

周防灘南部地域 (大分県側) の標準地質柱状図と地下構造に関する知見

渡 辺 和 衛*

**Contributions to the Subterranean Geologic Structure Covering Bungo Coastal Plain
and the Adjoining Offshore Area under Suō-nada (Chiefly on the Side of Oita Prefecture)**

Kazué WATANABE

Abstract

An investigation project consisting of the sea-bottom boring (2 locations, boring-depth 50 m respectively), the subsurface boring (4 locations, each depth 50 m and A-location depth 150 m) and the continuous sonic prospecting (cruising distance 144 km) on the sea was performed by a way of subcontract system. The writer examined and analysed these data in detail from the stratigraphical and petrographical points of view, and accomplished the new seven standard geologic columnar sections by synthesizing the thirteen existing columnar sections of former drilling works.

Utilizing these sections and the sonic profiling charts, he completed the subterranean structural maps (Fig. 1~11), and could explain those remarkable geologic features, as follows:

- 1) In the Usa district, the rolling hills consist of later diluvial bed which is a terrace deposit and covered by new unconsolidated sediments (20-30 m thick) belonging to alluvial deposits. The ragged unconformity plane gradually sinks under the sea-bottom without break. A semi-consolidated pyroclastic bed (probably Yabakei Formation) seems to underlie those upper beds horizontally more than 50 m deep with unconformity.
- 2) The recent silty bottom deposit is distinctly traced all over the sea floor with several metres' thickness by the continuous sonic profiling. Its consistency test of soil shows that it contains normal clay without any hazards in engineering treatments.
- 3) The geologic columnar section of A-location situated in the suburbs of Nakatsu City indicates the interbedded strata consisting of volcanic mud flow at the depth of 110 ~ 150 m. This mud flow is extremely weathered, containing soft and squeezable materials in matrix. Accordingly the bearing power is unsuitable for the foundation of super heavy constructions, such as a large scale blast furnace.

1. 序 言

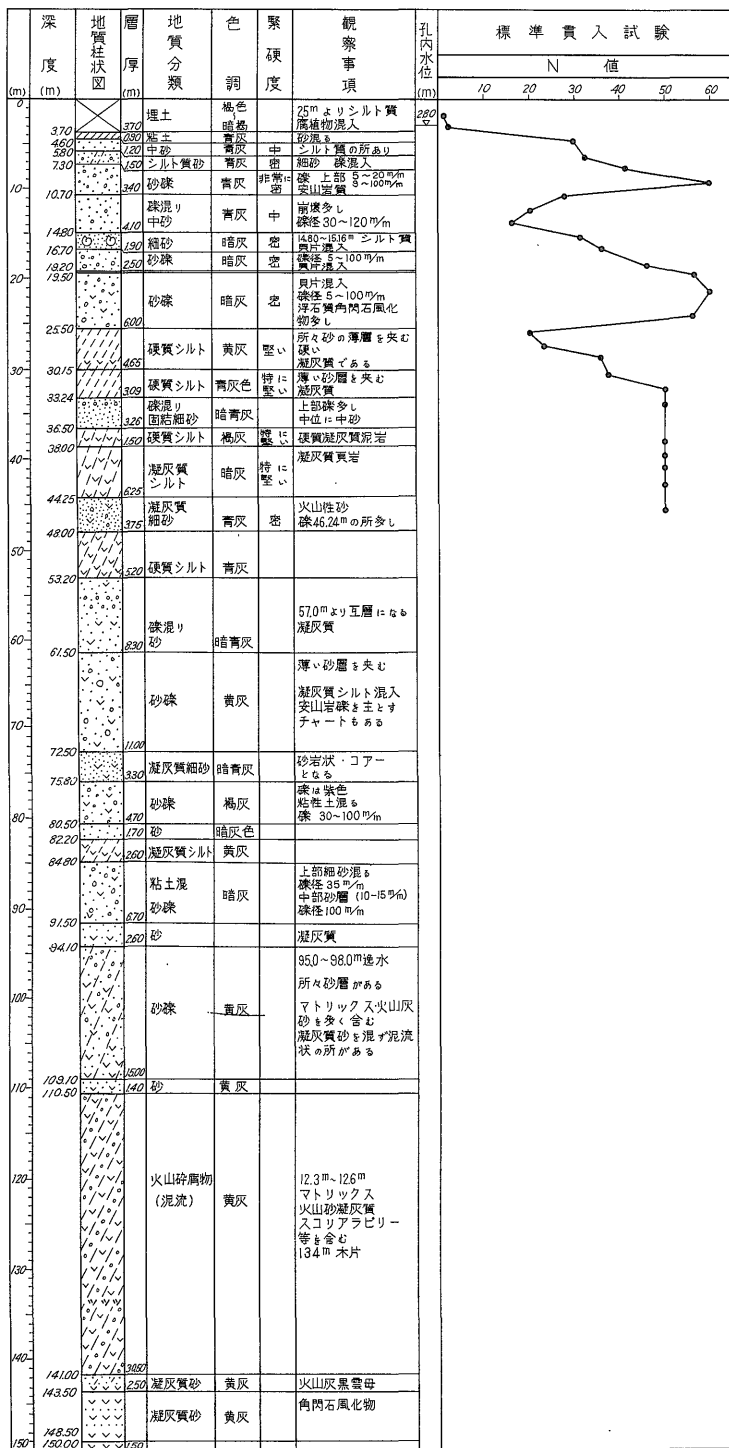
昭和45年度の特研費により大規模工業基地水陸地盤研究が周防灘地域 (大分県側) で実施されることに決定し、新たにボーリング7本を第8図に示すような位置に行なうことになった。すなわち陸側ではA (-150m) 地点とB-1 ~ B-4 地点 (各-50m) の5カ所、海上ではNo. 1 と No. 2 の2カ所 (深度はおのおの海底面下-50m) のボーリング地点が選定され、さらに地先海域にて、全長 144 km に達するスパーカー (音波探査) が

