

## 大東海嶺周辺海域の地磁気・重力異常

春日 茂\*・小山 薫\*・金子康江\*

### GEOMAGNETIC AND GRAVITY ANOMALIES AROUND THE DAITO RIDGE.

Shigeru Kasuga\*, Kaoru Koyama\* and Yasue Kaneko\*

#### Abstract

This paper describes the results of geomagnetic/gravity surveys and estimated basement structures around the Daito Ridge and two associated abyssal basins in the north-western part of Philippine Sea. The two basins are provisionally named; from north to south, these are Kita-Daito Basin and Minami-Daito Basin.

Magnetic anomalies were analyzed to obtain the magnetic basement structures in terms of a curve-matching method using the standard magnetic anomaly curves of three dimensional vertical prism models.

The result of analyses suggests that the Daito Ridge and Oki Daito Ridge are composed of magnetic basement with intermediate to acidic rock properties, and several intrusive rocks with intermediate to basic rock properties. Free-air and Bouguer gravity anomalies indicate thick crustal structure below the two ridges. These results support the idea that the two ridges are remnant island arcs, which was reported previously by several authors based on some interpretation of dredged samples and other geological features.

Magnetic anomalies in the Kita-Daito basin seem to have roughly E-W trend of lineations related to the topographic relief. The anomalies in the Minami-Daito basin are fairly smooth, except for several prominent dipole anomalies associated with seamounts. Free-air anomalies are nearly zero in the Kita-Daito Basin, however, they are highly negative in the Minami-Daito Basin. The characteristics of these anomalies suggest that the Kita-Daito Basin is back-arc basin formed under the situation of sea floor spreading process, while Minami-Daito Basin is intra-arc basin formed by subsidence of the continental crust.

#### 1. はじめに

海上保安庁水路部では、昭和58年度から本州南方海域において、新鋭測量船「拓洋」による大陸棚調査を開始した。この新事業は、海洋法条約で新たに200海里ないしそれ以遠までと定義された大陸棚の管理・利

---

\* 大陸棚調査室 Continental Shelf Surveys Office

用・開発に必要な地質・地球物理学的な資料の整備を目的としており、予定される調査区域は、大陸棚縁辺部から深海底にいたるまでの広大な海域に及ぶ。調査測線も5海里間隔を原則とする密度の濃い測量であるうえに、ナローマルチビーム測深機(シービーム)等、「拓洋」搭載の最新鋭機器を用いて、地形・地質構造・地磁気・重力等の多項目にわたる総合的な調査が系統的に継続されていくという点で、極めて画期的な事業であるといえよう。測量成果は、縮尺50万分の1の海底地形図・地質構造図・地磁気全磁力異常図・重力フリーエア異常図として、順次刊行されていく予定である。

今回は、58年10~11月、同年12月、59年1月、同年4月に実施されたフィリピン海北西部の大東海嶺周辺海域の調査結果を紹介する。これまでに本調査の結果は、速報として永野他(1985)、及び内田他(1985)により概報されている。また、地形・地質構造に関しては、岩淵他(投稿中)により詳しく報告される予定である。本論では、主に地磁気・重力異常の測量結果を報告し、地磁気・重力異常解析から推定された大東海嶺等の基盤構造を検討する。

大東海嶺周辺海域については、1970年代に入って、東京大学海洋研究所、地質調査所・東海大学等の各研究機関による調査が進められ、また、IPODによる深海堀削も行なわれている。これらの調査結果、特に採泥の資料に基づいて、大東海嶺等を“古島弧”とする考えが起り、フィリピン海の構造発達史と関連して、海嶺の形成過程には様々な仮説が提案されてきている。ここでは、地磁気・重力異常データを吟味して、それらの仮説の得失を議論する。

## 2. 測量・解析作業の概要

フィリピン海北西部の奄美海台・大東海嶺・沖大東海嶺は大東海嶺群と総称され、西側を南西諸島海溝、東側を九州・パラオ海嶺に挟まれている。大東海嶺群は、水深5000mを越える2つの海盆によって分けられており、これらは北大東海盆(奄美海台・大東海嶺の間)、南大東海盆(大東・沖大東海嶺の間)と仮称されている(水野他・1975)。今回の調査海域には、北大東海盆の南部、大東海嶺の主要部、南大東海盆の中・西部、沖大東海嶺の北西部が含まれている(第1図)。

調査は132°30'Eを境にして東側と西側に分けて実施された。調査期間・調査機器等の測量作業の概要は、西側については永野他(1985)、東側は内田他(1985)を参照されたい。測線は南北方向を主測線として5海里ないし10海里間隔で実施し、交差測線も設けた。

地磁気全磁力は、カナダBarringer社製プロトン磁力計(GM/123)を船尾から約250m曳航して測定した。地磁気異常値は、沖縄の中城に仮設した測定点の観測値を用いて地球外部に起因する磁場の時間的変化の補正を行った後、IGRF1980.0の標準値を使って算出した。

地磁気異常の解析は、3次元角柱モデルの磁気異常標準曲線を作成し、それらと実際の磁気異常プロファイルとの比較から、磁気異常の原因となる磁気基盤岩体モデルの水平面内の大きさや、頂面深度、磁化率等の構造変数を推定するという曲線照合法を用いた。構造モデルの作成作業は、国際航業株式会社(西側の海域)及び川崎地質株式会社(東側の海域)が実施した。

重力は、西ドイツBodenseewerk社製の海上重力計(GMBH KSS/30)により測定した。東京出港前と入港後の測定値を用いて重力計のドリフト補正を行った後、JGSN75の標準値を使って、フリーエア異常を算出した。

