

北部九州・響灘付近における磁気探査の成果について

— 海底地質調査技術の研究 その2 —

細野 武男\*

**The magnetic prospecting in the Nearshore Area off  
North Kyushu, Southwest Japan**

Takeo Hosono

Abstract

The magnetic prospecting was carried out in the nearshore area between west of Kitakyushu City to Hakata Bay of Fukuoka City including to about 10 kilometers offshore from the coast line and land area around Umino-Nakamichi. This survey covered about 570 km square. It is conducted jointly with the contineous seismic profiling, which is already reported by the same author. The rock specimens were sampled 22 around Tsuyazaki area and their susceptibilities were measured and used for magnetic inter-pretation.

On the west offshore area of Kitakyushu City the Tertiary basin of Chikuho coal field lays, and the basement of the Tertiary system is presumed to be Shimonoseki subgroup of Cretaceous system which is magnetic strong. So the magnetic data show the geologic structure clearly. Around Tsuyazaki area and its vicinity the geologic interpretation of magnetic data is very difficult and vague. The Cenozoic basalts are found on the Ainoshima Island and near Tsuyazaki. It is distinguish to show fairly strong magnetic susceptibility,  $2,720 \times 10^{-6}$  e.m.u./cm<sup>3</sup>, of a granodiorite sampled at the coast of Tsuyazaki. In and around Hakata Bay the magnetic data appearance show the shape of Tertiary basin and Pre-Tertiary basement, and it is similar to the case of west Kitakyushu City. The magnetic anomaly pair of normal magnetization including Umino-Nakamichi is calculated by the prism model and the result is that its width is 2,608 m and its depth is 993 m under some assumptions.

要 旨

北九州市西方から福岡市の博多湾にかけての距岸約10 kmの範囲(第1図)と一部の沿岸陸域を含めた地域(約570 km<sup>2</sup>)の磁気探査を行った。

この調査は、音波探査と同時に行われたが、音波探査の成果はすでに細野ほか(1975)によって報告されている。えられた磁気資料、音波探査資料および後背地の地質などの資料を総合・検討し地質構造を解析した。また、解釈の基礎資料として、岩石試料について磁化率を測定した。

北九州市西方海域の場合には、磁気データがよく地質状況を反映している。この地域には筑豊炭田第三系堆積盆の延長部があって、上位に磁性の弱い第三系、下位にその基盤として、より磁性の強い下関亜層群(白亜紀の関門層群の上部)があり、地質構造が磁気異常によく表現されている。

これに比べて、中部の津屋崎周辺海域の磁気資料の解釈には難しい問題が多い。高磁気異常部のうち津屋崎町東郷公園山頂や相ノ島などには、局部的ではあるが強磁性を示す新生代玄武岩類がみられる。しかし、当海域の磁気異常と地質系統との関係はかなり複雑なうえに一部の花崗閃緑岩の試料のうちにはかなり強い磁化率を示すものがあり、解釈に問題を残している。

調査海域最南部の志賀島周辺海域における等全磁力線図は、前述の北九州市西方海域に似て、等磁力線の形状が第三系堆積盆の形態をよく表わしている。海ノ中道をはさむ一対の正帯磁の磁気異常は、磯崎鼻北西付近の異常とともに、当海域における先第三紀基盤岩類からの情報と思われる。これらについてはモデル計算を行った。

1. 緒 言

この報文は、試験所特別研究費による「海底地質調査技術の研究」の一環として、響灘付近で行った磁気探査の成果をまとめたものである。

\* 海洋地質部

第 1 表 響灘付近における物理探査一覧

年 度	1965	1966	1967	1968
探 査 海 域	北九州市西方	津屋崎周辺	志賀島周辺	福岡湾周辺
方 法	音波・磁気	音波・磁気	音波・磁気	陸上磁気
期 間	1965年 5月下旬より	1966年 7月上旬より	1967年 7月下旬より	1968年 10月中旬より
出 張 日 数	23日	24日	24日	12日
観測実働日数	10日	15日	13日	8日
音 探 測 線 長 (km)	356.0	430.2	438.8	( 陸上測定 161点
磁 気 測 線 長 (km)	345.0	305.2	405.8	
探 査 面 積 (km <sup>2</sup> )	175	220	190	( 平均間隔 0.5-2 km
音 探 測 線 密 度 (km/km <sup>2</sup> )	2.03	1.95	2.31	
磁 気 測 線 密 度 (km/km <sup>2</sup> )	1.97	1.38	2.13	
船 位 測 定 法	六 分 儀	六 分 儀	ハイドロジスト 六 分 儀	地質調査所
計 測 実 施 機 関	外 注	外 注	地質調査所	
調 査 船	20 t	40 t	20 t	
調 査 員	細野・中条・ 室住・平沢・ 伊藤・古川	細野・中条・ 平沢・古川	細野・中条・ 長谷川・古川・ 岩崎・磯・小 川・青木	細野・中条・ 古川

磁気測定には音波探査を併用し、後者の結果についてはすでに報告(細野ほか, 1975)している。磁気探査は、北九州市沖から福岡市沖にかけて距岸約10 kmの海域について1965-1968の4年度にわたり継続実施されたものである。なお、最終年度においては、博多湾北方の志賀島に通じる、海ノ中道を中心とした陸域についても磁気分布を補足測定した。調査の概況は第1表に要約されている。

本調査の測線総延長は1,056 km, 陸上の測点数は161点である。音波探査の解析結果は、磁気探査の結果の解釈に役立つと同時に、磁気探査の結果が音波探査における基盤の推定などに役立っている。

本研究にあたり、下記の機関および諸氏から御協力とデータの提供を受けた。ここに深く感謝の意を表する(順不同、敬称略)。

第七管区海上保安本部水路部、芦屋町役場、志賀島役場、日本炭硯(株)生産部調査課各位、調査海域の各漁業協同組合、九州大学元教授松下久道、高知大学助教授満塩博美、石油開発公団小川克郎、住鉱コンサルタント(株)平沢清、総合地質調査(株)室住正義の各氏。

所内関係としては、調査参加者として中条純輔、平沢清、室住正義、伊藤公介、長谷川功、岩崎一雄、磯巳代次、小川銀三、青木市太郎、古川俊太郎の各技官。データの提供、室内測定の協力および報文とりまとめについ

