

大阪湾南部の海底地質と海底地形との関係について

鎌田 清吉*

On Relationships Between the Sea-bottom Topography and Geological Structure in Southern Osaka Bay

by

Seikichi Kamata

Abstract

The geological structure in general under sea-bottom in Osaka bay was already made clear by the sonic method of the writer and his colleagues. (see Vol. 15, No. 1, Bull. Geol. Surv. J., 1964)

The writer has tried to study more detail structure in this area. For this purpose, firstly he made a topographical map of the sea-bottom in the southern part of Osaka bay.

After completion of this map, he has studied the relation between the geological structure and the sea-bottom topography.

Major results obtained are as follows:

- 1) The lateral distribution and structure of Alluvium are closely connected with the sea-bottom topography. (Figs. 2, 9, 10)
- 2) The Izumi group, Cretaceous, is seen at deeper place of caldron in Kitan strait. (Figs. 2, 10)

要 旨

大阪湾における音波探査の結果、海底下浅部の地質構造が明らかになった。

今回大阪湾南部海域の音波探査の資料から地質構造と海底地形の関係について調べた。その結果、

- 1) 沖積層の分布および構造が海底地形ときわめてよく一致する。
 - 2) 紀淡海峡海釜の形状が明らかになり、海釜深所には和泉層群が露出している。
 - 3) 友ヶ島水道或崎北方の海凹最深部には大阪層群が露出し、海凹両壁に露出している満池谷累層と大阪層群とは傾斜不整合の関係にある。
- などのことが明らかになったので報告する。

1. 緒 言

大阪湾における音波探査の結果から大阪湾南部海域の地質構造と海底地形の関係について調べた。

大阪湾は大阪港・神戸港を有する著名な内湾で、その形状は楕円形状を示す。湾の西部に明石海峡があり、南部に友ヶ島水道があって外洋水が出入する。

湾内の海底地形は湾中央部から東半分は比較的水深も浅く平均 20m 前後であって、大阪、岸和田の陸部から湾中央部に向かって緩斜している。

明石海峡と友ヶ島水道の紀淡海峡を結ぶ海域は比較的深く、水深約 50m で連らなっている。これら2つの海峡の海底には海釜の形成がみられ、その最深部はともに 200m 前後である。

大阪湾内の海底地形に関しては比較的資料が少なく、明石海峡東口の海底地形を除いては紀伊水道水深図の一部に友ヶ島水道が含まれている程度である。

本報告をまとめるに当たって、友ヶ島水道付近を含む大阪湾南部海域の海底地形図を作成する必要があり、その資料として水路部海図の測量原図を使用し、一部音波探査記録の水深資料を利用した。

海底地形図は 10m 等深線で作成したものである。

最後に貴重な資料の使用を許された水路部の関係各

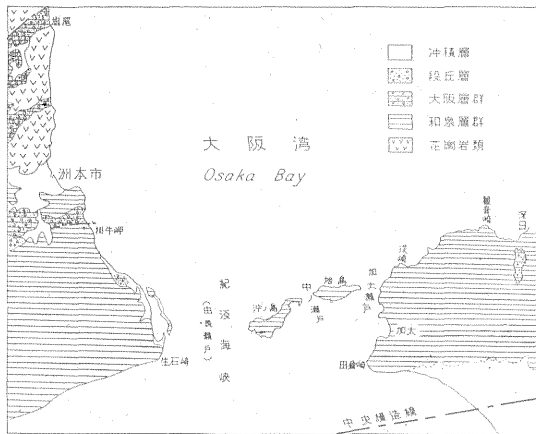
* 物理探査部

位、種々御検討を願った藤田和夫・小谷 昌の方々に深く感謝の意を表する。

2. 海域および周辺の地質

本海域は大阪湾南部、友ヶ島水道付近の海域で、第1図に示すように友ヶ島水道、淡路島塩尾および和歌山県加太町に囲まれた海域である。

友ヶ島水道は紀伊半島と淡路島との狭部海域であって、その間に横たわる沖の島および地島によって3つの瀬戸に分けられ、西から由良瀬戸・中の瀬戸および加太瀬戸と名付けられている。由良瀬戸は別名紀淡海峡と称され著名である。



第1図 周辺地質図
Geologic map of adjacent districts

本海域の周辺陸地に分布する地質に関しては、すでにいくつかの報告がなされているが、音波探査結果からえられた反射層と地質区分との対比の必要から、地質に関して以下簡略に述べる。