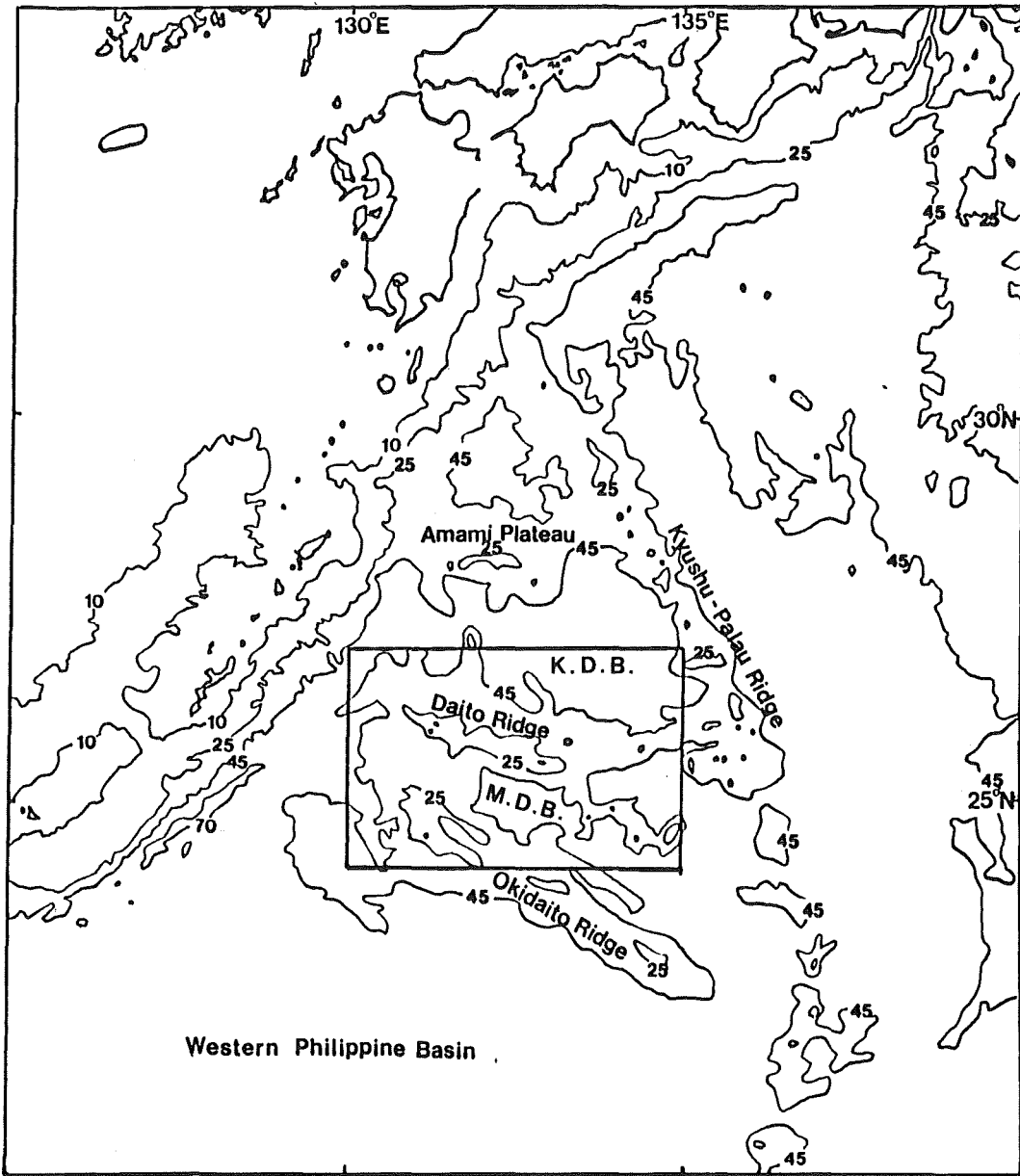


Figure 1 Major topography of northern Philippine Sea and location of survey area.  
Abbreviations: K. D. B. (Kita-Daito Basin); M. D. B. (Minami-Daito Basin).

### 3. 地形・地質、及び地磁気・重力異常分布の特徴。

#### <地形>

本調査海域の海底地形図が第2図に示されている。本図を概観すると、北側から北大東海盆・大東海嶺・南大東海盆及び沖大東海嶺に大別される。地形の詳細は、岩淵他（投稿中）にまとめられているので、ここでは地形の特徴を簡単に列挙する。