ては、高井保明、古川俊太郎、坊城俊厚、丸山修司、中条純輔、斉藤友三郎、津宏治、宮本昭正、河内英幸、陶山淳治各技官の労をわずらわせた。

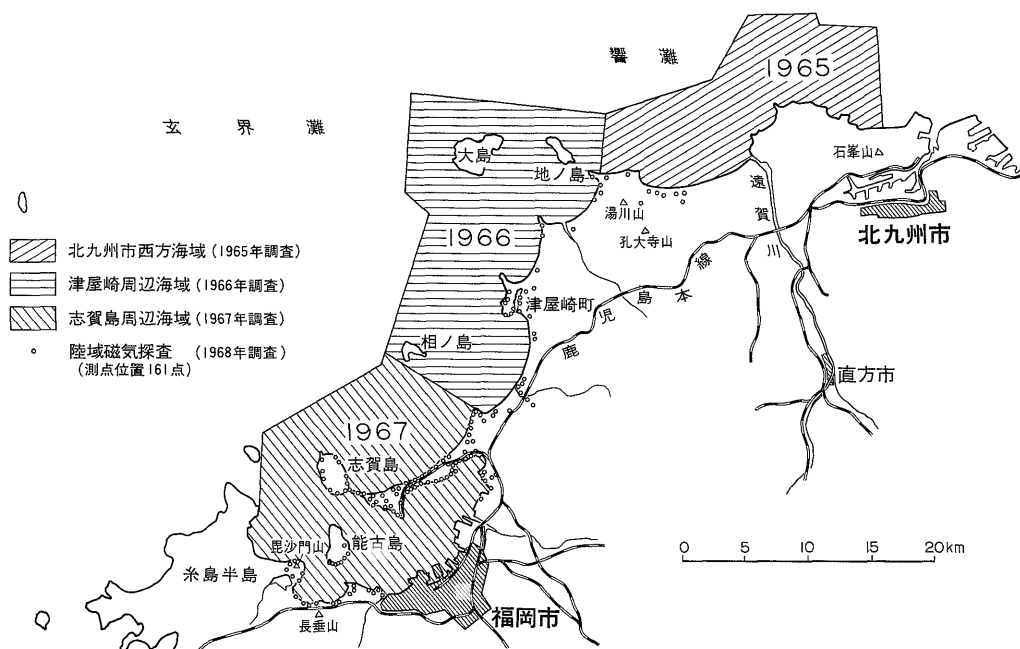
## 2. 調査、方法の概要

調査海域は、第1図に示すように北緯33°34'-34°02', 東経130°13'-130°48'にわたる区域である。調査区域での地磁気の最小と最大の全磁力値はそれぞれ47,000γ, 48,800γであり、その差は1,800γである。偏角は約6°真北から西に偏している。伏角は約47°で北落ち、北向き水平成分<sup>1)</sup>は約32,000γ, 東向き成分は約-3,350γ, 垂直磁力は約35,000γである。当海域の全般的な全磁力値の傾向は南南東、すなわち、N152°Eの方向に減少し、減少の率は5.7γ/kmである。

海上の磁気探査は、音波探査と同時に観測しており、第1表に示すように作業の都合で磁気探査の測線長は1,056 kmで、音波探査のそれより15%ほど少ない。陸上での測定面積は約45 km<sup>2</sup>(観測点161)で、海陸における合計探査面積は570 km<sup>2</sup>となっている。

測定装置は北九州市西方と津屋崎周辺海域においては日本電気(株)製 NST-187 型プロトン磁力計を使用している。この装置はビート方式の直示読取りである。精度は10γの範囲であり、測定間隔は15-30秒で行った。センサー(検出器)は、船尾から約30m後方に曳航した。志

1) World Data Center C<sub>2</sub> (1967)



調査海域 北緯 $33^{\circ}34' - 34^{\circ}02'$   
 東経 $130^{\circ}13' - 134^{\circ}48'$   
 偏角 約 $6^{\circ}$  真北から西に偏している  
 伏角 約 $47^{\circ}$  北落ち  
 北向き水平成分 約 $32,000 \gamma$   
 東向き成分 約 $-3,350 \gamma$   
 垂直磁力 約 $35,000 \gamma$

第1図 調査海域位置図

賀島周辺海域においては国際電子機製 PMM-711 G型プロトン磁力計を使用した。本器は周波数カウンターで振動信号の周波数を測ってガンマ値をデジタル表示する方式であり、さらにデジタルプリンターで1ガンマ単位の5デシットで打出している。この機器の測定精度は $1 \gamma$ であり、測定間隔は12秒で行った。検出器は、直交2軸の弱指向性のもので方向にあまり関係なく測定できる。センサーはこの場合も船尾から約30m流し曳航した。

福岡湾周辺の陸域で用いた測定装置は、国際電子製のPMM-611 G型ポータブル型プロトン磁力計で、センサーは1軸のLS-120型を使用した。

測定精度は $1 \gamma$ である。測定点では2m四方の4カ所を計り平均値を測定値とした。このような測定範囲内でも約 $20 \gamma$ の読取り変化が見られる箇所もあり十分注意して測定した。陸域においては基点をもうけ日変化の測定を行ったが約 $20 \gamma$ の変化が見られる場合もあった。しかし、当海域での等全磁力線図は、 $100 \gamma$ のカウンターで作成

している。日変化は、本調査では大局的な地質の議論をする場合には無視できるものと思われる。

### 3. 地質の概況

本調査海域に関連する地質については多くの資料がある。音波探査に関する概報(細野ほか, 1975)においては、調査海域に期待される地質系統のあらましを予測し、とくに第三系の分布・構造の一部についてやや詳しく述べた。

今回は磁気探査によってえられた資料の解釈ということを念頭におき、調査海域および後背地陸域の地質概況を述べる。第2表に地質系統表を、第8図(巻末袋入り)に地質概略図を示す。

#### 古生界

調査海域東方の門司周辺から南西方にかけた陸域部に、弱いし微変成岩古生層(呼野古生層, 松下, 1971)

第2表 北部九州陸域部の地質系統概要

時	代	層	序	火成岩類・貫入岩類
第四紀	沖積世	沖積層		玄武岩類 (最新中新世—洪積世)
	洪積世	洪積層		
第三紀	中新世前期	芦屋層群および同相当層		
		大辻層群および同相当層		
	始新世	直方層群および同相当層		
白亜紀		八幡層		
		関内層群	脇野亜層群	
古生代		呼野古生層 主として沿岸部の北東部に露出		蛇紋岩 角閃岩類
		漸移(?) 三郡変成岩類 主として沿岸部の南西部に露出		

(本表は本文末尾に掲げた文献その他から総括した)