* 応用地質部

試みられ、海底下における地質構造の概況も推知されるに至った。

筆者はさしあたり陸上側の各ボーリング地点における地質柱状図を作成して地質状況を説明し、さらに海上ボーリング2地点についても同様の取扱いを通じて解析することとし、既往の土質柱状図を再検討して、第8図および第9図中に記載し、a-b · c-d 両断面における地下構造を説明するとともに、さらにこれらを海方向に延長した場合、海域と陸域の地下構造上の結び付きがいかようなものであるかにつき、e-f, g-h, i-j の3断面図により、概略の説明を試みた次第である。

地質調査所月報 (第24巻 第1号)



試錐位置：大分県中津市大字角木字龍王 591

実施年月日：昭和45年10月12日~10月30日

総掘進長：150m

第1図 周防灘地域陸側標準地質柱状図 A地点

2. 陸側および海側の地質柱状図の解説

第1図より第7図までに、今度新しく掘さくされた地点の地質柱状図を示した。

第1図 A地点（中津市角木）における-150mの掘さくによれば、深度-20m以深の地層はいずれも火山性物質に富み、層相の変化も著しい。地盤強度の方からみれば、深度-33m以深では、N値も50以上となり安定してくる。しかし深度-110m以深には火山泥流と思われる軟弱かつ押し潰し可能な地層が-150mまであり、地盤としては、良好なものとはいえない。

第2図 B-1（中津市田尻新開）地点（-50m）。深度6mまでは砂およびシルトで地盤も弱いのが、7m以深は-20mまで良好で、主として砂礫層からなる。20m以深は著しく火山性の物質にとみ、地盤強度も比較的弱くなる（N=10~20）。しかし深度39m以深は、N値も40以上となり安定している。

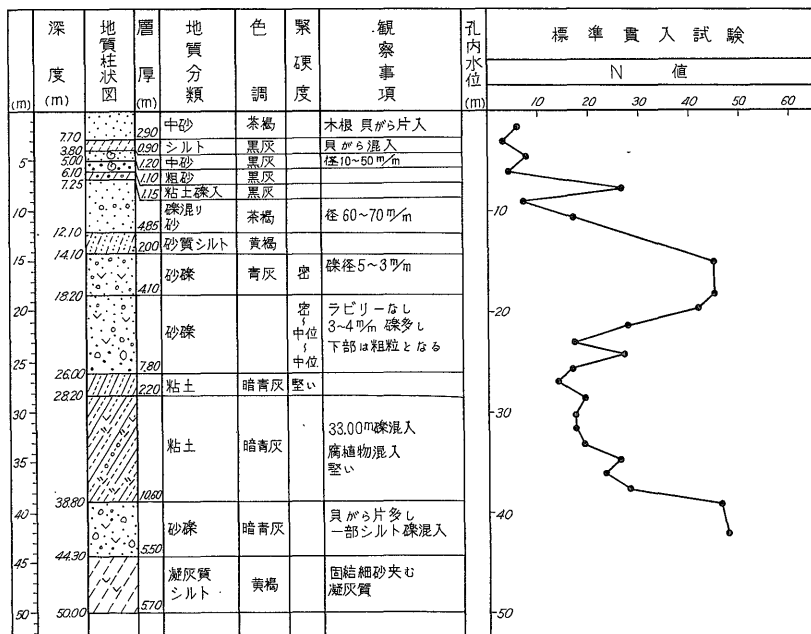
第3図 B-2（宇佐市下庄）地点は伊呂波川のデルタ中にあり、一般に砂礫層が多く堆積し、地盤強度もN=30内外である。