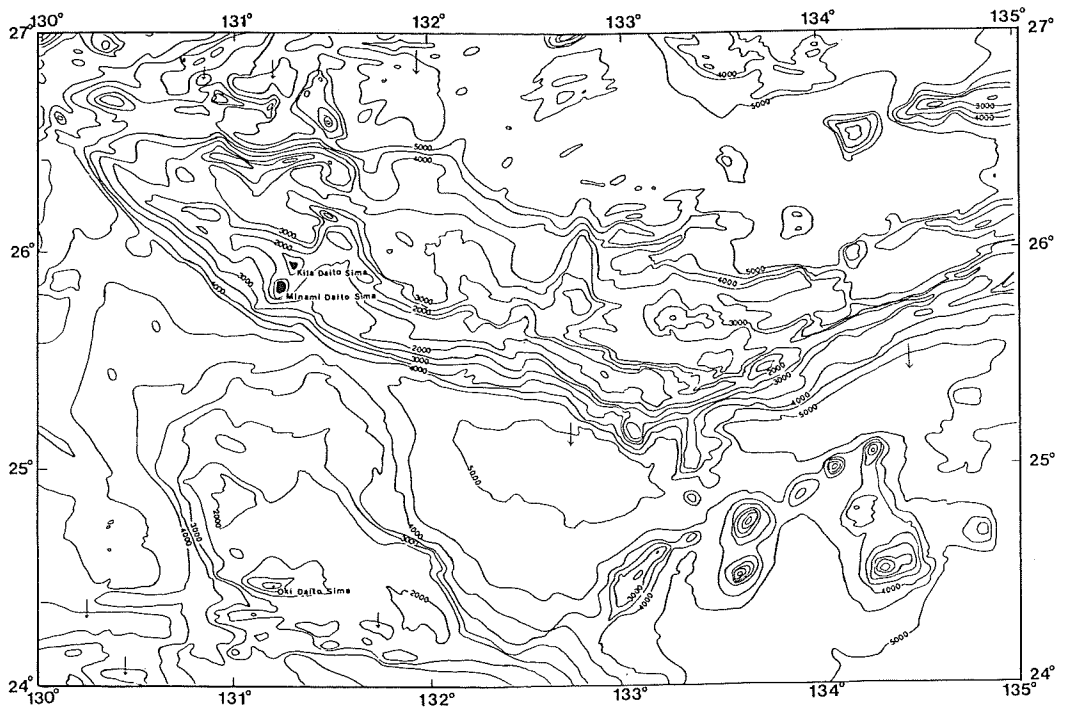


Figure 2 Bathymetric chart of the surveyed area. The contour interval is 500 meters.

大東海嶺は、北大東島・南大東島の発達部を除くと、頂部の水深は1500m~2000m前後である。主軸の方向は、133°20'E付近の屈曲点(内田他、1985)を境にして、その西側では西北西-東南東、東側では西南西-東北東に延び、全体として南側にはり出す弧状海嶺を形成している。また、屈曲点より東側では並走する2列の海嶺より構成されている。

沖大東海嶺は、全体としてはN60°W方向に直線状に延びる長さ約600kmの細長い海嶺であるが、本調査海域内の同海嶺北西部は、沖大東島等の発達部を除いては2300m前後の平坦面が広がり、むしろ海台に近い形状をなしている。

北大東海盆では、水深5000m~5400mの海盆底に海山・海丘が点在し、133°30'Eより東側では大東海嶺に並走する海山列、あるいは海山列のつながった小海嶺が見られる。

南大東海盆では、水深4600m~5200mの海盆底に数多くの海山・海丘が発達している。特に、西南西-東北東方向に直線的に大東海盆の南側を並走する海山列が目立っている。海盆の北部には、大東海嶺に沿って深部が連続している。

#### <地磁気異常分布>

地磁気全磁力異常分布を50nTごとの等値線で表わした結果を第3図に示す。等値線は負異常が破線、零線は1点鎖線、正異常は実線で描き、各極大、極小値を記入した。

大東海嶺では、地磁気異常の分布が地形の延びと大局的には良く一致し、正帯磁したとみられる帯状の異常を伴っている。ただし、131°30'Eから142°00'Eの間は、地形の高まりは連続するにもかかわらず磁気異常がとぎれている。正異常の最大値は、大東海嶺中央部における547nT、負異常の最大値は同海嶺西部で-446nTである。磁気異常の振幅は、海嶺に沿って東西方向に波長の延びた異常では、概ね300~500

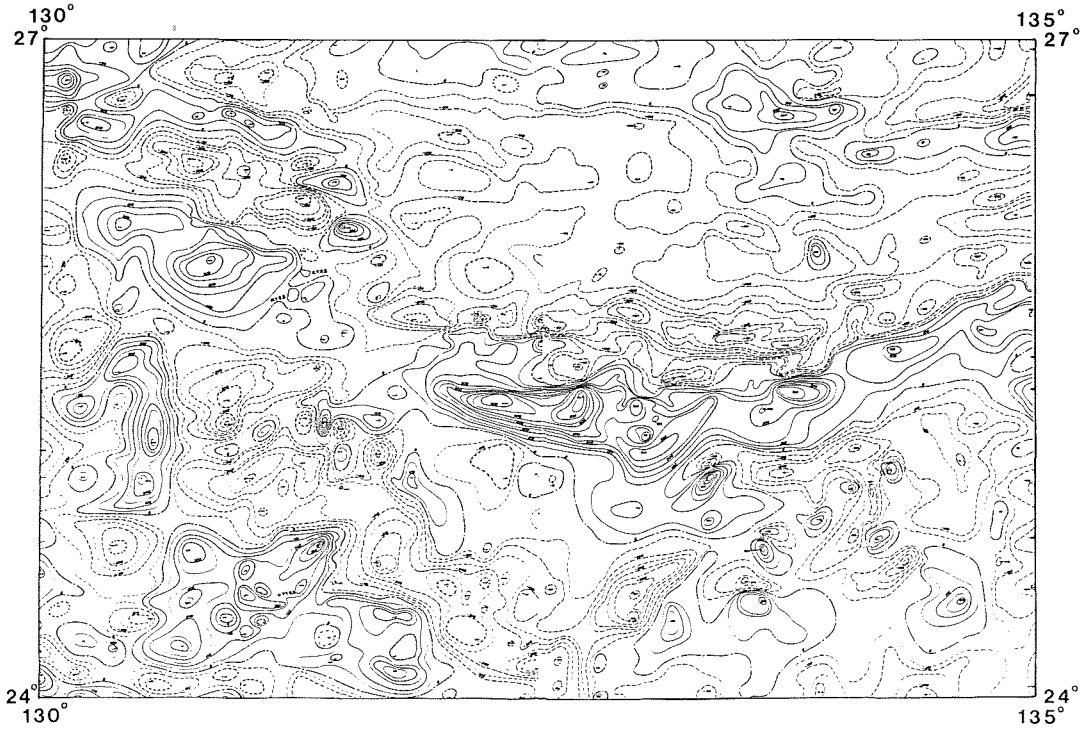


Figure 3 Geomagnetic total intensity anomalies around the Daito Ridge. The contour interval is 50 nT. Solid lines are positive and dotted lines are negative values.

nT(p-p)程度であるが、海嶺上の各所にみられる波長20km程度のダイポール磁場は、600~800nT(p-p)の振幅を有する。このようなダイポール磁場は、海嶺を構成する規模の大きな磁性岩体とは別の、磁化率のやや高い貫入火成岩体由来するものと思われる。