が分布する。しかし、調査海域に直接の関係をもつものはより変成度の進んだ三郡変成岩類と考えられる。調査海域とその周辺での本変成岩類の露出は、三郡山地北部からその西方の香椎周辺、能古島、今津湾沿岸、糸島半島北部にある。音波探査結果の解釈によっても能古島周辺の海底下には小規模ながらも本変成岩類の賦存が予想できる。

三郡変成岩類などの古生界の分布の伸びの方向は、E-NE-WSW や E-W の場合が多い。三郡変成岩類には塩基性火砕岩源と考えられる緑色片岩がかなりみられ、また、蛇紋岩、変斑れい岩などを伴っている。蛇紋岩岩体などの伸びの方向も三郡変成岩類のそれと同様の方向をとることが多いという(浦田, 1961; 唐木田, 1965; その他)。なお、古生界は中生代の花崗岩類の貫入を受けている。

### 中生界

調査海域に分布が予測される先第三系のうちでは、関門層群と花崗岩類がともに重要な地質系統である。

関門層群(白亜系)は、下部の脇野亜層群と上部の下関亜層群の2つに区分され、そのうち脇野亜層群は調査海域の東方、門司付近における臨海陸上部にみられる。三郡山地の犬鳴峠北方の三郡変成岩類分布地域中にみられる脇野亜層群は、陸域における本亜層群分布のもっとも西に位置するものとされている。脇野亜層群の構成岩石は、主に砂岩・粘板岩・頁岩である。しかし、一般

に、調査海域の臨海部や海域中の島々に露出している中生界は、上位の下関亜層群とそれに対比される地層である。後背地における下関亜層群は、主に北東方から脇田東方の若松半島—白島地域、宗像郡湯川山—地ノ島—大島にかけての地域に分布している。この下関亜層群は、とくにその上部層準において火山岩・火砕岩類に富んでいる。これらの火山岩類は、安山岩質のものが多く、後記(5)のように磁化率のかなり大きいものがあることはその岩相からも推定される。なお、関門層群は花崗岩類・玢岩類の貫入を受けている。

海域における本亜層群の分布範囲については音波探査結果の解釈からもその概況が把握されている(第8図参照)。

花崗岩類の陸域における露出はかなり広い。後背地での花崗岩類は、多くの岩体に区別され、相互の貫入関係なども究明されている(唐木田, 1969; その他)。花崗岩類の陸域における露出は、主に湯川山・鐘岬より南西方にかけた調査海域南西半部の後背地にみられ、北東部では脇田—白島—帯にも花崗岩類の露出があり、唐木田(1969)などによって区分された平尾花崗岩が、さらに海域への延長が推定され、また、音波探査によっても海域にも花崗岩類の賦存が予測されている。

調査海域南西部(志賀島周辺)にみられる、北崎花崗閃緑岩・早良花崗岩・糸島花崗閃緑岩の3者は、調査海域の南西半部に関連した露出・分布を示している。

志賀島において平尾花崗閃緑岩などには花崗岩化をう

けた塩基性岩類があり、また、能古島の北崎花崗閃緑岩などには黒色包有岩、煌斑岩岩脈の存在が報ぜられている(唐木田, 1965)。しかし、音波探査の記録の上からは花崗岩類の岩体相互の区別は困難である。

後述のように後背地の花崗閃緑岩の試料のうちには磁化率の大きいものがあることは注目される。花崗岩類と古生界および関門層群との概略の関係については前記した。

### 第三系

後背地には小倉、筑豊、宗像、福岡の4炭田と津屋崎の第三系分布地区とがある。このほか、宗像群大島の地表部では第三系がわずかに分布しているのにすぎないがその北方の海底下に、かなり広く第三系の賦存が予測された。

以上6つの堆積区における第三系は、主として砂岩・泥岩・礫岩の互層からなるが、酸性凝灰岩・火山岩質礫岩などの火砕性の岩相をはさんでいる。これら火砕岩は、他の堆積岩に比べて量的にはごく限られている。

調査海域にはそれら第三系の延長部が期待され、音波探査の結果からその概況が把握されている。このうち磁気探査の立場から注目されるのは津屋崎における津屋崎統下部の火山岩質礫岩(岡田ほか, 1964)であろう。

北九州市西方海域における第三系は、芦屋町沖を中心とし沖合7-8km以上にかけて賦存することが音波探査の結果などから推定されている。その東縁は、断層(二島断層の延長部)をもって、関門層群を主とすると考えられる先第三系と接し、断層西側には南北方向の顕著な向斜軸がこれと併走する。一方、この第三系の海域における分布予想域の西縁は、石川川口付近から北方沖合に、ほぼ直線的に伸びることが音波探査の結果から推測される。この西縁は、後背地の地質状況とも併せ、直方階とその基盤である関門層群との不整合線を意味すると考えられる。海域における第三系の賦存の予測は、音波探査記録では、傾斜し、平行した反射面群の観測によって裏付けられる。第三系の傾斜は、記録における見掛の傾斜でも、測線の交点における計算値でもほぼ東向きに落ち、また、音波探査記録から計算された走向も、隣接陸域部(筑豊炭田最北部)の第三系のそれとほぼ同様の傾向を示している。このことは陸域の第三系の構造特性が海域にも期待されることを物語っている。

津屋崎周辺海域においては宗像炭田第三系の延長部が神湊浦の海底下に伏在することが音波探査の結果判明した。ここでも筑豊炭田第三系の場合と同様に陸域部の構造特性が海域まで延長しているものと推定される(第8

図参照、巻末袋入り)。津屋崎海岸には南北方向に延びる第三系が小区域に分布し、下部から大辻階および芦屋階がみられる。この第三系も海域においてほぼ陸上の地質状況を反映する分布形態と構造とをもっている。すなわち、北北西方向に沈下する向斜を基本構造とすることが音波探査で明らかにされている。しかし、音波探査の記録では、前述の筑豊型構造の特性である東縁の断層は認められていない。この第三系の基盤は、後背地の地質状況と音波探査資料からみて主として花崗岩類と考えられるが、後で述べるように磁気探査の結果ではまだ検出の余地を残している。

福岡湾とその周辺海域には福岡炭田を構成する第三系が博多湾を中心として、海底下にも賦存している。その第三系の分布形態と構造は、かなり複雑なものであるらしい。松下(1938, 1971)、浦田(1958)などによっても指摘されるように、第三系分布区域の西部にはゆるいベーズン、半ベーズン構造があり、これは音波探査結果からも明らかにされている。博多湾一帯における海底下の第三系が示す走向は、部分的にNNWで西落ちの傾向のものが多い。しかし、新宮・磯崎鼻北方沖における第三系はNNW走向ではあるが東傾斜のものも多く、ここでは陸上の地質状況を単純に海域に延長して考えることは妥当でない。

