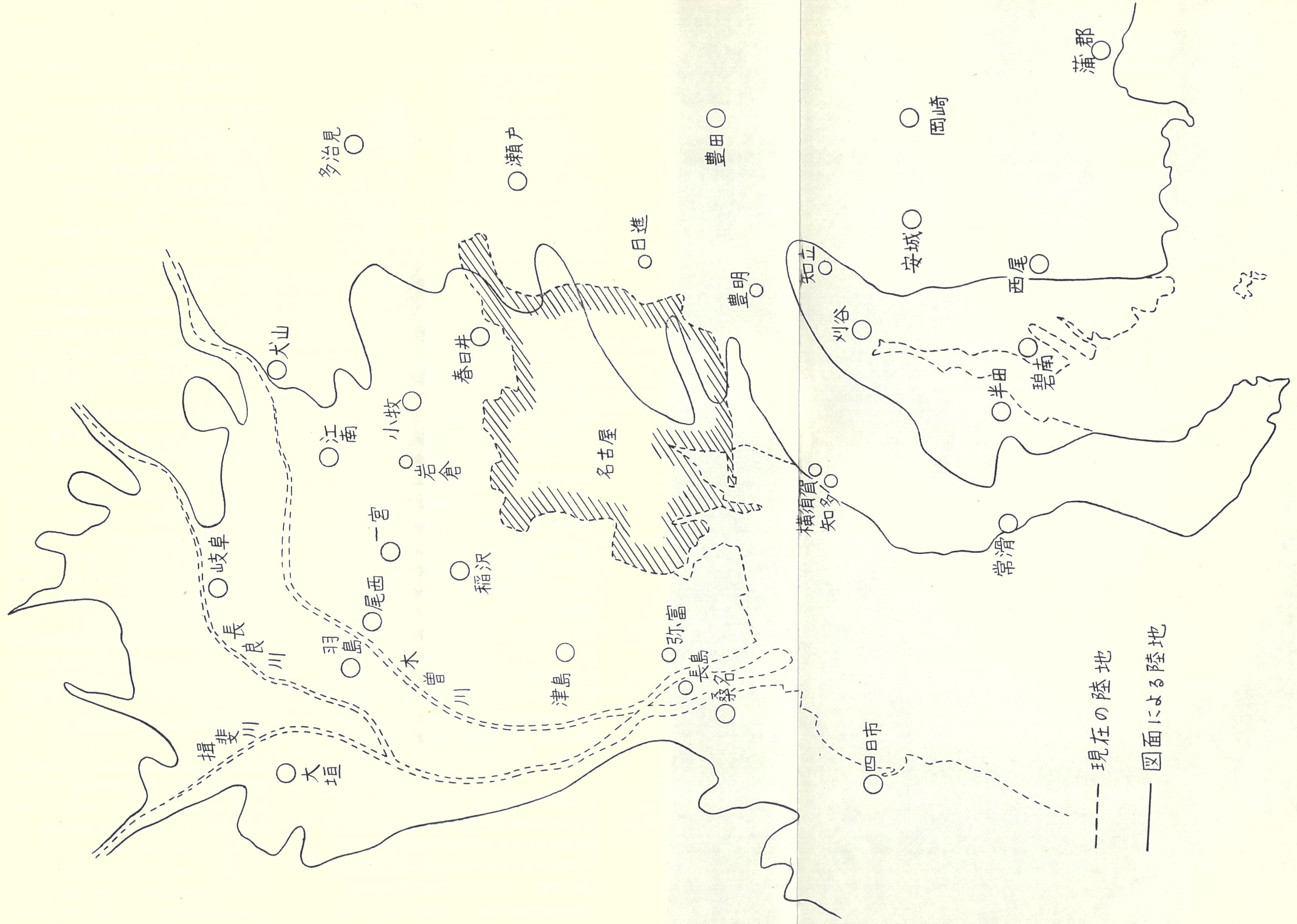
先生 そうです、水の流れを段々増して行くとさっき

はいので
ツユ・ア
このです
思い着
しょう
のを見
ですか
でしょ
のを止
御花見
水は細
加する
す、す
る。結
の重さ
るめ、
し、水
られ湧
が何時
の様な
メスシ
かに落
混合し