沖大東海嶺でも、正帯磁に対応した振幅400nT程度の地磁気異常分布を示すが、地形の高まりに沿う磁気異常の連続性がやや悪く、数ヶ所でとぎれている。このことから、調査海域内の沖大東海嶺北西部は、地形は比較的平坦であるが、海嶺を構成する磁気基盤はやや複雑な構成になっているものと予想される。また、各所に振幅300~500nTの形の乱れた波長不定のダイポール磁場がみられ、貫入火成岩体の存在を予想させる。

北大東海盆は、全般に磁気異常の振幅は100~200nT以下で比較的小さい。磁気異常の等値線は東西方向に長く延びる傾向がみられる。海盆の東側では、地磁気異常は東西方向に延びる地形の高まりとよく対応している。

南大東海盆は、全般に海盆底の磁気異常の振幅が100nT以下と小さく、磁氣的に静穏である。海盆内に散在する海山群には、いずれも振幅400~550nTの顕著なダイポール磁場に対応している。磁場の向きはやや不規則ではあるが、西南西-東北東の海山列の走向に直交する傾向が若干みられるようである。

#### <磁気異常解析と磁気基盤>

一対の正負の磁気異常を通る27本の断面について、3次元角柱モデルを適用し、角柱の磁化の方向を現在

の地球磁場の方向に等しいと仮定して計算した磁気異常標準曲線との照合により、磁気異常解析を行った。なお、標準曲線の算出式はBhattacharyya (1964) により与えられている。各断面につき、1~3個の角柱を複合した磁気異常曲線との照合がなされた結果、モデルとして最終的に45個の角柱が選ばれた。45個の角柱モデルの水平面内の大きさ、頂面深度、磁化率等に基づいて、今回の調査海域で推定される磁性岩体の分布の特徴をまとめると次のようになる。

分布領域	磁性岩体の水平方向の広がり	頂面深度 海面下(海底下)	磁化率の強さ	磁性岩体の種別(推定)
大東海嶺	40~100km	6~7 (2~4) km	$2\sim3\times 10^{-3}$ CGSemu	海嶺を構成する基盤岩層
"	10~20	3~5 (1~2)	$3\sim6\times 10^{-3}$	散在する貫入火成岩体
沖大東海嶺	30~100	6~7 (2~4)	$1\sim3\times 10^{-3}$	海嶺を構成する基盤岩層
"	10~40	3~6 (1~3)	$3\sim6\times 10^{-3}$	散在する貫入火成岩体
北大東海盆	10~40	4~7 (2~3)	$1\sim2\times 10^{-3}$	海盆内の小海嶺を構成する基盤岩層
南大東海盆	5~20	2~5 (1~3)	$3\sim7\times 10^{-3}$	海盆内の海山群を構成する火成岩体

また、海底地形・地質構造の連続性及び地磁気異常分布を考慮して、各磁性岩体の海面からの頂面深度を等深線でつないで磁気基盤深度図を作成した(第4図)。

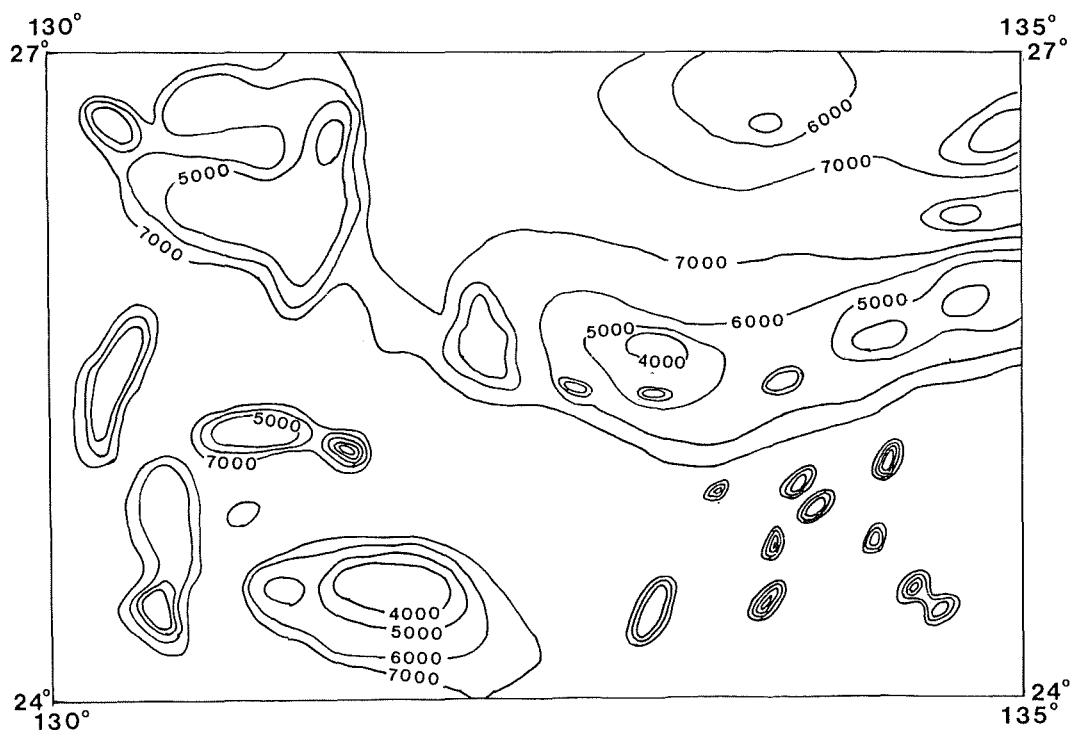


Figure 4 Estimated depth of the upper surfaces of magnetic basements. The contour interval is 1000 meters.