大島北方沖に賦存が推定される第三系に関しては分布形態や構造などまだ不明な点が多く、今後の調査によらなければならない。

上述のように、海域においても福岡炭田の西部と大島北方沖の第三系を除く第三系には、共通していわゆる筑豊型の構造特性(松下, 1951, 1971)が認められる。このことは磁気資料の解釈にあたって、考慮すべき点である。

### 玄武岩類

調査海域中の島嶼および沿岸部には、北東から南西に向かって北九州市八幡区黒崎、遠賀郡頃末、津屋崎、相ノ島、能古島などに玄武岩類の小分布がある。玄武岩類は、古生界・白亜紀花崗岩類・第三系(直方-芦屋階)をほぼ水平に覆う溶岩やときに岩類として産する。玄武岩の噴出した時期は、通常洪積世と考えられるが、さらに古いとする考え方もある。後記のように玄武岩の試料の磁化率を測定した結果では、これら玄武岩類のほとんどは強磁性を示している。

### 第四系

調査海域の後背地あるいは島嶼には洪積統、沖積統が散在している。洪積統は礫・砂・シルト・粘土からな

り、調査海域の北東部に隣接する芦屋町周辺のものなどは、若松層、島郷層(首藤, 1962; 郷原ほか, 1964; 亀山, 1968)などと呼ばれている。島郷層などの一部には薄層の火山灰層(ローム層)を挟有しており(亀山, 1968; 浦田, 1962)、海ノ中道の奈多付近の洪積層中には砂鉄層が報じられている(竹原, 1936)。沖積統は平野部のデルタ性堆積物、はんらん原堆積物、砂丘などであり、主として礫・砂・泥などからなる。一部には洪積統などから洗い出されたと考えられる打ち上げ浜砂鉄がみられるが、その規模は小さい<sup>2)</sup>。

音波探査の記録によると、海域の大部分には一般に第四系と考えられる未固結の薄い地層(細野ほか, 1975, 第7図参照)が認められている。しかし、福岡湾の一部などでは第四系とみられる厚層の地層が数10mを越す場合もある。なお、音波探査の記録では、洪積・沖積両統の累重関係・区分など不明の点が多い。また、陸域部の第四系との対比も行われていない。

#### 4. 磁気探査の成果

当海域内で比較的広い分布が推定される地質系統は、関門層群・花崗岩類および第三系である。また、第四系と推定される地層は、博多湾の一部におけるような例外を除き、一般に広い分布を示すが、概して薄層である。一方、三郡変成岩類や関門層群中に貫入する玢岩類および新生代玄武岩類の分布は、海域においても概して限定されているとみられる。

後記(V)の岩石試料の磁化率の測定結果とも併せ上記地質系統について一般的に留意すべき磁気的性質を述べると次のとおりである。

新生代玄武岩類は強磁性を示す。中性ないしやや塩基性の火山岩、同質火砕岩および火山岩源物質にとむ下関垂層群とその相当層は、一般にやや磁性が強い。三郡変成岩類の中の蛇紋岩など超塩基性岩類は強磁性であり、また、塩基性の凝灰岩類を原岩とする緑色片岩などに富む部分はやや磁性が強い。

次に調査海域別に成果の概要を述べる。

##### 4.1 北九州市西方海域

当海域の磁気測定結果を第2図(巻末袋入り)に等全磁力線図として示す。この図は、46,000 $\gamma$ を基準とした全磁力値を100 $\gamma$ 間隔のコンターで表現している。

この海域の全磁力値は一般に変化にとみ、特に顕著な磁気異常を示す海域西方は、関門層群の分布が予想され、この磁気振幅の最小と最大値は、本調査海域で代表される。波津沖合で800-2,800 $\gamma$ (基準値になおすと

46,800-48,800 $\gamma$ )で、2,000 $\gamma$ の振幅差がある。これは関門層群の磁性が概して強いことと調和し、また、岩相・賦存深度などの違いで振幅差をもつものと考えられる。海域東部では第2図に示す区分A7, B7, B8, C8一帯は後背地の地質および既報の音波探査結果とを勘案すると、関門層群の分布が予測される。さらに、この関門層群分布予想域の東方には、後背地の地質状況や、少ない測線数ではあるが、音波探査の成果からみて小倉炭田の第三系の存在が確実視される(第8図, a1区域参照)。小倉炭田第三系と関門層群との境界は、第2図において、若松半島北方(C9)の2,500 $\gamma$ 高磁気異常域のすぐ西方と、男島東方(A8, B8境界)の1,900 $\gamma$ 高磁気異常の東側付近とを結ぶ線付近にあることが音波および磁気探査の結果から推定される。また、海域における関門層群分布予想域の西縁には陸域の二島断層の北方延長部が推定され、断層以西には豊筑炭田第三系の伏在が予測されることは第8図に示す通りである。第2図でこの二島断層の延長を求めると、南から北に向かって、脇田東方(D8)2,000 $\gamma$ の西方約1km, 脇田北方約5km(B7)の1,600 $\gamma$ の楕円形高磁気部、その北方約1kmの1,400 $\gamma$ の楕円形低磁気部の西端をかすめ、いったん西に方向を転じて1,900 $\gamma$ (B7)の付近に達する。それより北方における二島断層の性状については音波探査記録では判別が困難であった。しかし、磁気異常からは前記の1,900 $\gamma$ から北方約2km付近の1,400 $\gamma$ 低磁気部の西縁付近にこの断層が延びているものと、音波探査の記録から推定される。

脇田一岩屋一狩尾岬沿岸沖合には200 $\gamma$ 程度と磁気変化の小さい範囲が距岸数kmにわたってみられる。ここは第三系とくに上部の芦屋層群の分布域(第8図, a5区域)にほぼ相当し、そのうち、陸域地質や音波探査資料の解析によると、第三系がもっとも厚い部分は二島断層西側の向斜軸部付近と推定されている。第2図におけるこの堆積中心部は、脇田北方約5km(B7)の1,600 $\gamma$ およびその北西方(B7)の1,900 $\gamma$ 高磁気異常の南方付近と考えられる。

この磁気変化の小さい範囲の北方海域の白島女島西方(A5, A6とB5, B6境界付近)には200 $\gamma$ 程度の磁気変化を示す範囲がみられる。ここは音波探査の結果第四系が厚さ数mと薄く、その下位には内部の反射面を全く示さない岩体の高まりが認められ、その高まりは東西方向に伸びる傾向を示している。この付近における磁気異常の程度から推定して、この岩体は、関門層群ではなく花崗岩類であると解釈した。