本海域周辺陸地に分布する地質は第1図に示すように、花崗岩類、和泉層群、大阪層群、段丘堆積層および沖積層である。

友ヶ島水道南には、淡路島南端の南淡町油谷と和歌山の紀ノ川北縁を結ぶところに中央構造線が走り、それを堺に北側を領家帯、南側を三波川変成帯とに分けられている。

淡路島の和泉層群と紀伊半島の和泉層群の分布が紀淡海峡をへだてて南北に数1,000m ずれているので、紀淡海峡に断層が推定されている。

個々の地層の分布および構造について以下概略を記す。

花崗岩類

大阪湾周辺の花崗岩類は領家花崗岩類に属するもので六甲山塊および淡路島北部に露出している。

本海域周辺においては淡路島洲本以北に露出しており、大阪層群と断層あるいは不整合の関係で接している。紀伊半島側には花崗岩の露出を見ない。

音波探査記録からは淡路島の花崗岩は海岸線付近において海底深く没するようで、記録では、その構造は不明である。

和泉層群

友ヶ島水道に面する陸部すなわち淡路島南部、沖の島、地島および紀伊半島の和泉山脈には和泉層群が露出している。

和泉層群は中生代白堊紀の地層でほぼ東西の走向をもって南に傾斜している。傾斜の度合は北から南に向かうに従って次第に増大する傾向を有し、おもに砂岩・頁岩からなっている。

淡路島側の和泉層群と紀伊半島側の和泉層群は紀淡海峡をへだてて、その分布が数1,000mほどずれており、したがって紀淡海峡にはほぼ南北方向の断層が想定されている。

大阪層群

淡路島の大阪層群は同層群(鮮新世—更新統)の下部に属し淡路累層とよばれている。淡路累層は砂礫を主として粘土層および火山灰層を挟んでいるが、山地を構成している花崗岩や南部の和泉層群とは不整合に覆っているか、または断層で接している。

また海域東部の紀伊半島側においては大阪層群が和泉層群を不整合に覆って露出し、さらに北方にも広く分布する。

満池谷層 (上部洪積層):

従来満池谷層は大阪層群最上部の地層とされたりしてきたが、大阪湾における音波探査の結果などから大阪層群とは切りはなして別の単元として使用することにした。したがって本論における満池谷層は音響的な区分が大きく関係しており、地質的には大阪層群最上部の地層から沖積層下限までの地層を含んでいるものと解釈される地層である。

満池谷層は淡路島には発見されていないが大坂盆地周縁部には広く分布している。砂礫を主としシルド海成粘土や泥類を挟み、植物遺体にとんでいる地層である。

大阪湾底下においては湾全域にわたって分布し満池谷層上面からの反射は良好である。

沖積層

現世堆積層である本層は湾底に広く分布し特に浅海部には層厚が厚い。本海域においては沖積層内に一つの反射面が連続して得られるところもあり、したがってこのようなところでは沖積層Aおよび沖積層Bと2つに分けた。海域のほとんどは沖積層Bが海底に広く分布してい

る。

音波探査記録の記象模様は白っぽくぬけており未凝固な地層を示している。

3. 海底地形について

大阪湾南部、友ヶ島水道付近の海底地形に関しては、水路部で発行されている紀伊水道水深図に海域の一部が記入されている程度で、資料は比較的少ない。したがって本文をまとめるにあたって海底地形図を作成する必要があった。第2図の海底地形図は水路部の測量原図と音波探査記録の海底地形の傾向から作図したものである。

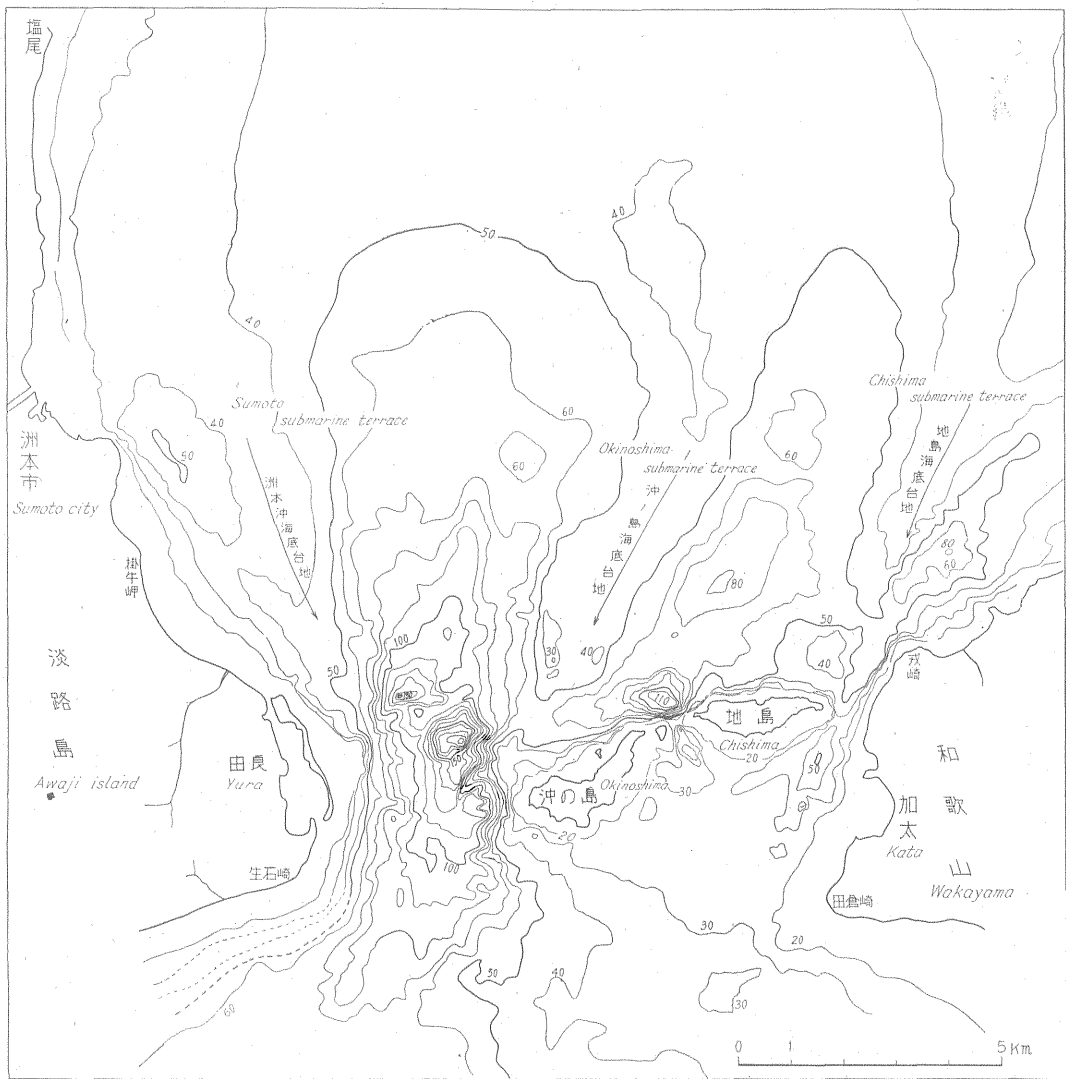
測量原図は測点が密で、場所によっては測点間隔がほぼ100mのところもある。したがって、この海域では