大東海嶺・沖大東海嶺では、磁化率が小さく規模の大きな、海面下6 kmより深部の磁性岩体と、磁化率のやや大きく小規模の浅い磁性岩体の2種類に分けられる。磁性岩体の水平方向の広がりや磁化率の強さからみて、前者は海嶺主要部を構成する酸性～中性岩体、後者は海嶺に局所的に貫入した中性～塩基性火成岩体であろう。

北大東海盆、南大東海盆では磁気異常解析より推定された磁性岩体は、小海嶺や海山を構成する浅所の火成岩体であり、海盆域を広く覆っている深部の磁気基盤とは異種のものであることも考えられる。特に南大東海盆では、海山に伴う磁場以外には振幅の大きい磁気異常がみられないことから、上記のような可能性が高い。

<重力異常分布>

重力フリーエア異常の分布を10mgal毎の等値線で示した結果を第5図に示す。等値線は負異常が実線、零線は1点鎖線、正異常は実線で描かれている。フリーエア異常の分布は、大局的には地形と良い相関を示しているが、海嶺と海盆域の異常値の大きさには幾つの特徴がみられる。

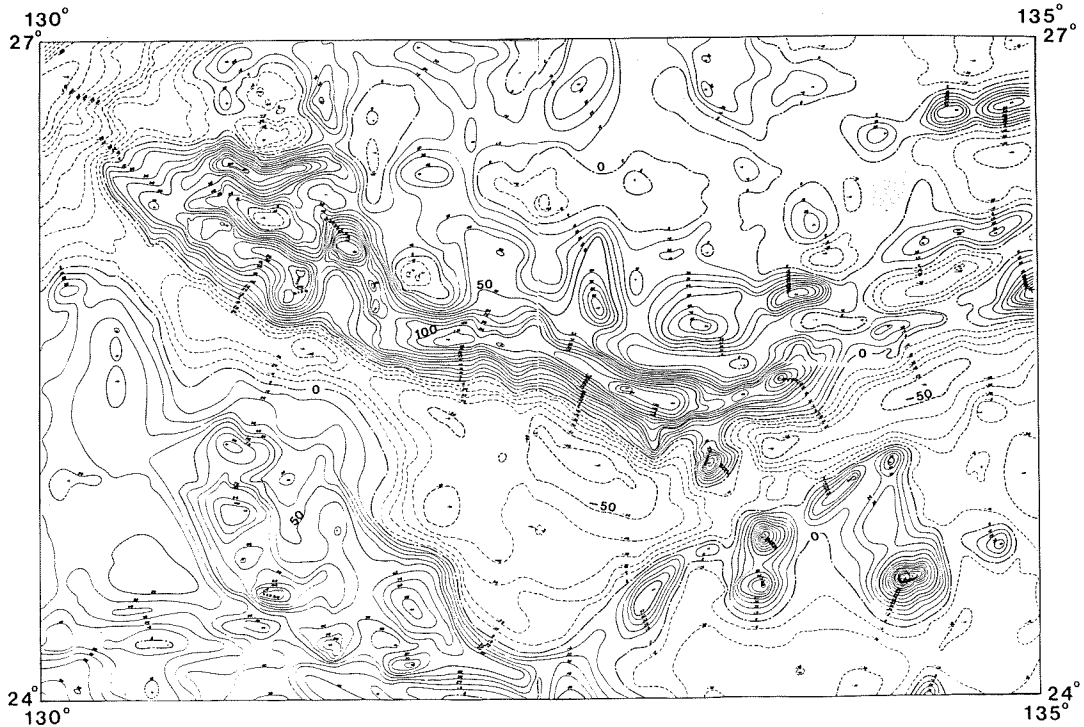


Figure 5 Free-air gravity anomalies around the Daito Ridge. The contour interval is 10 mgal. Solid lines are positive and dotted lines are negative values.

大東海嶺では、地形の項で前述した屈曲点付近で最大+140mgalに達する正異常がみられる他は、海嶺の稜線上で、平均して+80～+100mgal程度の正異常を示している。フリーエア異常が零に近い北大東海盆と大東海嶺とはおよそ3000mの比高があるので、ブーゲー異常でみると、海嶺上は海盆域より異常が小さい。すなわち、地形を考慮せずに直下水深の海水量を密度2.67の標準地殻に置き換えた単純ブーゲー補正量は、