遠賀川河口沖合から西方の波津沖合にかけては全磁力

2) 海洋地質部丸山修司技官の未公表資料による。

値の振幅が次第に西方に大きくなっている。後背地の地質状況および音波探査の結果によると、この海域東部には主として陸域における第三系の大辻層群および直方層群の延長部の分布が推定され、波津沖合には関門層群の分布予想域が推定されている。音波探査から求められるこの関門層群と第三系との境界位置は、第2図によると、陸域から北方沖合に向かって石川河口付近、一対の正帯磁で2,200 $\gamma$  (E3)を示す高磁気異常の東方約300m, 2,800 $\gamma$  (D3)高磁気異常の東方, 1,000 $\gamma$ 低磁気異常 (D3)の西方を結ぶ、北北西方向のほぼ直線となる。この境界線は、音波探査の記録から推定される関門層群と第三系との不整合線を意味するものであろう。

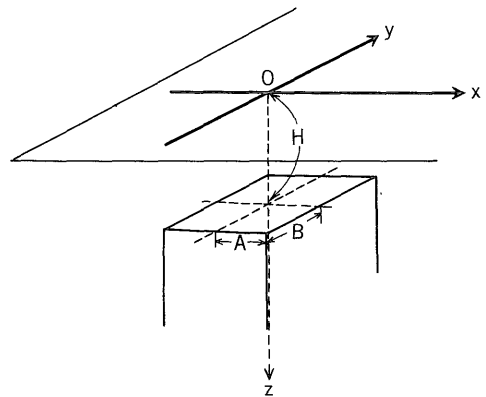
第三系の分布予想域 (C4, C5, C6, D4, D5, E4, E5) 内の磁気分布は、1,300-1,700 $\gamma$ で500 $\gamma$ 程度の磁気変化の範囲にあり、前記のように東部では変化が小さいが、西方に向かうにしたがってその振幅差が大きくなる傾向が認められる。これは陸域における第三系が北東に傾斜し、かつ関門層群と西縁において不整合関係にある構造の一般の傾向が、海域にも連続しているためと思われる。

上記の境界線以西の関門層群分布域内は1,000 $\gamma$ 以上の全磁力値の振幅差で、しかも、短波長の磁気異常の密集する区域である。この区域内には2つの顕著な磁気異常が認められる。

その第1は、波津東方約2km (E3)にみられる一対の磁気異常であり、最大2,200 $\gamma$ 、最小800 $\gamma$ の値を示す。また、最大、最小両地点の距離は1,050m、最大傾斜方向は北北西である。これらの磁気異常から地質構造 (磁気基盤構造) を解析する方法として、すでに地質調査所物理探査部においては電子計算機を用いてプリズム・モデルを適用した自動解析を行うプログラムを開発している。これは津ほか (1973) の3次元角柱による磁気異常の自動解析の方法によるものである。

この解析法はカーブ・マッチング法を採用しており、実測磁気異常のある断面における形状と、最適モデルによる計算磁気異常の形状とを比較することによって解析する方法である。この3次元プリズム・モデルによる磁気異常の計算式はBhattacharrya (1964) により導かれており、全磁力磁気値  $G(x, y, 0)$  は次式で与えられる。

$$G(x, y, 0) = \left[ \frac{a_{23}}{2} \log \left( \frac{r-\alpha}{r-\alpha} \right) + \frac{a_{13}}{2} \log \left( \frac{r-\beta}{r+\beta} \right) \right. \\ \left. - \alpha_{12} \log(r+H) - l \tan^{-1} \left( \frac{\alpha\beta}{r^2+rH-\beta^2} \right) \right. \\ \left. - m \tan^{-1} \left( \frac{\alpha\beta}{r^2+rH-\alpha^2} + n \tan^{-1} \right) \right]$$



第3図 3次元プリズムにおける各変数の定義

$$\left( \frac{\alpha\beta}{rH} \right) \left[ \begin{array}{l} \alpha = A-x \\ \beta = B-y \\ \alpha = -A-x \\ \beta = -B-y \end{array} \right]$$

ただし、 $l, m, n$ : 方向余弦 (地球磁界)

$L, M, N$ : " (磁化ベクトル)

$$\alpha_{12} = Lm + Ml$$

$$\alpha_{13} = Ln + Nl$$

$$\alpha_{23} = Mn + Nm$$

$$\gamma = \sqrt{\alpha^2 + \beta^2 + H^2}$$

で表わされる。

上式におけるA, B, Hの定義を第3図に示す。前述の磁気異常の断面から読取った値を上式に代入し計算した。

波津東方 (第2図参照) の磁気異常  $M_1$  断面の処理結果では、南から621mの位置を中心として、岩体の幅 (2B) 778m、磁性岩体の深度 (H) 235mであり、磁化率は  $7,232 \times 10^{-6}$  e.m.u./cm<sup>3</sup>である。なお、この計算において磁気振幅1,500 $\gamma$ を100%としたときのカーブ・マッチング誤差は平均3.5%である。

周辺地域の地質状況と磁化率が約7,000 e.m.u./cm<sup>3</sup>でかなり大きいことを考えると、基盤岩は関門層群に属する強磁性岩体とするのが妥当であろう。

第2の磁気異常は、波津の北方約5km (D2, D3)にあり、東西方向に約3.5kmの延長をもつ一対の磁気異常である。これも南側に正、北側に負が配列する正帯磁で、その振幅差は1,800 $\gamma$ である。この磁気異常がみられる海域は波津白瀬と呼ばれる岩礁地帯 (水深5m程度) で白瀬直上の航行はできなかった。波津白瀬周辺地域から採取した岩石試料のうちで、鐘ノ岬の変質安山岩質凝灰岩 (第3表, 試料番号 No. 13) と地ノ島の変質玄武岩質安山岩 (試料番号 No. 10) の磁化率は、それぞれ

$3,900 \times 10^{-6}$ ,  $2,580 \times 10^{-6} \text{e.m.u./cm}^3$  と大きな値を示している。音波探査の記録ともあわせ考えると、波津白瀬付近の異常も関門層群中の安山岩質岩などの強磁性岩体に原因を求めるのが妥当であろう。