5m 毎、場所によっては1m 毎の等深線が描けるものであったが、音波探査の結果から考えて10m 毎に等深線を求めた。

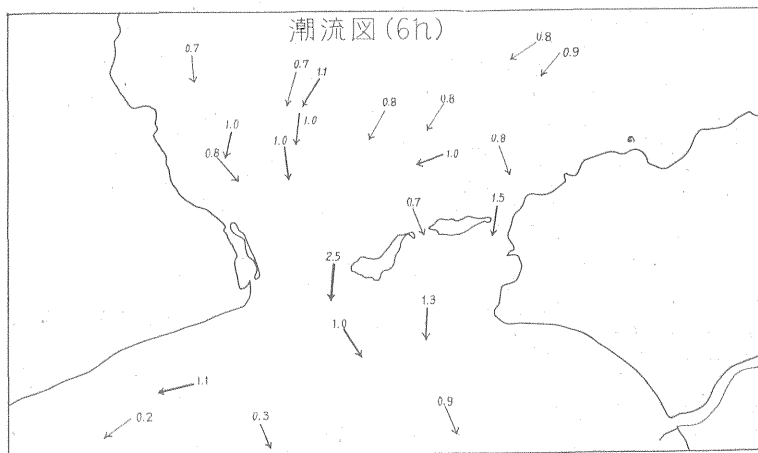
第2図から明らかなように本海域北部においては平均40m 程度で比較的平坦であるが、友ヶ島水道を挟む両側の海底地形は凹凸に富んでいる。

すなわち友ヶ島水道付近の海底は紀淡海峡の南北を軸とする海凹、中の瀬戸北口および加太瀬戸北口から北北東に伸びる海凹があって、これら3つの海凹は地島および沖の島に沿って、水深約50mの鞍部や溝状凹地によって連らなり、紀淡海峡海盆に落ち込んでいる。

また3つの海凹の間に挟まれて北北東一南南西に伸びる楕形の台地状地形があって、その先端は沖の島・地島



第2図 大阪湾南部の海底地形図
Topography of the sea bottom in the southern part of Osaka bay



第 5 図

潮流侵食によってできたものと考え、紀淡海峡における南北方向の海凹は、外洋流の主流部に該当するものとしてもよく一致するし、洲本沖の海凹、沖の島・地島および紀伊半島に沿う友ヶ島水道北口の高凹の形状も沿岸流などに関係して形成されたものと解釈されるが、沖の島海底台地と地島海底台地間の海凹の形状については潮流による侵食のほか旧河谷に当たるものと考えられた。この旧河谷およびその水系については今後の検討によって発表する予定である。

この付近の潮流図を水路部新田弘氏の御好意により第 3~5 図に示す。

4. 音波探査

4.1 測線

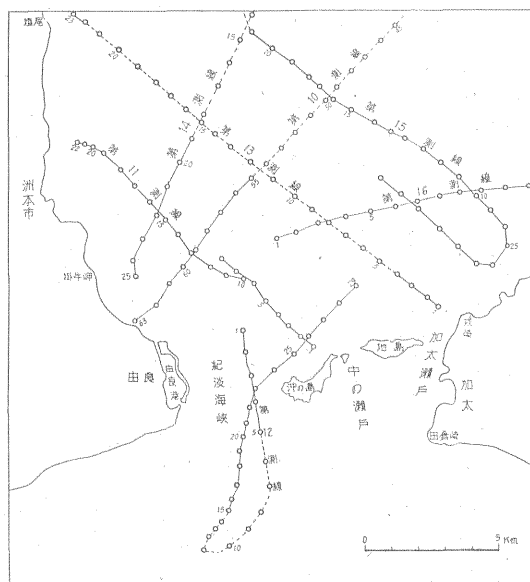
本海域に含まれる音波探査測線は第 6 図に示すように第 10, 11, 12, 13, 14, 15 および 16 測線の一部、あるいは全域を含むもので、特に第 12 測線は紀淡海峡を縦断した測線である。