第4図 B-3 豊後高田市呉崎地点は干拓地の一隅にあり、本調査における最東端の地点である。深度8.7m

までの砂層はN値として20~30ある。8.7m以深は火山灰および火山砕屑物を多く含むが、N値において50~60を示し、地盤としては強固で良好である。

第5図 B-4（宇佐市神子山新田）地点は、駅館川の左岸の河口に近く、訓練所敷地として整地された場所内にあった。深度31m以浅は、凝灰質シルト層が数枚にわたって賦存し、この部位がN値15~25となつて、比較的弱い。31m以深は安定し、N値50~60を計測した。なお表層から深度6.5mまでの砂層が案外に強度に乏しいのは注意を要する。

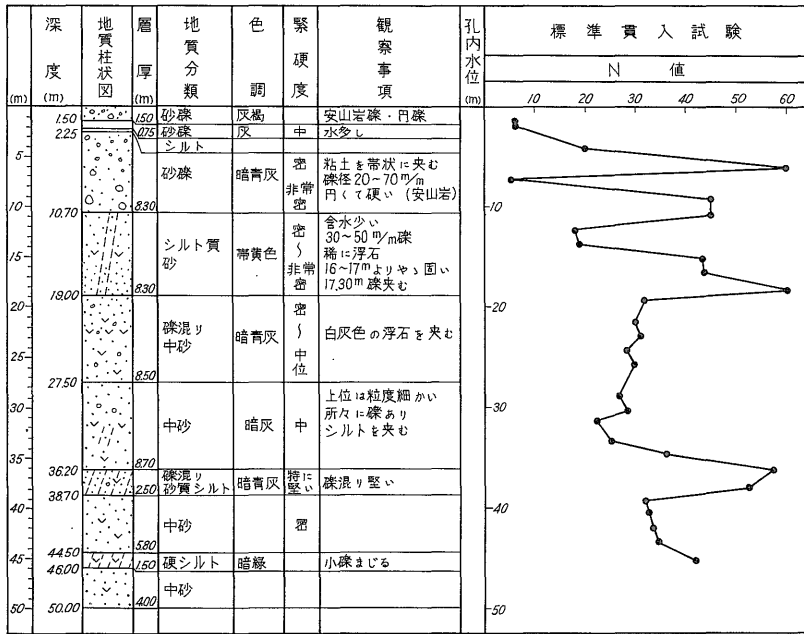
第6図 No.1（中津市田尻地先）海上ボーリング地点は、水深-9.02mの海底から深度50mのボーリングを行なった。掘進作業はきわめて順調に進捗し、海底から深度11mまでは、シルトおよび砂で、N値もきわめて低く、N=0~5であり、軟弱地盤である。-11mより-35mまでは計測N値50内外で、すこぶる安定している。構成地層は、砂礫および凝灰質泥岩である。腐植物を含む-12~-13mの所が、やや弱くなっている。地質柱状図作成のため、コア鑑定を実施したが深度35mを境として、岩相・岩質に変化を示し、かなり大きな堆積上の区分点であることが判明した。35m以深は火山砕屑物・凝灰岩が主体となり、木片を処々に挟在しており、軽石の



試錐位置：大分県中津市大字田尻新開
 実施年月日：昭和45年10月22日~10月30日
 総掘進長：50m

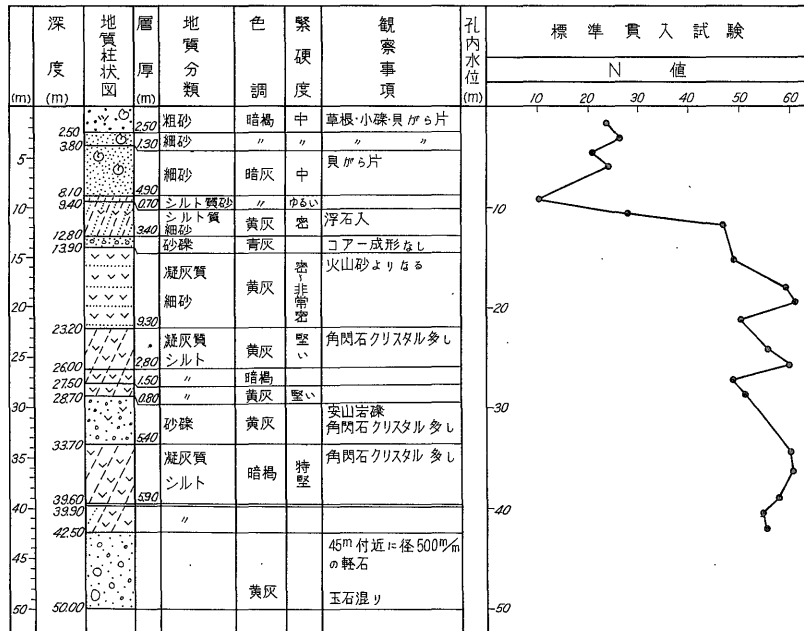
第2図 周防灘地域陸側標準地質柱状図 B-1地点

地質調査所月報 (第24巻 第1号)