以上のように当海域における全磁力線の分布状況は、第三系の構造特性と関門層群、とくに下関亜層群の賦存深度に対応を示しているように思われる。第三系の分布、構造に支配的な影響をもつ北北西-南南東ないしは北西-南東系の断層は、隣接陸域ではそのほとんどが南西落ちの正断層であり、断層の北東側に関門層群などの先第三系基盤が内座的露出としてみられる場合がしばしばある<sup>3)</sup>。このような先第三系の存在は音波探査の記録からは明らかではないが、南西落ちの変位によって第三系の基盤面がかなり起伏していることは充分考えられる。狩尾岬北方約3 km (C5)の1,600 $\gamma$ 、遠賀川河口北西約5.5 km (D4)の1,700 $\gamma$ は、ともに第三系の分布予想域内にあり、これらを断層変位による先第三系基盤の起伏の反映とみるのも一つの解釈であろう。

#### 4.2 津屋崎周辺海域

当海域の等磁力線図(第4図巻末袋入り)をみると、磁力線分布はかなり不規則で特徴が捕えにくい。しかし、詳細にみると等磁力線の振幅の比較的小さい区域と局所的な磁気異常の卓越する区域とがある。

前者のうち大島一地ノ島一神湊一京泊を結ぶ海域付近は、概して振幅が200-300 $\gamma$ 程度であり、海底下には関門層群(下関亜層群および相当層)がもっとも広く、次いで第三系・玢岩類、そして局部的に花崗閃緑岩類の存在が予想されている。大島周辺から勝島をへて神湊に至る海域の大部分には関門層群が海底露岩あるいは海底下浅部に伏在が予想されるにもかかわらず地磁気の値が比較的小さい。大島西岸部で採取した岩石試料の磁化率(第3表)もそれほど大きくない。

地ノ島一神湊のいわゆる神湊浦(B4, C5他)の海底下には宗像炭田第三系の延長部の分布が予想される(第8図, a8区域参照)。その範囲を第4図で示すと、東縁は、鐘岬南方約2 kmの元末付近からその北西約2.5 km(B5)の1,800 $\gamma$ 磁気異常西方、地ノ島白浜(A4)2,100 $\gamma$ 高磁気異常のすぐ南を通り、そこで西へ向きを変えて大島加代鼻南東(A3)の1,700 $\gamma$ 付近となる。一方、西縁は、前記の1,700 $\gamma$ 付近からほぼ直線的に南東に延び釣川河口(神湊の東)西方約300mの地点を結ぶ線となる。

この第三系の分布域の東縁は、西側落下のいわゆる基盤断層で、断層の西側にそって向斜を伴い、第三系は一

般に北東傾斜を示すことは前述したとおりである。北九州市西方海域で第三系分布域の東部において磁気振幅差の少ない区域がやや広くみられたのに比べ、当海域の第三系分布域は、全磁力線の振幅差がやや大きく、そのパターンは複雑である。これはこの海域における第三系の層厚が比較的薄いことに起因するものであろう。

大島の北方および北西方海域(A1, A2)には音波探査の結果から第三系と推定される堆積岩類が、かなり不規則な形態で分布している。

この海域における磁気振幅は小さいが、同島西方沖へ向けては1,700 $\gamma$ (A1, B1)程度と大きくなっている。

津屋崎町京泊の北方および北西方海域(D3, C2, C3他)における等全磁力線の分布はやや複雑で、振幅差は約400 $\gamma$ を示している。既述のように津屋崎町西方の半島状部(京泊一楯崎一曾根鼻)には第三系が露出している。第三系は、その延長と推定されるものが京泊北方海域(C3, D3他)に扇形に分布し、また音波探査によると一部は曾根鼻南方(E3)にも分布が予測されている。この第三系の分布域の振幅差は、200-300 $\gamma$ 程度であるが、楯崎付近から北西に拡がる先第三系の分布域(C2, D2, E2, E3の一部)が示す磁気異常部に向かって次第にその振幅差を大きくする傾向にある。陸域における第三系は、その東縁で花崗閃緑岩類と断層で接している。この関係は、海域にも期待されるが、第4図からは断層の存在などを推定するような磁気分布はみとめられなかった。

曾根鼻から南方の磯崎鼻にわたる福間および古賀町の西方海域の大部分(E2, F2, F3, 他)は、磁気分布の振幅差が200 $\gamma$ 程度と小さく、かつ、等磁力線の分布が比較的単純である。この海域は後背地の地質状況からみて、主に花崗岩類と第三系の分布が予想される。当海域で実施した浅尺試錐<sup>4)</sup>(No. 22の点)では、海底下深度10-12.5mの間でアプライト質花崗岩を採取し花崗岩類の存在を確認している。しかし、音波探査の結果では第三系・花崗岩類の分布範囲などについては、相ノ島(E1, F1, 他)をふくめよく解析できなかった。また、今回の磁気探査において上記の問題点の解決を積極的に示唆する磁気変化はえられていないが、浅尺試錐の結果から、E2, F2, F3付近には、不確実ながら花崗閃緑岩類の分布が予想される。

以上は磁気分布の振幅が比較的小さい区域に関して記述したが、次に磁気異常の卓越する区域について述べる。

第1は津屋崎西方(D2, E2の境界付近)の顕著な磁気異常で、振幅差は2,000-1,400 $\gamma$ =600 $\gamma$ ある。1,800 $\gamma$

3) 芦屋町南方6 km, 遠賀郡友田付近その他。

4) 地質調査所技術部試錐課員による。



の等磁力値の範囲(D 2, E 2の間)は、幅 1 km で東西方向に約 3 km の伸びを示す。その南側は等磁力線が 1,500  $\gamma$  から 1,800  $\gamma$  の間で平行し、かつ密となり、しかも南に磁気値が低い逆帯磁の傾向を示している。これは等磁力線の方向である東西性の断層の存在を示唆するようにも見られる。この異常は、さらに北方大島へ向かって小規模ながら高・低の磁気異常が繰返し分布する傾向がみられる。E 1 区域の 1,800  $\gamma$  をも含めたこの短波長の磁気異常群のみられる区域は、楠崎に花崗岩類が露出している事実および音波探査記録からみて、先第三系の賦存が推定される。楠崎北西方および京泊北方海域における第三系の分布区域の西縁は、この磁気異常区域の東側をかすめる位置にある。

楠崎で採取された 2 個の花崗閃緑岩の磁化率は、かなり強い磁性を示している。とくに北崎花崗閃緑岩(第 3 表 No. 19)は、 $2,720 \times 10^{-6} \text{e.m.u./cm}^3$  を示し、花崗閃緑岩類の平均値をはるかに上廻る大きい値を示している。