測量はあらかじめ陸上に設けられた測標を六分儀によって観測したものである。これらは実線分で示してある。また天候の条件によって観測不能の場合は、観測船春風丸に設けられてあったレーダーによる航法で、所要時間の比例配分によって位置を推測したものである。

したがって船が直線上に進んでいるときは測点位置はさほど誤差もないようであるが注 1) 第 12 測線のように廻航点付近になると多少変るかもしれない。これらは点線分で示してある。測点は 5 分毎に観測または比例配分したものである。

4.2 解析

注 1) 測線の交差点における海底深度および反射面深度の比較によって判断ができる。



第 6 図 音波探査測線図
Sonic-surveyed line

音波探査によって得られた記録については別に添付された注 2) 写真記録を参考にさせていただきたい。ここでは海域内の各測線における解析について述べる。

解析は地域が広範囲なことから、地層の速度資料が少ないことから一応、速度を 1,500 m/sec と仮定して解析した。したがって、これら解析断面図は一種の時間断面図である。

縦横の縮尺比は 25 にとったので解析断面図は非常に誇張されていることになる。

反射面と地質との対応について別に報告注 2) された通りである。この海域には沖積層・満池谷累層・大阪層群

注 2) 各測線における全体の写真記録は地質調査所月報, Vol. 15, No. 1 を参照されたい。

および和泉層群が反射波として得られているが、それぞれの記象（ツラツキ）は特徴あるパターンを示しているため、その区分は比較的容易である。ただ、この海域に入ると満池谷累層上面の反射面が2あるいは3の反射面に分かれ、湾北部の反射面の形状とは異なってくる。このことから満池谷累層上面の岩質が湾北部と湾南部とにおいては異なっているものと考えられる。

沖積層については、大阪湾中央部海域付近から、沖積層の中に連続する一枚の反射面が現われ、湾南部に向かって広く分布し、海底に直接露出しているところもある。つまりこの反射面によって沖積層は2つの地層に分類され下位層は湾南部に向かって広く分布している。し

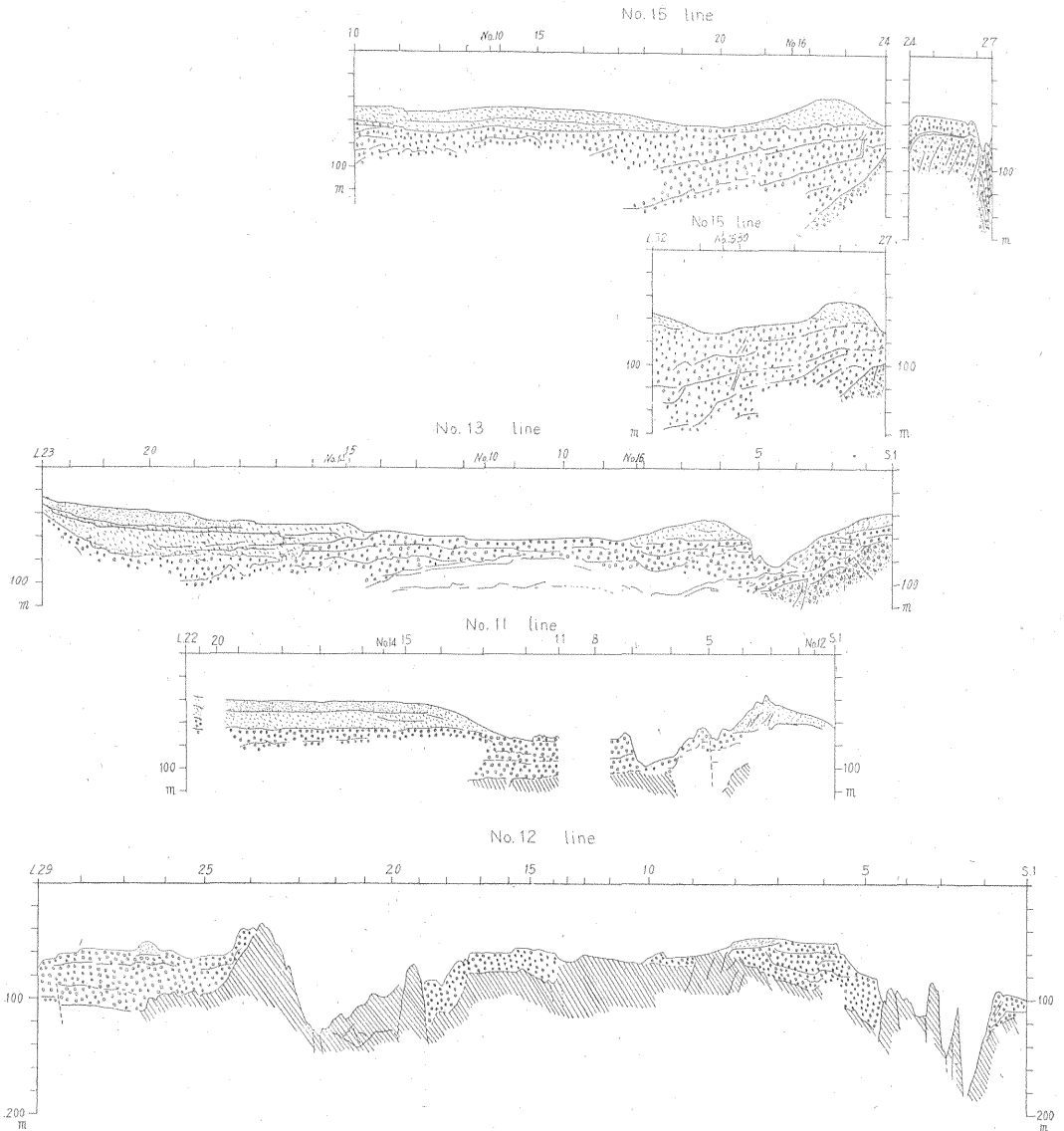
たがって沖積層はこの反射面から解釈して上位層を沖積層A、下位層を沖積層Bと分けた。