試錐位置：大分県宇佐市大字下庄
 実施年月日：昭和45年10月20日~10月31日
 総掘進長：50m

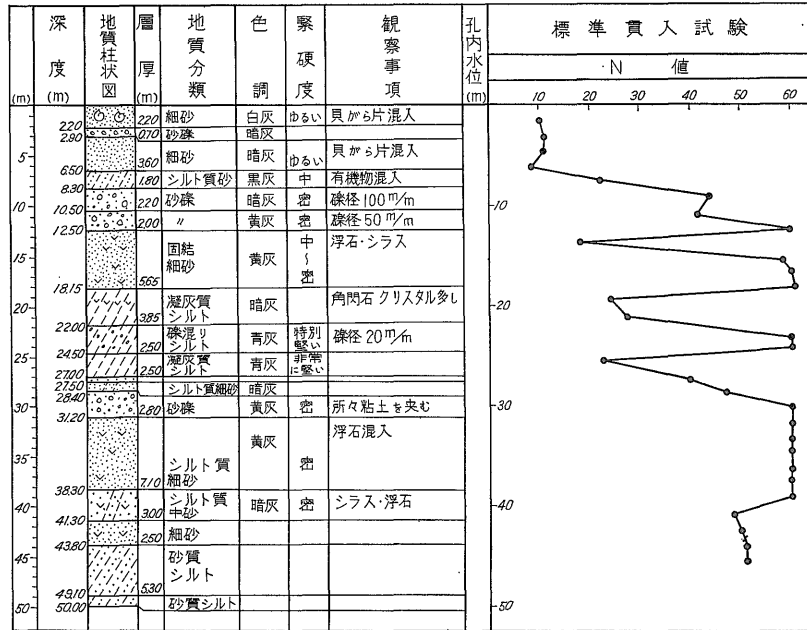
第3図 周防灘地域陸側標準地質柱状図 B-2地点



試錐位置：大分県豊後高田市與崎日真生2218
 実施年月日：昭和45年10月15日~10月26日
 総掘進長：50m

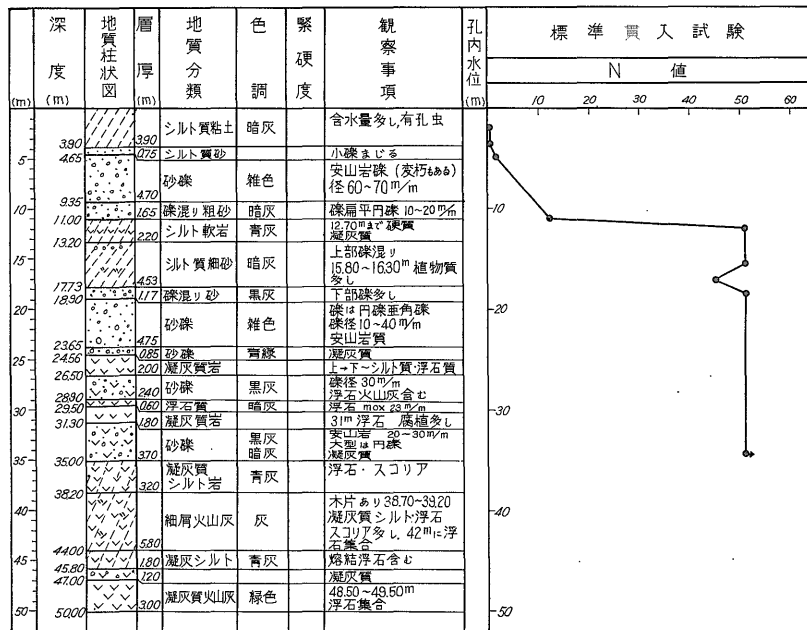
第4図 周防灘地域陸側標準地質柱状図 B-3地点

周防灘南部地域（大分県側）の標準地質柱状図と地下構造に関する知見（渡辺和衛）



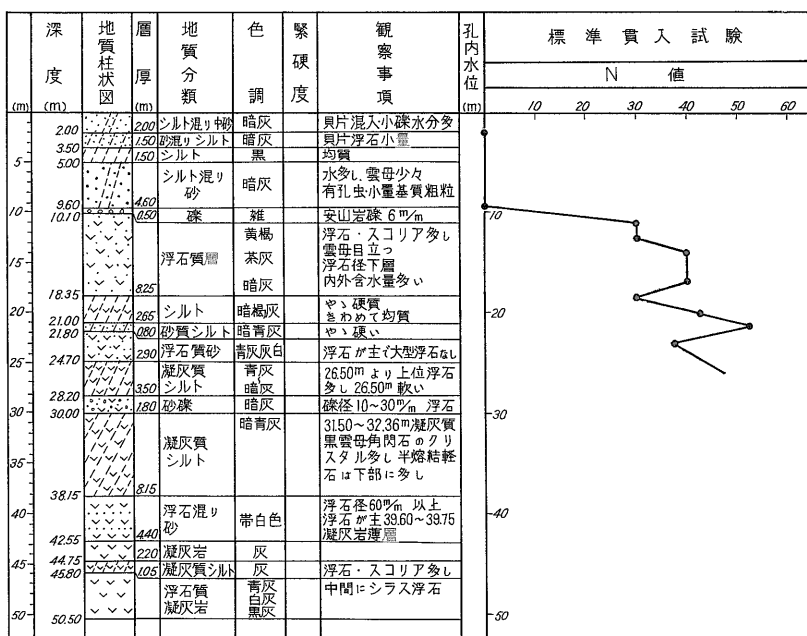
試錐位置：大分県宇佐市宇神子山新田
 実施年月日：昭和45年10月17日～10月26日
 総掘進長：50m