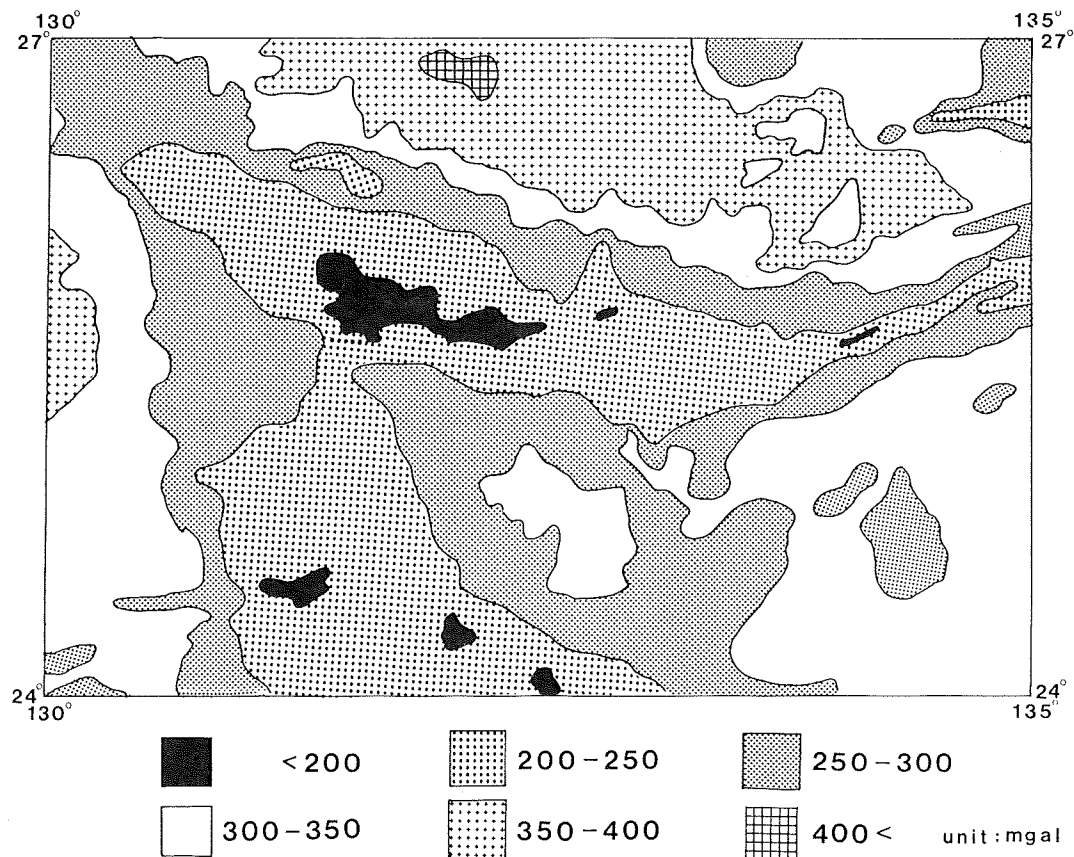


Figure 6 Bouguer gravity anomalies around the Daito Ridge. The contour interval is 50 mgal.

比高3000mで約210mgalであるから、海嶺部は海盆地に比べて相対的に-110~-130mgal程度小さいブーゲー異常を持つことになる。第6図は、このような計算により求められたブーゲー異常の分布図である。大東海嶺に沿う低ブーゲー異常域が明瞭に認められる。海嶺部と海盆地のブーゲー異常の差が大きいことから、地形補正を施しても、第6図のブーゲー異常の大まかな特徴はあまり変化しないと考えられる。また、Fig. 5のフリーエア異常図をみると、大東海嶺の南側には-50mgalの大きなフリーエア負異常があり、海嶺の北側にも-20mgal前後の負異常が海嶺に沿うように各所に分布していることがわかる。これは、海嶺下の深所に密度の小さい物質が存在することを示唆している。以上のことを考慮すると、大東海嶺の下では地殻が厚くなっている可能性が大きいと思われる。

沖大東海嶺では、沖大東島付近で最大+110mgalのフリーエア正異常があり、海台状の平坦部では、およそ+50~+70mgalの正異常がある。沖大東海嶺もブーゲー異常でみると、海盆地に比べて小さい異常となることから、大東海嶺と同様に厚い地殻を持つと推定される。

北大東海盆と南大東海盆では、海盆底の水深はともに5000m前後で大きな差はないが、フリーエア異常には顕著な差がみられる。すなわち、前者では概ね0~20mgalのごく弱い正異常を示すが、後者では-40~-60mgalの強い負異常を示す。ブーゲー異常でも、南大東海盆は北大東海盆より50mgal以上低い値になっている。また音波探査記録によると、両海盆の推積層の厚さにはあまり差がみられない。これらのことは、両海盆の深部構造が大きく異なることを示唆しており、南大東海盆が北大東海盆より厚い地殻構造を有する



ことを裏づけている。

大東海嶺・沖大東海嶺中央部を横切る測線の重力異常プロファイルから、瀬川（1976）が推定した地下構造の1例を第7図に示す。重力異常から推定できる地下構造は、一般に自由度が大きく、密度分布をどの深さまで仮定するかによりかなり構造が変化するが、上で述べたような重力異常の特徴を考えると、大東海嶺と沖大東海嶺の下で地殻が厚くなっていることと、南大東海盆が北大東海盆や西フィリピン海盆より少し厚い地殻を持つことの2点は、疑いないものと言えよう。

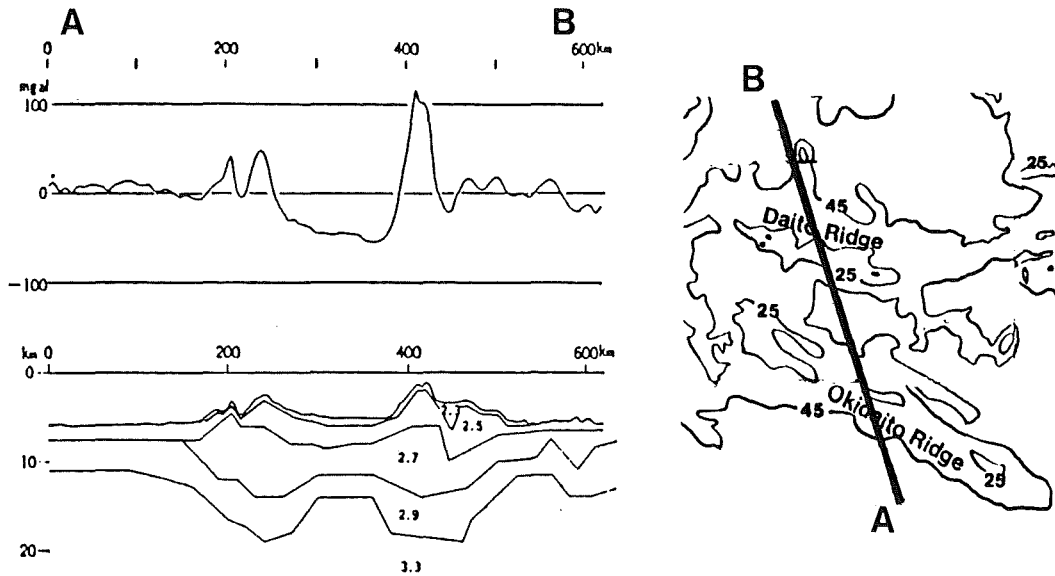


Figure 7 Section of Free-air gravity anomalies and crustal structures across the Daito Ridge and Oki Daito Ridge. Numbers indicated in each layer are densities in  $\text{g/cm}^3$  (after Segawa, 1976)