津屋崎町東郷公園山頂や相ノ島などには、新生代玄武岩類が局部的に分布しているが、それらの試料は強磁性を示している。また、津屋崎層群(第三系)の下部層準には安山岩質火山角礫岩などがみられる。これらの資料および後背地の地質状況からみると、当磁気異常区域の解釈については次のようないくつかの場合が考えられる。すなわち、(1)花崗閃緑岩体中にかなり広く磁性鉱物が濃集している部分がある。(2)花崗閃緑岩体中に変塩基性岩のブロックなどが存在する。(3)新生代玄武岩の岩頸などがある。さらに(4)花崗岩類中に下関亜層群や三郡変成岩類がループとして存在する場合等である。今回の調査の範囲内においては上記の解釈のいずれが妥当であるかについては、にわかには判定することができなかった。

第 2 は、当海域の最南部に位置する磯崎鼻の沖(G 2)の磁気異常であって、1,900  $\gamma$  - 1,100  $\gamma$  = 800  $\gamma$  の正帯磁を示す部分である。磯崎鼻から北方沖合の一部には、音波探査の結果からみて、福岡炭田粕屋地区の第三系の延長部が分布している。この磁気異常の中心付近では海底下浅所に第三系と推定される地層がみられる。本異常の対は北側が低異常であるから正帯磁であるが、一つの岩体に起因するとするには高異常と低異常の向きが西に偏しすぎている。このような磁気異常の配列が生ずるのは、両異常の間を断層が通る場合に多いことが知られている。しかし、音波探査の結果では第三系を東西方向に切る断層の存在は考えにくい。したがって、この磁気異常は、先第三系内の深部に原因があるのであろう。

相ノ島東岸(F 1)にみられる磁気異常の高まりは、新生界のかんらん石玄武岩類によるものである。

#### 4.3 志賀島周辺海域

第 5 図(巻末袋入り)に示す当海域の等全磁力線の分布をみると、北東から磯崎鼻付近(A 6 と B 6 境界、既述)、海ノ中道中央部付近(B 5, C 5, C 6) および能古島付近(E 2, E 3, 他)に磁気異常がある。

最も大きいものは、海ノ中道の南側に位置する 1,800  $\gamma$  を中心とし東西方向に伸びる高磁気異常である。これと対称的に北の湾外には 1,100-1,200  $\gamma$  を示し東西方向に伸びる低磁気異常があって、その差は約 700  $\gamma$  である。帯磁方向は北西の正帯磁で、高・低の中心は 5 km 距たっている。

本調査海域の磁気異常の分布は全般に正帯磁を示し、偏角 6° 西からさらに西方に偏している異常が多い。海ノ中道の南方博多湾には、音波探査の結果などから判断し、海底下には主として第三系が分布しているが、能古島東方や湾北東部には先第三系の分布も推定されている。音波探査の記録からみて、雁巣飛行場の南方に位置する前記 1,800  $\gamma$  の高磁気異常とその周辺の第三系は、ほとんど北北西-南南東の走行で、南西傾斜を示し、名島など後背地における第三系の一般構造とほぼ調和している。また、海ノ中道から北方の海域では大岳、シオヤ鼻および磯崎鼻北方の局部的区域以外には、第三系の分布を積極的に裏付ける資料をえていない。したがって、雁巣飛行場付近の 1,800  $\gamma$  高磁気部の東方および北東方にわたる区域は、福岡炭田第三系の分布北限の一部に相当し、先第三系が地下に伏在していると考えられる。等磁力線の方向が第三系の一般構造方向と斜交し、ほぼ東西に伸びることを考慮すると、磁気異常の発生母体は第三系ではなく三郡変成岩類ないしはこれに伴う超塩基性岩類と思われる。

この海ノ中道をはさむ一対の磁気異常の振幅差は M 2 断面において 600  $\gamma$  である。この磁気異常は、等磁力線が東西方向に伸びている傾向からこの中間点に強磁性で東西方向の岩体が推定できる。3 次元角柱モデル(津ほか、1973)で計算した結果は次の通りで、第 6 図に解析断面図を示す。

断面の南端から岩体中心までの距離(Y) 3,257 m.

海ノ中道中央から北方に向かっての岩体中心までの距離 800 m.

岩体の幅(2B) 2,608 m

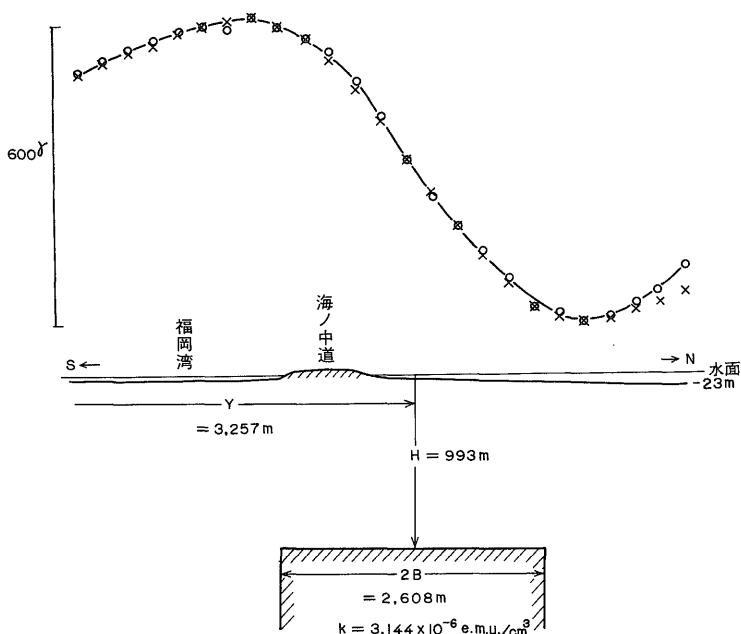
岩体までの深さ(H) 993 m

岩体の磁化率(K)  $3,144 \times 10^{-6} \text{e.m.u./cm}^3$

カーブ・マッチング誤差 約 3%

(磁気異常の振幅 600  $\gamma$  に対して)

上記の計算結果から約 1,000 m の深さに磁化率の大き



- 磁気断面読取値
- × 計算値
- Y 磁気岩体の中心までの距離
- H 水面から岩体までの深度
- B 岩体の幅
- k 磁化率

第 6 図  $M_2$  解析断面図

な岩体があり、三郡変成岩類おそらくはこれに伴われる超塩基性岩類と解釈される。また、当海域の重力探査の結果<sup>5)</sup>でもこの一対の磁気異常の中間部において東西方向にのびる高重力異常があって、前記の解釈を裏付けるものである。