第5図 周防灘地域陸側標準地質柱状図 B-4地点



試錐位置：大分県中津市田尻地先
 実施年月日：昭和45年10月6日～10月13日
 総掘進長：海底面下50m
 海水深度：-9.02m (M. S. L.)
 緯度・経度：33°38'00"N, 131°14'40"E

第6図 周防灘地域海側標準地質柱状図 No.1地点



試錐位置：大分県宇佐市長洲町地先
 実行年月日：昭和45年10月6日~10月13日
 総掘進長：海底面下50m
 海水深度：-8.31 (M. S. L.)
 緯度・経度：33°35'45"N, 131°21'49"E

第7図 周防灘地域海側標準地質柱状図 No.2 地点

著しく集合した層準も処々にあり、深度45mでは、熔結した軽石（軽石流？）がみとめられた。

第7図 No.2 (宇佐市長洲町地先) 海上ボーリング地点は深度10mまでN値が0という軟弱地盤で構成され、10m以深30mまでは軽石質の地層が卓越して、しかも地層中には水分多く、N値も30~40を計測し、No.1地点の同深度の地層と比較してやや弱い傾向が認められた。

本地域の地質を上記ボーリング結果から全般的に眺めると、火山性堆積物および火山岩が優勢である特色が目立ち、砂礫層を構成する礫もほとんど角閃石安山岩であり、軽石もきわめて多く挟在し、凝灰質シルト中には、黒雲母および角閃石の風化物が多く、輝石類はきわめてわずかであった。

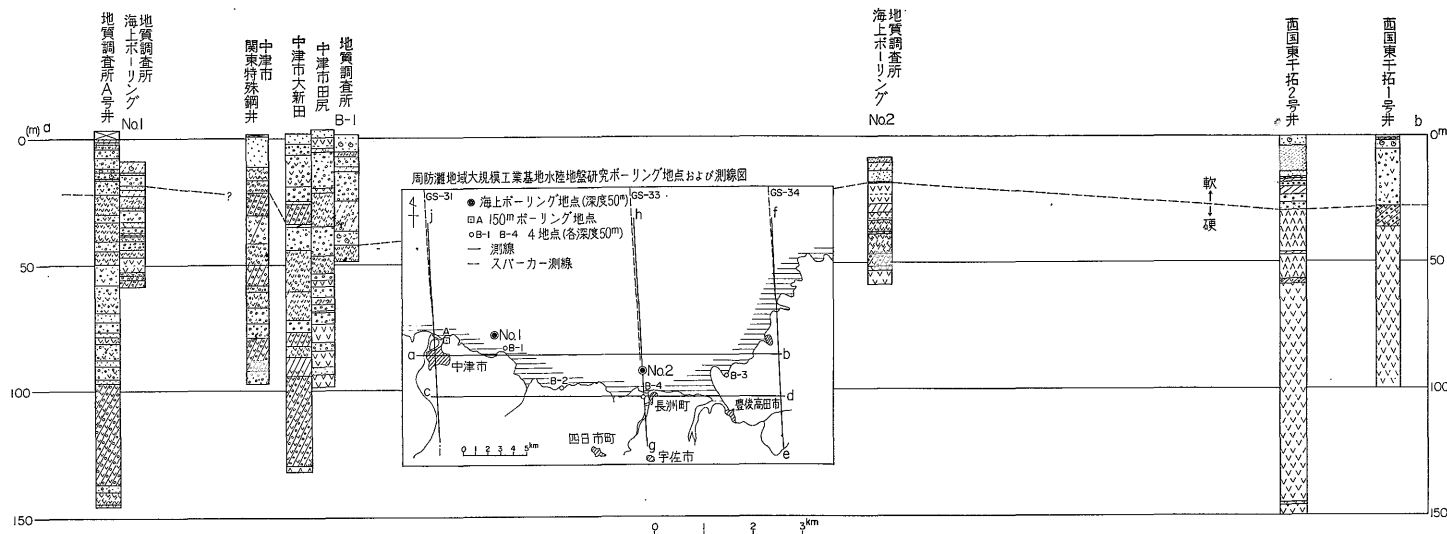
3. 地下構造図についての説明

本地域の地下構造を明らかにするために、新しく掘さくされた7地点の地質柱状図を標準にして、既往のボーリングの土質柱状図のうちから、各測線に近い13地点のデータを利用することにし、また海上で実施されたスパーカー（音波探査）の成果のうちGS-34, GS-33, GS-31の