なかよ
りまし

んで、
すね。
たま
まは砂
です。
地に考
上向
りは水
速度
でよ
い砂
も砂
ない
一の
おい

つき



と同じ様々水の層が出来、その水圧が錘りと砂の重さを越えると急に水が湧き立ち錘りは砂の中に沈みます。

此の前の遠足の時、河に橋を掛ける工事をして居て、監督のおじさんが橋脚に使う空気ケーソンに付いて説明してくれ、其の話の中で空気ケーソンは地中の水圧に相当する高圧の空気を作業室の中に送り、作業員が其の中に入って土を掘り、ケーソンを沈下させる時は空気の圧力を減らすのだと云い此処の地盤はゆるい砂だからケーソンの下りがよいと云って居ましたが、「下りが良い」と云う原因の一つに此の砂の湧き立ちの現象が働いて居るのです。ただ下りがよいとよい気になって排気をする^とケーソンが傾いて後で苦労をすると、先生の友達の土木関係の人が話して居ました。又空気ケーソンと同じ様に橋脚等に使うウエルの沈下作業にもウエルの中の水をくみ上げて沈下させると、左右の刃口の砂の細かさ、水の出方等が違う場合ウエルが傾いて沈下する事は今日の実験でよく解った事と思います。

次はさっきの実験道具を使って、前と同じ様だが少し違う実験をして見ましょう。B槽の砂を取り、水を切り、乾いた前と同じ細かい砂を篩で入れます。此れは砂をなるべくゆるく入れる為で、次に錘りとしてコンクリートの四角いブロック、此れはペンキで窓を書いたからビルに見えるでしょう。此れを砂の上に乗せ前と同じ様に水を送ります。前と違う処は砂の下に水の層が少し出来たら、此の様に水を止め、先生がちょっと手品をするのです。(棒でB槽のふちをたたく。)ほら…ビルが砂の中に沈みましたね。此の実験を見て何か思い出しませんか？

(手を挙げたE君を指す。)

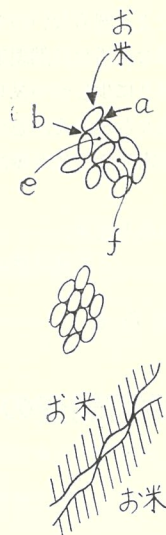
E 新潟の地震でビルが沈んだりひっくり返った写真を見ました。

先生 そうです。では何故棒でたたいたら錘りが沈んだか考えて見ましょう。

此の鍋に入って居るのはお米です。此の米を枡ですくい、定規で枡のふち一杯にこき落し棒で枡のふちをたたくと……此の通り量が減ります。又此の盆の上に山盛りに、もり上げて盆のふちをたたくと山はくずれて平になります。棒でたたくのは振動を与える手段で、手で揺っても同じですが、棒でたたいた方が早く山がくずれます、其れは棒でたたいた方がお米に早い振動の速度を与える事が出来るからです。振動で

枡のお米の量が減ったりお米の山がくずれるのは何故か？黒板に書いた左図は最初枡にゆる

くお米を入れた状態でお米はa点やb点でお互にきさえ合いお米の間にはeやfのすき間が出来て居ます。たたいて振動を与えるとa点やb点ですべて、中の図の様にすき間が減ります。お米全体の減ったすき間のを合計すると此の通り目で解る程の量なるのです。又山盛りのお米も粒の接触面ですべてお各にすべり落ち平らになるのです。お米を顕微鏡で拡大すると左の図の様に凸凹^{でこぼこ}があつて御互いに引掛つて居る、其れに振動が加わると其の引掛りがはずれてずれるのです。砂も振動に会うと同じ様になります。此れ



お米の拡大図

を砂の液状化現象と云います。乾いた砂の上に錘りを置き砂を振動さしても錘りは砂の中に沈みます。此れは上の錘りの重さを砂がさっきのa、b点の様な接触点できさえ合つて居る処に振動が伝わり砂粒がずれて下や側方に動き錘りが沈下したのです。ただし此の場合は相当強く又長く振動を与えないと、前の実験の様に錘りが深く沈みません。又振動が加わると共に沈み始め振動が止ると沈下が止ります。では前の実験で先生がB槽のふちをちょっと叩いただけで錘りが沈んだ理由は何故でしょうか？お米の場合振動ですき間が減りましたね、砂の場合も同じ様にすき間が減るのです。そしてさっきの実験の様に砂の間に水がつまって居て砂粒の間隔がせまく水が通り憎い状態の場合、水は押されて圧力が高くなり、それが前からあつた砂の下の水圧に加勢するのではないか？