本海域においてはほとんど沖積層Bが海底を構成して分布しているものと判断されるが、淡路島側には沖積層Aが沖積層Bを覆って海底を構成している。

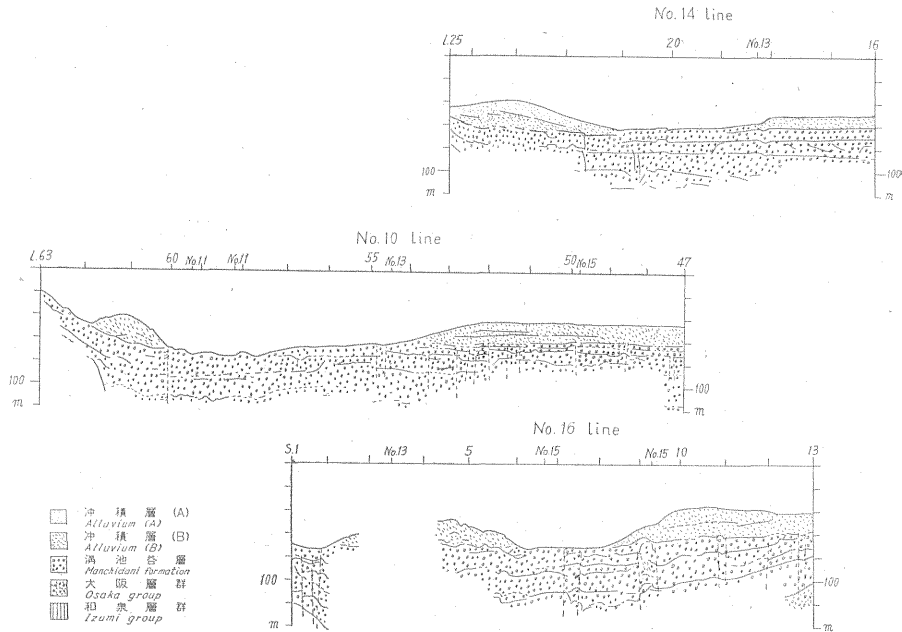
大阪群層は大阪府泉南郡南海町、深日町付近の沖合を通る音波探査測線の第16測線、第8測線、第15測線などで得られた満池谷累層の下位に現われた反射層群である。

4.3 測線の解析断面

第7図、第8図で明らかではあるが、簡単に測線の解析断面の解釈について述べる。



第7図 音波探査解析断面図
Geological structure found from the sonic record



第 8 図

第 15 測線:

海域北部から紀伊半島に向かう大阪湾短軸方向の測線で、測点 24 (以下 No. 24 と記す) から No. 27 にかけて Uターンして淡路島に向かう測線である。

No. 19, No. 20 および No. 29 から No. 31 の海凹部は満池谷累層が露出している。また, No. 24 から No. 27 にかけての海凹部は満池谷累層が露出し, No. 26 から No. 27 の海底最深部は満池谷累層と不整合に接する大阪層群が直接露出している。大阪層群の傾斜の落ちは北西である。

No. 21 から No. 24 の海底凸部および No. 27 付近から No. 29 付近にかけての海底凸部は地島海底台地に相当する。

満池谷累層は地島海底台地東側から発達し西側の湾凹部に向かって、その層厚を増している。その上位の沖積層との境界面は、ほぼ水平で、界面深度は約 65m である。

第 13 測線:

第 15 測線と平行な測線で紀伊半島或崎沖から淡路島塩尾に向かう測線である。

No. 3 付近から No. 5 付近にかけての海凹は、第 15 測線, No. 19~No. 20 および No. 29~No. 31 の海凹に連なるものであるが, No. 5 付近では海凹西側の傾斜が東側に較べて急峻になっている。

この海凹は満池谷累層が直接露出し、潮流、河川などの侵食によって形成されたものであろうと推定される。

No. 1 から No. 5 にかけて満池谷累層の下位に不整合関係にある大阪層群の反射層が存在し、断層によって反射面の傾斜が測線上東落ちと西落ちの 2 つに分けられている。

No. 6 付近から No. 8 付近にかけての海底凸部は、沖の島海底台地で沖積層からなっている。

No. 9 から No. 14 にかけての海底平坦部は、紀淡海峡海凹の北端に位し、満池谷累層が海底に露出しているものと判断される。この海凹は No. 15 付近において一段と浅くなって沖積層が発達するが、再び No. 19 付近においてさらに浅くなり、淡路島に向かっている。この沖積層からなる海底面は、上下二段の海底平坦面をなし、段丘状を示している。それぞれの平坦面の限界、No. 19 および No. 15 は、海底等深線の 40m および 50m の等深線と、ほぼ一致している。この 2 つの段丘のうち上位は沖積層 A、下位は沖積層 B で構成されている。

第 11 測線:

沖の島から洲本北方に向かう測線であるが、途中、受振器の故障のため観測記録が欠いている。No. 1 付近から No. 4 にかけての海底凸部は、沖の島海底台地で沖積層 B によって構成されている。満池谷累層は沖積層 B と深度約 60m を示す、ほぼ水平な面で不整合に接し、沖の島海底台地基底部を構成している。

No. 5 から No. 7 にかけての海凹は、紀淡海峡海凹の北側の深所に当たるところで、最深部は水深 97m を示

している。この海凹は満池谷累層が両壁に露出し、満池谷累層が侵食を受けて、このような海底地形を形成していることを示しているが、最深部海底近くに満池谷累層の基底面と考えられる反射面が得られている。この反射面は No. 5 付近の断層を境いにして沖の島海底台地下部に存在しているように推定されるが、記録が得られていないので明らかではない。この不整合な地層からの反射面は、第 12 測線などから和泉層群と推定されるが明らかではない。

No. 13 付近から海底が浅くなるが、それとともに満池谷累層はほぼ水平に海底下に移り、その上部を不整合に沖積層が被覆している。

沖積層は No. 14 付近において沖積層 A が沖積層 B を覆って淡路島側に連続して分布している。沖積層 B の基底が水深 60m 付近にあり、沖積層 A の基底が水深 50m 付近にある。

第 14 測線:

淡路島飯屋沖から由良北方に向かう大阪湾長軸方向の測線で、本海域にはその一部が入る。本測線の解析断面図における海底深度は、海底地形図と海底面との傾向はよく一致するが、海底面深度は海底地形図より全体的に深度が大きい。この原因は音波探査記録における零線が不明瞭なために生じたものと考えられる。

No. 18 付近から No. 21 の海凹は、紀淡海峡海凹北端に該当する。この間は満池谷累層が海底に露出しているようであるが、かりに沖積層が被覆していてもきわめて薄いものと思われる。すなわち周辺の海底の沖積層は、この海凹に近づくにしたがって著しく尖滅し、この海凹両端から外側へ向かって海底が浅くなるが、それとともに沖積層が層厚を増し存在している。

淡路島側の満池谷累層上面は、No. 21 から No. 25 にかけて盆状構造を示し、沖積層はその上に海底地形に類似して堆積している。

第 10 測線:

大阪武庫川河口から淡路島由良に向かう音波探査測線中最も長い測線で、本海域にはその一部が含まれている。No. 47 から No. 52 までの海底は水深 45m 程度の平坦な面で、反射面から沖積層 B が堆積していると解釈された。No. 54 から No. 60 付近の海凹は紀淡海峡海凹北辺に位置するが、この海凹には満池谷累層が露出している。No. 61 付近の海底凸部は洲本沖海底台地先端部にあたるところで、沖積層からなっている。

第 16 測線:

紀淡海峡北方から大阪湾南東部の海岸線に沿った測線で、本海域には No. 1 から No. 12 までの測線の一部が含まれている。No. 2 付近から No. 6 にかけての海

底浅部は沖の島海底台地を横切ったもので、この台地は沖積層 B から形成されている。

海底深度は海底地形図の水深と余りよく一致しないが、その傾向は非常によく類似している。No. 9 付近から No. 12 にかけての海底浅部は地島海底台地北端を横切っており、この台地も沖積層 B から構成されている。

これら海底台地の間には海凹があり、満池谷層が直接海底に露出している。この満池谷層はほとんど水平であって、その上限は、ほぼ 2 つの海凹の基底に一致している。

第 12 測線:

紀淡海峡を南下し、沖の島南南西 8 km 付近において反射北上し、紀淡海峡を通り沖の島北方に向かった測線である。No. 2 付近の海底最深部は音波探査器械の深度選択 1 の場合の可探深度 187m 以上を示しており、海釜最深部 196m を示す場所にあたるものと考えられる。海釜の両壁および No. 4 付近までは、和泉砂岩層が直接海底に露出している。No. 1 付近の海底および No. 5 付近から No. 8 にかけての海底には、和泉層群を不整合に被覆する満池谷層が存在しているものと解釈された。

No. 8 付近から No. 13 付近にかけて和泉層群が海底に露出しているが、No. 14 付近から No. 19 の海底凸部までは満池谷層が和泉層群を覆って海底に露出している。No. 23 付近から No. 24 付近までの海底記録は紀淡海峡沖の島側の急峻な海底面を表わしているもので、和泉層群が露出している。この和泉層群は No. 24 付近から海底下に移り、大阪層群が和泉層群を不整合に覆って海底に露出している。

No. 26 と No. 27 の間にある海底凸部は沖の島海底台地の先端部に当たるところで沖積層 B からなっていると考えられる。

5. 地質構造と海底地形の関係

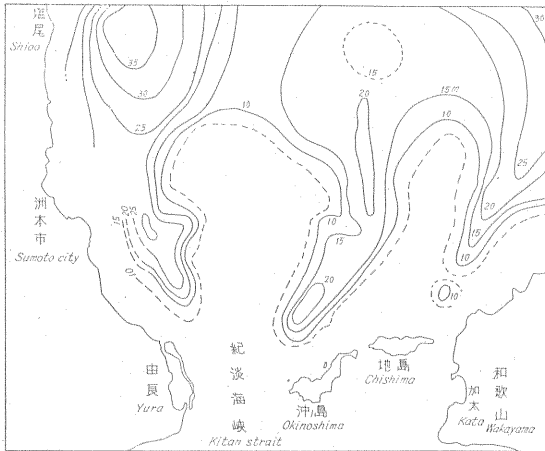
音波探査の結果、地質構造が明らかになったので作成した海底地形図と比較して、両者の関係について調べたところ、両者には次のような関係があることが明らかになった。

- 1) 沖積層の分布および形態と海底地形が密な関係にある。
- 2) 大阪層群はおもに海域東北部の海凹の海底近くに認められ、一部深所には直接海底に露出している。
- 3) 紀淡海峡海釜付近の海底地形および地質構造が明らかになった。
- 4) 沖の島・地島北辺を通る ENE—WSW 方向の構造線および紀淡海峡東側を通る N—S 方向の構造線が想定された。

これらについて以下述べる。

1) 各測線の解析結果、本海域の沖積層が海底台地を構成し、海底浅部に分布堆積していることが明らかになったので、沖積層Aおよび沖積層Bを一つのものとして考えて沖積層の等層厚線図を作成してみると第9図のようになる。

第9図と第2図を比較してみると、淡路島および紀伊半島沿岸に沿った海凹、紀淡海峡南北の海凹および沖の



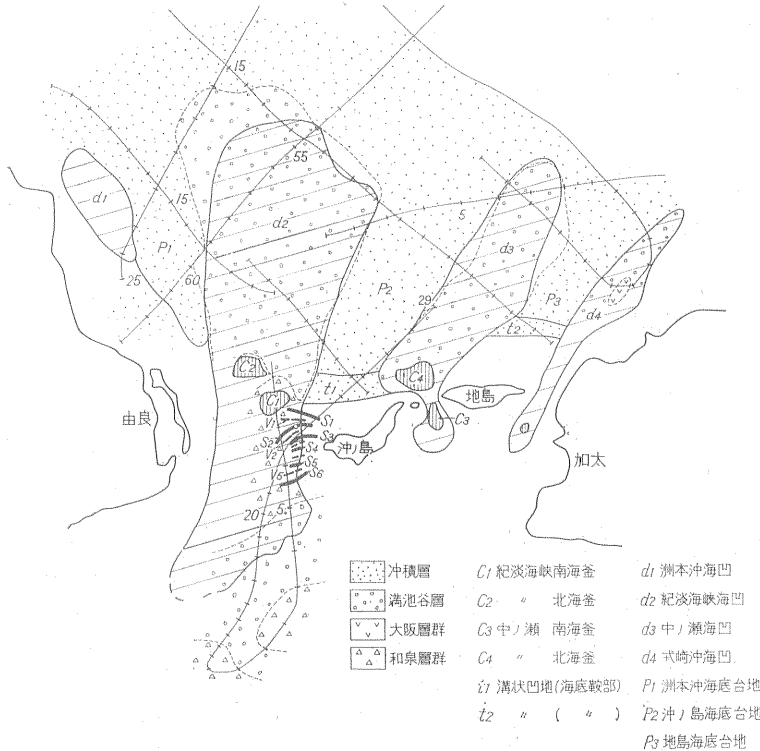
第9図 沖積層等層厚線図
Isopach of alluvium

島海底台地と地島海底台地間の海凹には沖積層は欠除し、下位層である満池谷層・大阪層群および和泉層群が直接海底に露出している。

沖積層は水深 60m 前後を境にして、満池谷層を不整合に覆い、その層厚は海底浅部に厚く、沖積層等層厚線の分布が海底地形における洲本沖、沖の島および地島の3つの海底台地の形状に調和することは、これら海底台地が沖積層によって構成されていることを示している。