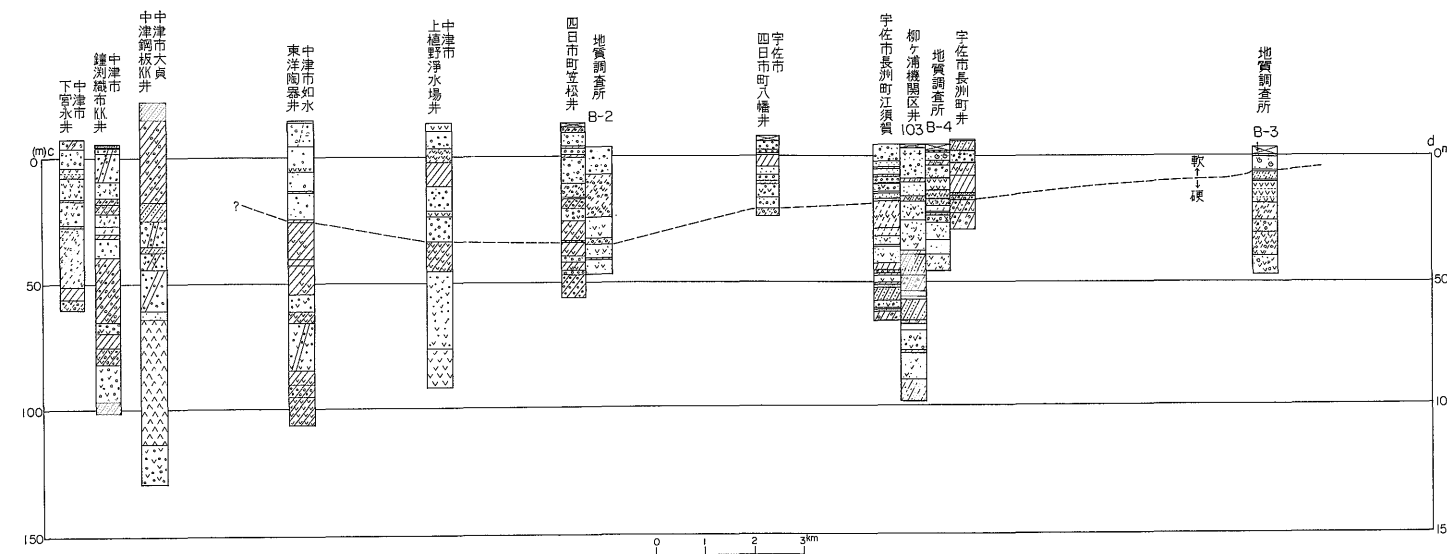
各測線とも相互に関連するように配慮した。

まず第8図に示すようにa-b測線を設定し、各地質柱状図を並べたところ、東方から西方に移るに従って、深度30m以下の部位の地層が、凝灰岩から火山碎屑物（泥流含む）へと変化しているのが判明した。同様にc-d測線を、a-b測線と平行に4km南方にずらして設定し、幾分陸側の地下地質を示したのが第9図である。今これらの地質柱状図の中で、N値測定が実施されているものを中心として、浅部における地盤強度の不連続の部位を検討してみると、多くは上部のシルト・砂で構成されている軟弱部分と、その下部の主として凝灰質地層でやや硬質の部分とに区別される。この境界に線を引くとc-d測線図とa-b測線図とは、やや異なった様相を示す。一般にc-d測線図の方がa-b測線図より浅い地下に、この不連続の部位が存在するようである。すなわちこの不連続面は、海側にゆるやかに傾斜しているように思われる。この事実は次に述べる第10, 第11, 第12図によって、一層明らかとなると思われる。

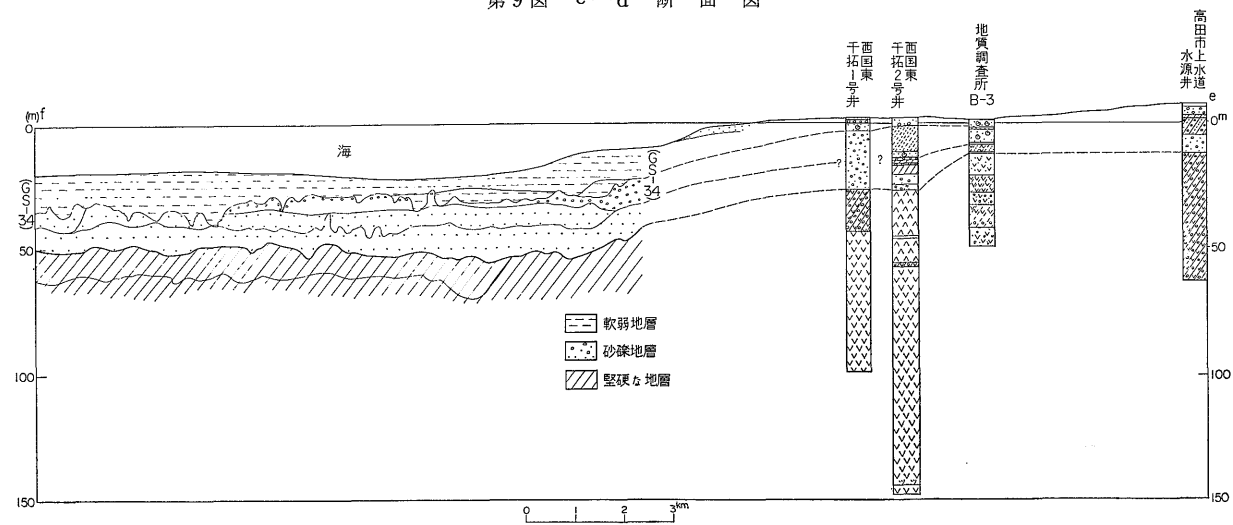
海域については、音波探査が実施しており、多くのスパーカー測線の中で、東からGS-34, GS-33, GS-31の