そして新潟地震の場合は此の実験の様な高い水圧が砂の中にあつたわけでないので、さっき云つた砂の液化作用と其れにともなう砂の粒の間の水圧の高まりによる水の湧き立ちの両作用が一緒になつてビルを沈下さしたり、橋脚を倒したりした様に思えます。地震の振動が終る頃になつて水が地上に吹き出しビルがゆっくり倒れ

たとえ現地の人の話しは此の様に考えぬと私には説明が付きません。今日の話しは皆さんにはちっと難しかったと思いますが………実は先生にもうんと難しいのでよく解らないのです。それでも地震の作用の様な複雑な自然現象も其のしかけを私達の身の廻りに少しづつ見せてくれて居る様です。其の色々な現象を注意深く観察し考える事が自然の秘密を解く第一歩だと思います。

では今日の話しはこれで終わります。

第二話終り

後 記

此の話し of 読者A「此の話しは本当なのですか」？私「本当と云えば本当。嘘と云えば嘘ですね。私は本で読んだ事も、自分で実験した事もありませんね。」A「君、人を愚弄するな!!」私「第二話の冒頭に戯曲と書きましたが、あれは戯れに曲げた、と話んでいたきたいのです。勿論曲げたのは真実ですがね。」A「君!! 酔っぱらいの寝言見たいな事を云うなよ」私「だから最初から私はビールの泡だと云ったじゃあないですか。」

講習会のお知らせ

地盤調査の実務に関する講習会

共催 土質工学会中部支部
協賛 中部地質調査業協会
土木学会中部支部
農工土木学会京都支部
日本建築学会東海支部

日 時：昭和42年10月7日（土）9：00～17：00

場 所：愛知県産業貿易館4階第1会議室

名古屋市中区丸の内3丁目1の6 電話 231-6351

内 容：

9：00	開会のあいさつ	土質工学会中部支部長	市原松平
9：10	調査計画	農林省東海農政局	清水欣一
9：50	予備、現地調査 物理地下探査	(株)応用地質調査事務所	近藤達敏
11：00	ボーリングの実務	川崎ボーリング(株)	三木幸藏
13：00	サンプリングの実務	(株)応用地質調査事務所	藤下利男
14：00	各種原位置試験	名古屋工業大学土木工学科	越賀正隆
15：10	試料土の観察と分類 調査結果のまとめ方と報告	東京大学生産技術研究所	三木五三郎
16：30	全般的質疑応答	(司会) 土質工学会中部支部幹事長	植下 協
17：00	閉会のあいさつ	中部地質調査業協会理事長	坂本欣丸

テキスト：三木五三郎編「地盤調査の実務」オーム社（400円）を使用

当日会場にても販売（200冊準備）

会 費：無 料

定 員：200名

申込先：中部地質調査業協会

名古屋市中区西新町2丁目2番地（西新ビル228号室）

電 話 251-8938

土質工学会中部支部・中部地質調査業協会

新 入 会 員 紹 介

会 社 名 旭工事株式会社

所 在 地 名古屋市東区東白壁町 7 電話 941—6762

代 表 者 代表取締役 高桑鋼一郎

営 業 種 目 地質調査・グラウト・測量設計管理 並びにこれに附帯する業務

沿 革 昭和36年3月創立

昭和36年4月、愛知県知事登録をうけ営業を開始し現在に至る。 資本金 100万円

東京事務所 東京都渋谷区西原1—12 電話466—4089

代表者経歴 大正6年 名古屋高等工業学校

土木科卒業して名古屋電灯(株)、大同電力(株)、日本発送電(株)、中部電力(株)電源開発(株)等に順次勤務する傍ら、農林省木曽川利水調査事務所(後の愛知用水公団)顧問、愛知県並びに長野県各総合開発審議会専門委員となる。其後電源開発(株)傍系開発工事(株)創立に参画し取締役営業部長として請負業務を習得、昭和36年3月当社創立し現在に至る。

法令による免許、技術士、測量士

昭和31年12月 黄綬褒章 授章

昭和42年4月 勲五等雙光旭日章拝受

会 社 名 三祐株式会社

資 本 金 40,000,000円

代 表 者 代表取締役 久野金之助

本 社 名古屋市中村区広小路西通2—14 協和銀行ビル TEL 561—2431 (代)

工 事 部 名古屋市中区栄1丁目14番3号 TEL 201—8781 (代)