#### 4. 考 察

##### <大東海嶺・沖大東海嶺の成因>

一般に、現在活動的ではない海嶺は、海山列、古島弧、古中央海嶺、トランスフォーム断層、大陸の破片といったもののどれかであると考えられる。大東海嶺・沖大東海嶺の成因としてはどのようなものが適当であろうか。

大東海嶺からは、玄武岩、安山岩、角閃石片岩・結晶片岩など、島弧中軸部を構成するような岩石がドレッジされている（水野他・1975、志岐他・1975）。さらに大東海嶺群の諸所で始新世の貨幣石が得られており、少なくとも始新世中期には海嶺域の大部分は浅海におおわれていたことが明らかである。このことから、大東海嶺は、白亜紀に活動していた島弧が、活動が止って沈降したものという解釈がなされている（水野他1975, 1976）また、奄美海台からも安山岩・花崗閃緑岩等がドレッジされ（松田他1975）、大東海嶺と同様な解釈がなされている。今回の大陸棚調査の地磁気・重力異常の結果をみると、大東海嶺を構成する基盤の磁化率が  $1 \sim 3 \times 10^{-3} \text{CGSemu}$  と小さいこと、及びフリーエア異常から海嶺下で地殻が厚くなっていると推

定されることの2点は、大東海嶺が島弧性の地殻を有するという説を支持している。大東海嶺には上述のようにドレッジの資料が比較的豊富にあることから、同海嶺が古島弧である解釈が最も適切であると思われる。

一方、沖大東海嶺では、ドレッジの資料が乏しいこともあって、古島弧であるという説と、古中央海嶺という説に分かれる。徳山(1983)は、沖大東海嶺が直線的な形状をなし、海嶺中軸部に凹地が延びていることから、同海嶺をかつて拡大軸を伴っていた古中央海嶺であると考えた。この考えによると、かつては大東海嶺の南側に沈み込みが存在していたことになる。前に述べたように南大東海盆の北部では、大東海嶺に沿って深部が連続していることや、同海域で負のフリーエア異常が大きいという事実から、ここは海溝の名残りであるという解釈もできそうである。しかしながら、ここでは以下のような点から、沖大東海嶺は古島弧である可能性が高いと考えたい。(1)地磁気異常解析から、沖大東海嶺の基盤の磁化率は $1 \sim 2 \times 10^{-3}$  CGSemuと、中央海嶺の玄武岩に期待される値よりかなり小さい。(2)わずかに1測線ではあるが、沖大東海嶺を東西方向に横切って屈折法地震探査が実施されている。その結果によると、沖大東海嶺下では6.0km/s層が明瞭に存在し、地殻が約15kmまで厚くなっている(村内他1968)。これは、フリーエア異常から推定される密度層構造とも調和する。(3)沖大東海嶺は、当調査海域に含まれる部分は海台に近い形状であり、中軸部に中央海嶺特有の凹地は認められない。(4)採泥資料は少ないが、島弧性でソレライトが採取されたとの報告がある(石川・青木1978)(5)後述するように、南大東海盆も陸性地殻に近い構造を持つと予想される。

大東海嶺や沖大東海嶺が仮に古島弧であったとすると、島弧の前面にかつて存在していたと推測される古海溝はどのようなものであったかという問題が残っている。小林(1983)他は、北東側(九州パラオ海嶺の前面)からの沈み込みの可能性を、水野他(1975)は、沖大東海嶺の南側からの沈み込みの可能性をそれぞれ指適しており、これは今後大陸棚調査海域が広がることにより、解決の手がかりが得られるものと期待される。

#### <北大東海盆, 南大東海盆の特徴>

北大東海盆では、水野他(1976)により、NW-SE方向の地磁気の縞模様が存在する可能性が指適され、同海盆が縁海として拡大したものではないかと推定されている。

今回の観測結果によると、北大東海盆南部では東西方向に地磁気異常の等値線が延びる傾向が認められた。ただし、この異常は地形の高まりの東西方向の延びとも良く対応しており、磁化の分布で説明するよりも、磁化の様な磁性岩体の起伏によって説明できる地磁気異常である可能性も考えられる。北大東海盆の重力フリーエア異常がほぼ0に近いことは、典型的な縁海と考えられている西フィリピン海盆や四国海盆と同様、ほぼアイソスタシーが成立していることを示す。これは、北大東海盆を縁海とする説に有利な事実である。

南大東海盆では、海山群が作るダイポール磁場を除くと海盆底に顕著な磁気異常はなく、磁気的な静穏帯となっている。海盆域全体に負のフリーエア異常が目立ち、北部では最大-60mgalの負異常が表われている。これらの事実は、北大東海盆と南大東海盆とでは磁气的・重力的な基盤構造がはっきり異なることを示唆している。水野他(1976)は、南大東海盆に磁化率の低く密度の小さい物質からなる陸性地殻、北大東海盆に磁化率の高く密度も大きい海洋性地殻が存在することを想定した。さらに、両海盆の構造の違いを音波探査記録からも指適している。彼らは、浅海性始新世推積物層(N層)の音響的パターンより、南大東海盆はN層推積時には現海嶺域と同様に浅海環境であったが、北大東海盆はより深い環境にあった可能性があるとしている。南大東海盆は、始新世以降、構造運動により著しく沈降したものと想定した。今回の地磁気・重力異常の精密測量の結果は、水野他の両海盆の構造に関する仮説を支持している。ただし、密度の小さい