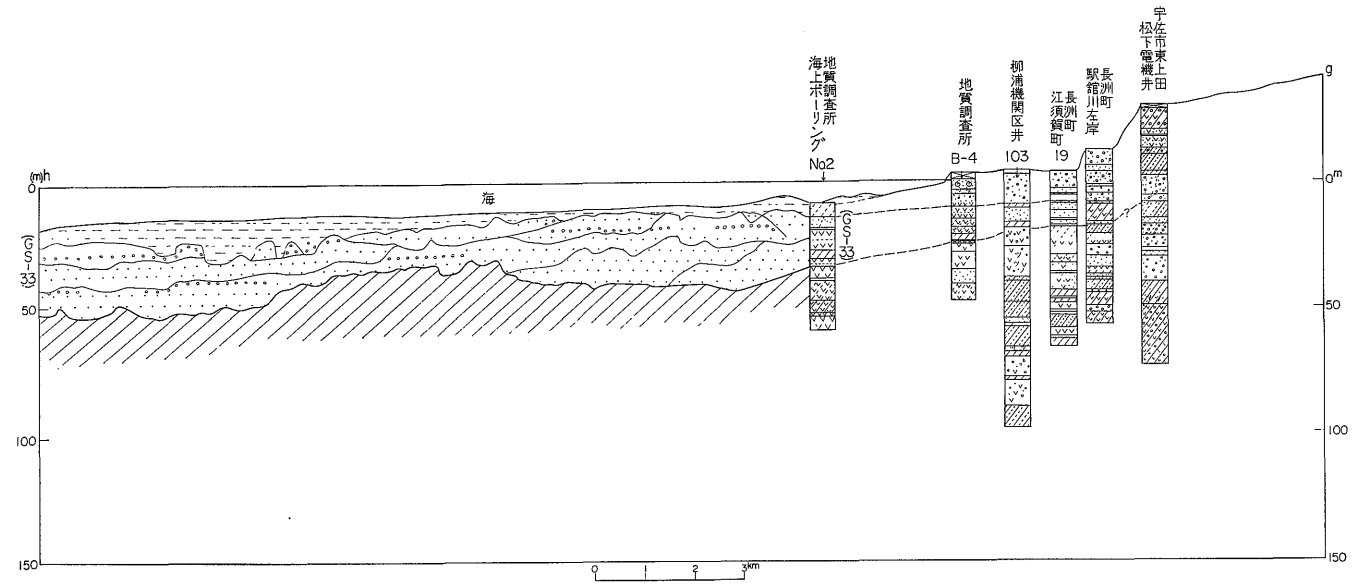
第8図 a-b 断面図



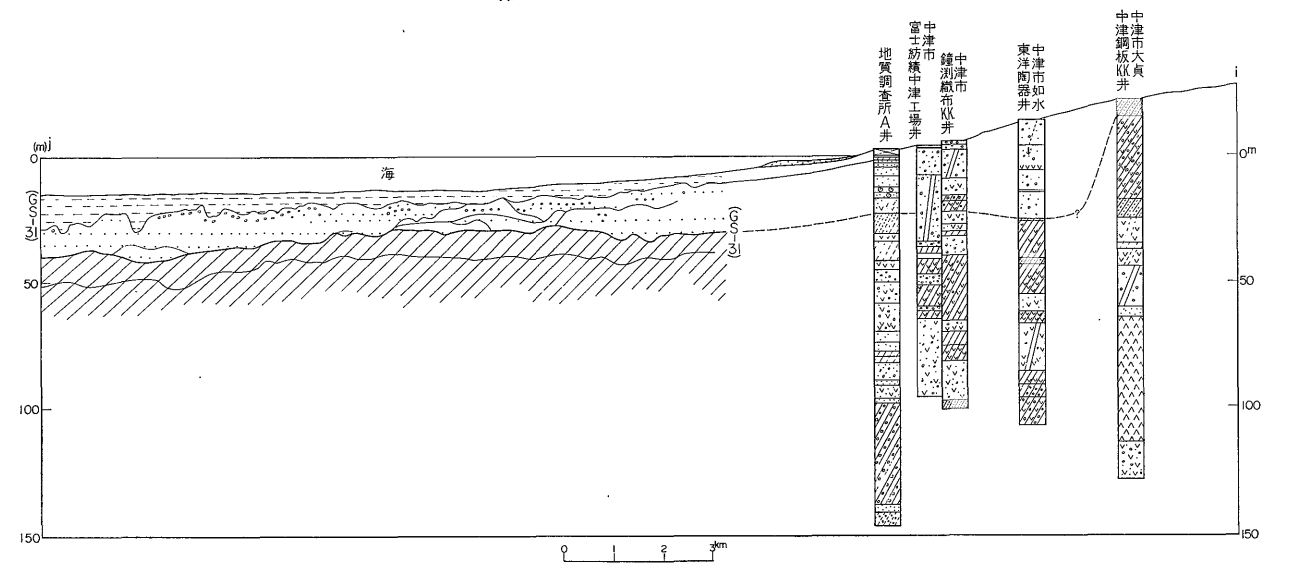
第9図 c-d 断面図



第10図 e-f 断面図



第11図 g-h 断面図



第12図 i-j 断面図

3 測線が陸側の地質柱状図所在地点と連関がよいので、それぞれ第10図(e-f)、第11図(g-h)、第12図(i-j)として、南北断面図を描いてみた。

第10図(e-f)は東端の断面である。地質柱状図から描いた断面と、音波探査による断面とを比較すると、図に示すように、連結されて、余り不自然さを感じない。第11図(g-h)は駅館川に沿った南北方向の測線であって、海上ボーリング No. 2 地点をはじめとして陸上資料・海上資料・音波探査資料による各断面の比較には、きわめて条件の整った測線となっている。これら3種の断面は、きわめて自然に無理なく連結される。

第12図(i-j)は今回新しく掘ったA地点150mボーリングの近くを通過する測線であり、山国川に沿った層位解明上重要な測線である。陸側では深度30~40mまでN値にして30~40という比較的良い地層が堆積しており、それ以深は著しく堅硬な火山性地盤となる。海側との地層のつながりは断面図に示したようになると思われる。

4. 結 語

今回新しく掘さくした7地点の地質柱状図と、これによって再検討を加えた既存の13地点の地質柱状図と、堤上にて実施された音波探査による海底下の地質構造の解析成果を総合して、地下構造図を描いてみたところ、以下に述べるような事実が明らかとなった。

1) 陸上の地質構造の中で浅層部(深度20~30m)はおおむね砂・シルトで構成され、N値は10~20内外である。沖積層が主体で、下部は洪積層であろう。これより深い所は著しく火山物質を含み、堅硬となるので、その境に時間間隙があると思われる。しかもこの不連続面は緩やかに海側に傾いている(第8, 9図参照)。