土質試験室 愛知県知多郡知多町八幡字堀ノ内 TEL 尾張横須賀 2—1351

機械倉庫及工場 名古屋市中川区福川町2—25 TEL 361—0266

支店及出張所 東京・大阪・金沢・仙台・山形・札幌・高松・広島・熊本・松江・福岡

営 業 種 目 ボーリング及・グラウト工事

LW工事

薬液注入工事

地質調査及土質調査工事

地回り対策工事

鑿井工事

ウエルポイント工事

電気探査及物理探査

地耐力試験及土質試験
各種測量業務
各種コンサルタンツ

沿革 昭和30年5月 株式会社 三祐商店設立
昭和32年6月 工事部設立（愛知県知事登録）
ボーリング工事の請負を開始す
昭和35年6月 三祐株式会社と社名変更
昭和35年11月 企業発展にともなう建設大臣登録 (以) 4052 登録
昭和38年12月 土質試験室開所
昭和40年10月 測量部門設立により測量業社登録 建設大臣登録 (以) 1451
玉野測量設計株式会社

会社名 玉野測量設計株式会社
資本金 5,000万円
代表者 代表取締役 小川義夫
本店 名古屋市東区小川町49番地 電話代表 (971) 8541
出張所 静岡市大岩宮下町44番地 電話 (53) 0242 (45) 6439
社員数 272名（大学41・高校223、其他8）
営業登録 建設コンサルタント、測量業
営業種目 測量（基本、実地、航測撮影、図化、深淺）設計（建設コンサルタント、一般土木）区画整理（都市計画、区画整理業務全般）
概要 創業昭和24年4月
営業種目の変遷と充実
1. 創業当初は測量を主体
2. 昭和34年より設計、区画整理、及び航空写真測量の各部門を増設
3. 昭和37年より地質調査部門を増設、

会社名 不二ボーリング株式会社名古屋営業所

所在地 名古屋市北区志賀町3丁目43番地 電話名古屋 (991) 3965
代表者 吉田達男
営業種目 グラウト全般、地質調査、土質試験、大口徑ボーリング、地回り調査、調査測量設計コンサルタンツ業務
登録 建設大臣登録(以)2734 コンサルタンツ登録 40-316
沿革 昭和23年3月 藤建設株式会社設立
昭和27年4月 不二ボーリング株式会社と改称
資本金 3000万円
本社 仙台
支店 東京、大阪、福岡
営業所 名古屋、清水（静岡）、新潟、水沢（岩手）
当社の特色 最も得意とする業務は、グラウトであり、最近は薬液注入工事が特に多い。又地質調査では岩盤調査を最も得意とし、人跡未踏の地（もはや日本では望むべくもないが）に於ける調査ボーリング等は、経験も深い。

代表者経歴 大阪府北河内郡出身 本社営業課長より、昭和40年7月転勤。現在に至る。

代表者のプロフィール 無趣味を趣味とし、学生時代は、多少スポーツをやったが、特に秀でたものではなく、何んでもやるが、なにも上手なものはない。目下は麻雀をたしなむ程度であり、酒は飲めないが酒を飲む人との付合はできる程度の飲み方はできる。が、普段は全然飲まない。最近多少太りきみであるためゴルフでも始めようかと考えている次第。御指導を乞う。



クロスワードパズル

今回は、始めてですので、ボーリングの字を入れ、やさしくしました。

尚正解は、厳重に封印の上、ボーリング協会で金庫に、収めてあります。

正解者の中より、3名に、各々賞金として1,000円、贈呈します。出題者不二ボーリング(株)吉田達男

応募規定

官製ハガキに住所、氏名、勤務先名記入の上、下記宛御送付下さい。

正解発表は、次号「土と岩」に掲載し、併せ、当選者も発表します。

正解者多数の場合は、抽選の上決定させていただきます。

締切は、9月30日消印迄有効とします。

ハガキ送付先

名古屋中区西新町2丁目2番地

クロスワードパズル

1	2			7		2	8		9
3			5		13		6	10	
4		14				19		11	
	15				12	マ			
19		グ		17	ボ	スト	ン		29
20	23		18	ル			28		
21	一			22	ネ	ン	シ		32
	34			オ		30		リ	
22			ン		26				33
24			25				31		タ

西新ビル228号

中部地質調査業協会宣伝部宛

タテのかぎ

- 公害で古くから有名
- 狂気の汰汰というが…いや……だよ。
- 歌にもいろいろあらあな。
- エキゾチックなムード。
- 又穂団地でコイツが事故を起した。
- 母親から娘え、父親から息子え、よく渡る。