物質からなる南大東海盆がなぜ現海嶺域より著しく沈降したかを説明しなければならず、問題点が残されている。

南大東海盆北部の振鈴海山（仮称， $25^{\circ}02.6$ ， $133^{\circ}21.0$ ）からは，安山岩が得られており（志岐他1975），南大東海盆東部の海山からも，安山岩，石英安山岩などが得られているとの報告がある。振鈴海山は，振幅 $520\text{nT}$ （p-p）のダイポール磁場を伴っている。南大東海盆には多数の海山が存在し，いずれも $400\sim 550\text{nT}$ 程度の振幅のダイポール磁場を有することから，これらの海山群は，磁場の大きさから考えて，安山岩質の火成活動により形成されたものと推定される。このことも，南大東海盆が陸性の地殻を有するという考えを支持するものである。海山群の磁場の向きは，海山列の西南西—東北東の走向に直交する傾向がみられるが，やや異った向きを持つものも存在している。これらの海山の磁気異常解析は，海山の年代決定と合わせて，南大東海盆の成因を決定するうえで，今後の検討課題である。

## 5. まとめ

大東海嶺周辺海域における5マイルないし10マイル間隔の密測により，この海域において従来よりはるかに精密な地磁気・重力異常図等が作成された。これらの成果図及び磁気異常の解析結果から，次の点が結論として挙げられる。

- 1) 大東海嶺・沖大東海嶺の磁性岩体は，磁化率が $3 \times 10^{-3}\text{CGSemu}$ 以下の規模の大きなものと，磁化率が $3\sim 6 \times 10^{-3}\text{CGSemu}$ で海嶺上に散在する小規模な磁性岩体の2種類に分けられる。前者は海嶺を広範囲にわたって構成する酸性～中性の火成岩体，後者は，海嶺に局所的に貫入した中性～塩基性の火成岩体と推定される。
- 2) 北大東海盆では，地磁気異常が東西方向に延びている傾向がある。この磁気異常は，地形の高まりに対応している部分もあることから，磁化の分布に基づくよりも，磁化の様な磁性岩体の起伏により説明できる可能性もある。
- 3) 南大東海盆は，海山群に対応するダイポール磁場を除いて，磁氣的に静穏である。海山群は，磁場の大きさから安山岩質の火山ではないかと思われる。
- 4) 大東海嶺・沖大東海嶺は，重力フリーエア異常及びブーゲー異常の分布から，海盆域より厚い地殻を持つものと考えられる。
- 5) 北大東海盆は，フリーエア異常が0に近く，アイソスタシーが保たれている。一方，南大東海盆は， $-60\text{mgal}$ に達する負の異常があり，構造的に不安定な状態にある。

以上の諸点は，採泥資料等から想定されてきたように，大東海嶺・沖大東海嶺が古島弧であるという説を支持している。北大東海盆と南大東海盆に関しては未だ不明の点も多いが，前者は縁海としての特徴を備えており，後者は陸的に近い構造を伴う島弧間の凹地であると推定される。南大東海盆は，海洋性地殻が拡大する前の縁海の初生的な段階で活動を停止した海盆であるのかもしれない。

## 謝辞

今回の大陸棚調査の実施に際しては，測量船「拓洋」船長以下乗組員の方々に大変お世話になった。地磁気異常解析を実施した国際航業株式会社と川崎地質株式会社に厚くお礼申し上げます。データ処理を担当された林田政和氏はじめ大陸棚調査室員の方々には，本稿をまとめるうえで，討議とご助力をいただいた。大島章一大陸棚調査室長には，原稿を読んでいただき，多くの助言，ご指摘を賜った。以上の皆様に深く感謝いたします。

## 参 考 文 献

- B. K. Bhattacharyya 1964: Magnetic anomalies due to prismshaped bodies with arbitrary polarization, *Geophysics*, 29, p.p. 517-531
- 石川政憲・青木斌 1978: 北西フィリピン海域, とくに大東海嶺域と沖大東海嶺域の火山岩類について, *地球科学* 32巻5号 244-253ページ
- 岩淵 洋, 桂 忠彦, 永野真男 1986: 地質構造からみた大東海嶺周辺海域の構造発達史, *水路部研究報告* 第21号 (投稿中)
- 小林和男 1983: フィリピン海の海底地学, *地質学論集*, 22, 159-165ページ
- 松田准一・斉藤和男・座主繁男 1982: 西フィリピン海, 奄美海台におけるマンガンジュール中岩石の K-Ar年代及びSr同位体比研究, *地質学会82年大会, フィリピン海の地質学的諸問題 (討議会資料集)*, 99-101ページ
- Murauchi, et al. 1968: Crustal structure of the Philippine Sea. *J. Geophys. Res.*, 73, p.p. 3142-3171
- 水野篤行・奥田義久・玉木賢策・木下泰正・野原昌人・湯浅真人・中島信久・村上文敏・寺島進世意・石橋嘉一 1975: 大東海嶺群域の海底地質と地史についての一試論, *海洋科学*, 7 484-491ページ; 543-548ページ
- 水野篤行・奥田義久・玉木賢策 1976: 大東海嶺群域の地質とその起源に関する問題 琉球列島の地質学研究, 第1巻 177-198ページ
- 永野真男・桂 忠彦・池田 清・林田政和・春日 茂・小山 薫・宗田賢二・打田明雄 1985: 大東海嶺西部の大陸棚調査速報 *水路部技報* 第3号 26-33ページ
- 瀬川爾朗 1976: フィリピン海とその周辺島弧の重力・地殻・マントル *海洋科学*, 8 207-212ページ
- 志岐常正・青木文武・三木良文 1975: 九州-パラオ海嶺および大東海嶺群の島弧的性格とその発展階段 フィリピン海の構造と地史に関するシンポジウム, *講演要旨集* 16-19ページ
- 徳山英一 1983 北フィリピン海の四国海盆と大東海嶺域の海洋地質と海底地殻構造: 東京大学海洋研究所, 博士論文 1-384ページ
- 内田摩利夫・荻野卓司・池田 清・永野真男・林田政和・小山 薫・春日 茂・宗田賢二・富安義昭・宗田孝次・福島秀生・白井宣好・川井仁一 1985: 大東海嶺東部の大陸棚調査速報 *水路部技報* 第3号 34-41ページ