沖積層の等層厚線の分布は海域北部において紀淡海峡を南北に走る海凹を境に淡路島側と東側の2つに分かれたれ、特に淡路島塩尾沖には、沖積層は下位層の盆状構造をうずめて厚く堆積して、その中心部の層厚は約35mを示している。この付近の海底地形はほぼ平坦で、第13測線の海底断面において明らかのように2つの海底段丘面が存在している。

2) 第2図で明らかのように、地島海底台地と紀伊半島間の海凹は50mの等深線によって紀淡海峡に連らなるが、音波探査第15測線No.26~No.27の間は、水深80m前後を示し、大阪層群が露出している。この場所は観測船の航路変更点付近であるため、反射層すなわち大阪層群の走向は不明確であるが、少なくともE-WよりややN-S寄りの走向を有し、その傾斜はN方向に



第10図 海底地形と地質分布の概念図
The summary of the sea-bottom topography and Geology

落ちていて、大阪層群は満池谷層の下位に不整合にあって、地島北方に伸びる海凹の基底近くにも認められる。

3) 従来紀淡海峡海釜の海底地形の資料は比較的少なかったが、今回作成した海底地形図によって、より精度の高いものが得られたものと考えられる。

第2図から解るように、紀淡海峡は水深110mの背稜(ridge)によって2つの海釜に分かれているが、海釜最深部は測量原図によると196mを示している。音波探査第12測線は、No. 2付近において、この海釜最深部を横切っている。海釜付近の海底地形は沖の島側が全般的に急峻で、淡路島由良側は、やや緩やかである。海釜の両壁や、沖の島の西側急斜面にみられるいくつかの山脚と谷は、いずれも和泉層群を刻んだものであり、2つの海釜をへだてる背稜(ridge)では満池谷層が和泉層群のうえに不整合にのっている。

紀淡海峡南方においても満池谷層が海底に分布しているが、その位置は第12測線の航路変更点に認められるが、分布範囲は明らかではない。

海釜の沖の島側の海底地形が深度40mを傾斜の変換点として急峻な地形を示しているが、この等深線の形状は紀伊半島海岸線の形状に類似している。

4) 音波探査において断層と認められた記録は第11測線 No. 5 付近、第13測線 No. 3 から No. 4 付近、第15測線 No. 24 付近および第16測線 No. 1 付近などである。

これら音波探査の結果と沖の島・地島および紀伊半島或崎を結ぶ北側の急峻な海底地形および紀淡海峡海釜の沖の島側の急斜する海底地形を照合することによって、二系統の構造線すなわち沖の島・地島北側をENE—WSW方向に走るものと、紀淡海峡東側と第11測線 No. 5 付近を結ぶN—S方向のものが想定される。

以上のような結果から、海底地形と海底に分布する地層の関係を求めること、第10図に示すような関係にあることが解る。

6. 結 論

大阪湾における音波探査の結果、本海域内の地質構造

がおおよそであるが明らかにされたが、海底地形との関係を調べることによって両者が密な関係にあることが明らかになった。すなわち、

1) 沖積層は水深60m前後以浅の海底に分布・堆積し、洲本沖海底台地・沖の島海底台地および地島海底台地を構成している。

2) 満池谷層は海域のほぼ全域にわたって分布し、紀淡海峡南方の海底平坦部にも分布している。

3) 大阪層群は紀伊半島沿岸沿いの海凹に露出しているが、大阪湾にはかなり広い範囲で分布しているものと推定される。

4) 紀淡海峡海釜は2つの海釜からなっており、その両壁および沖の島側の海底の小さな山脚や谷は、和泉層群を刻む地形であって、上位の大阪層群などは欠除している。

5) 紀淡海峡沖の島側をN—Sに走る構造線と沖の島・地島北側をENE—WSWに走る構造線が想定された。

などのことであるが、湾底に露出した大阪層群と、大阪層群下位層である淡路累層との関係、および想定された2つの構造線と和泉層群の構造分布のずれの関係などについて、さらに今後の調査検討の必要があろう。

また本調査測線の間をうめる探査測線を今後設けて海底地形と海底地質構造の詳細な関係を求めることは、いろいろな見地から必要なことと思われる。

参 考 文 献

- 1) 早川正巳・森 喜義・鎌田清吉・藤田和夫：放電式音波探査による大阪湾地質構造の研究，地質調査所月報，Vol. 15, No. 1, 1964
- 2) 池辺展生他：兵庫県地質産図，兵庫県，1961
- 3) 藤田和夫・鎌田清吉編：大阪湾の地質，1964
- 4) 桑代 勲：瀬戸内海海底地質，地理評，Vol. 32, No. 1, p. 24~35, 1959
- 5) *伊崎 晃他：明石瀬戸東部海底における先明石層群上面の等深線図，鉄道技研報告，No 314, 1962