- コレラで汚染され大騒ぎとなったこともあった
- 一時は、色んなものに使われた。
- 第1ラウンド開始……。
- 上から読んでも下から読んでも同じ。
- 石油など多量に出る。
- 古くは紀元前よりあった。
- マニアにもいろいろあるが……。
- 団地にはこいつが多い。
- こいつが無いを車は走れない。
- インテリは中味は見ない。こいつを見る。
- 海で方角の判らぬときは、星をさがす。その星は何を指すか。

よこのかぎ

- 上流階級の人が多く住んでいる。
- 暴君と言い、嫌われている。
- ……を読、経を写し……。
- 30才以上の人なら知っている正義の味方。
- ナムアミダブツ……。
- 恋をするとエクボに見える。
- 夏はのまれる輩が多くなる。
- ピアノ曲にこんなのがあったっけ。
- 西洋にはあるが、日本にはない。
- 心臓破りの丘なんて、大したことはないよ。
- 消毒にも使う。
- 居すわり。
- ちょいちょいクーデターなどやる。
- 真直ぐ歩け!!
- かみ合せが狂うと大変。
- 一段と高い所もある。
- 犬になめさせる奴もいる。
- 年の始めにはつきもの。
- 年間数十億がせぐ奴もいる。
- スケートの初心者、こいつばかり光らせる。
- バタバタとはんとうにうるさい!!
- 国会でよく問題になる…を通した話合い。
- 野郎のこと。

事務局だより

本年度本号刊行については担当者にその人を得その情熱と相まって今後年度内3回発刊と張り切って頂いております何分のご支援をお願い致します。

昭和42年4月13日 第80回定例理事会

3月30日連合会理事会出席について
第4回連合会定時総会開催決定について
第7回査協会定時総会開催について

賦課金の改正について

協会内第2回野球大会実施について

昭和42年5月11日 第81回定時理事会

本年度地質調査技士検定試験について

第7回本協会総会について最終的打合せ

昭和42年5月19日 第4回連合会総会出席について

昭和42年5月20日 第4回事務局長会議出席について

昭和42年5月21日 第7回本協会総会開催について

昭和42年6月15日 第82回定時理事会

連合会単価委員会並に理事会に出席して

名古屋地質図協力方要請について

新しい担当者部門の決定について

昭和42年6月30日 検定試験に対する事務局長会議に出席して

本年度試験一切の具体的打合せ

昭和42年7月1日 第2回地質調査技士検定試験受験者受付

昭和42年7月13日 第83回定時理事会

名古屋地質シンポジウムについて

第4回 技術講習会（連合会名にて本年より各地区で行う）10月7日実施する
検定試験委員を3名委嘱し連合会へ連絡した

試験会場も昨年通り名工大土木学部教室と決定した

試験当日人員配置は8月定例理事会に決定する事とした

昭和42年7月21日 名古屋地質シンポジウム開催

昭和42年8月13日 受験講習会実施

昭和42年7月31日 検定試験申込締切り

編集後記

本誌も発刊以来14号を数えるに到った。協会生誕以来7才になる。即ち私達は年平均2回の「土と岩」を発行して来た事になります。私達が宣伝部担当を仰せ付かった最初に感じた事は、この「土と岩」の発行を如何に持って行くかと云う事でありました。先輩の立派な業績を続けて行く事に一種の気落ちと戸惑いがありました。が、案ずるよりは生むが易しで幸い大方の御協力を得て先ずはと云える物になった様ですが、御投稿下さった執筆者には実に御多忙の中を随分急がせて書いて戴いた事を、紙上をかりて厚く御礼申し上げます。

私達が今回の編集に当って感ずる事は、本会報をマンネリズムのものにするも健全にして、有意義なる機関誌にするも偏見に会員の皆様の総意である云う事を強く身に沁みて感じました。之れは編集子が編集するものではなく、会員の皆様が夫々投稿者であり、読者であってこそ続けられるものだ云う事であります。次回発行を年末年始号と致し度いと思っております。本誌に対する御意見やら又御希望と御投稿を切にお願い致します。

土 と 岩 14号

発行 昭和42年8月30日

責任者 名古屋市中区西新町西新ビル

中部地質調査業協会宣伝部

TEL 251-8938

印刷所 三星印刷

TEL 481-8205

（非売品）