2) 第10・11・12図に見られるように、陸上の地層は主として深度40mまで、前述の不連続面に載って、ゆるやかに傾斜しながら海底面下の地層に連続しており、その間に断絶が認められない。

3) 新しく掘さくされた地点のボーリング地質柱状図

から、それぞれの地盤強度(N値)を知ることができたが、それも地表から-40mまでであり、それ以深はコアの鑑定により地盤強度を検討した。ところがA地点(150m)の下部の-110~-150mの位置で火山泥流の厚層が発達し、そのマトリックスは著しく粘性・膨潤性に富む粘土なので、このものは超重量建造物の基礎としては、必ずしも好適とはいえないものと判定された。

4) 海底に沈積する軟弱層については、第11図に示してある。これによると、海上ボーリング No. 2 の地質柱状図に示すように、N値0~5という軟弱さであり、音波探査検出によるこの地層の厚さと柱状図による厚さが、よく一致している。

終りに、本地区における標準地質柱状図作成に当たって、地質部小野晃司技官に岩石の鑑定および地質層序に関する多くの助言協力を得たことを深謝する。

なお、添付した土質試験成果表(1~7)は武蔵工業大学土質研究室の神山光男教授の実施によるもので、その成果の解析については別の機会に発表の予定である。

参 考 文 献

- 首藤次男(1962):北九州若松市西部の最新統(九州の最新統の地史学的研究-I)。地質学雑誌, vol. 68, p. 269.
- (1962):九州の最新統諸層の吟味(九州の最新統の対比の基礎-II)。地質学雑誌, vol. 68, p. 301.
- (1962):九州の最新統の対比(九州の最新統の地史学的研究-III)。地質学雑誌, vol. 68, p. 481.
- 松本達郎・野田光雄・宮久三千年共著(1962):「九州地方」(日本地方地質誌)。158p., 朝倉書店。
- 経済企画庁(1968):5万分の1地形・表層地質図「宇佐」。