磁気異常の卓越する第 2 の区域は能古島周辺である。昆沙門山 (E 2) の  $1,800 \gamma$  と能古島東方 (D 4, E 4 境界) の  $1,700 \gamma$ 、両高磁気異常については、付近に露出している三郡変成岩類の分布に関連を求めるのが妥当と思われる。今津湾南部にみられる  $1,600 \gamma$  および  $1,200 \gamma$  (ともに E 3) の異常は、音波探査の結果などから、福岡炭田第三系の西縁を画する断層の延長部付近に当たっており、かつ、この付近に三郡変成岩類と花崗岩類との分布上の境界が推定されている。

次に磁気変化の少ない 3 つの海域、すなわち、相ノ島から志賀島にかけての玄海灘区域 (A 3, A 4, A 5 と B 3, B 4, B 5 の一部)、志賀・能古両島西方海域 (C 1, C 2, と D 1, D 2, D 3) および博多湾南半部について述

べる。このうち博多湾周辺は都市の影響、例えば、海ノ中道などは通信所があって磁気的雑音が多いところである。これらの海域の等磁力線は  $1,400 \gamma$  程度と図示されているが、実際には  $200 \gamma$  程度の短波長の異常がばらついて配列している。

上記 3 海域の等磁力線の振幅差の程度とそのパターンは、ほぼ相似したものとみられるが、音波探査結果等によると 3 者の地質は、かなり相違している。

玄海灘海域の音波探査記録では、第四系と推定される堆積物が比較的厚く、その下位からの反射波は、不鮮明な場合が大部分である。しかし、記録パターンは、均質な感じのものが多く、磁気的性格と併せるとこれらは花崗岩類である公算も考えられる。

志賀・能古両島の西方海域には音波探査記録では露岩地帯がかなりあり、花崗岩類などの音響的に均質な岩類とみられるものが大部分である。この海域は、等磁力値で  $1,300 - 1,400 \gamma$  の範囲にあって、かつ、周辺の地質状況からみても、花崗岩類を主とするときほぼまちがいない。

5) 地質調査所 (1968) : 九州北西部重力探査報告 (未公表)

能古島東岸沖 (E 3) にみられる  $1,700 \gamma$  の磁気異常は、おそらく三郡変成岩類の潜在によるものと思われる。また、この北方に広がる  $1,500 \gamma$  等磁力線範囲の大部分は、主として花崗岩類の分布区域と推定される。

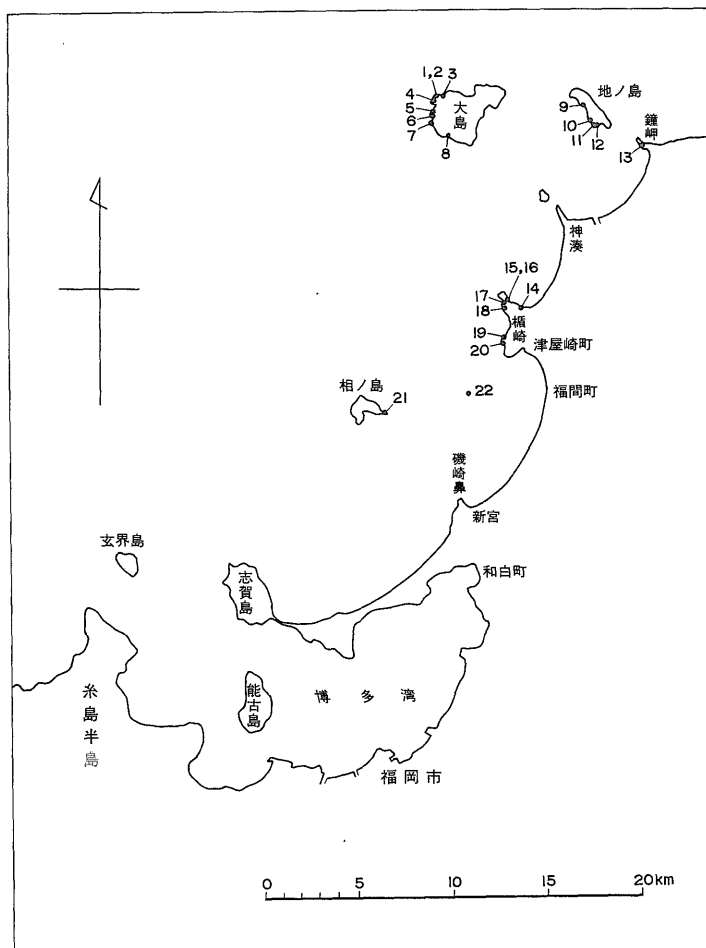
博多湾における  $1,400 \gamma$  前後の磁気変化の小さい区域は、大局的に第三系の分布地域と一致している。とくに博多湾の西半部では、 $1,400 \gamma$  の磁力線の描く範囲が第三系の分布形態(平面的)をよく表現している。たとえば、能古島南岸から姪浜 (E 3, E 4) にかけての低磁力域の範囲における第三系の分布・構造と磁気データとの対応がそれである。また、 $1,400 \gamma$  等磁力線は、大岳へ向かって北へ湾入し、大岳を中心とした  $1,200 \gamma$  の低磁気部を抱いているが、これもこの付近に推定される南西に開いた第三系の半ペーズン構造の反映と解釈される。

当海域の後背地である福岡市市街地一帯には第三系の

分布・構造を規制する多数の断層がある。これらは、海岸平野下から福岡湾下に延びると推定されている。また、断層の多くは NW-SE 走向で NE 落ちであることが既存の資料 (松下, 1967, 1971; 浦田, 1968; 山崎ほか, 1968) などによって明らかにされている。既報のように音波探査の結果ではこれらの断層のいくつかについては、不完全ながら、その所在が追跡されている。しかし、等磁力線図においてはこれら断層に関する情報はつかみにくい。

### 5. 岩石試料の磁化率の測定

本調査海域のうち津屋崎周辺海域の島嶼や隣接する陸域で岩石試料を採集した。採取位置は第 7 図および第 8 図に示すとおりである。採取した試料は、関門層群および玢岩 11 個、花崗岩類 2 個、第三系 7 個、玄武岩 1 個お



第 7 図 岩石試料の採取位置図

図中 No. 22 は福岡町西方の距岸 4.2 km の浅尺試錐位置を示す。

第3表 岩石試料の磁化率の測定値

試料番号 No.	岩石名	採取地	地層名・岩体名	密度 $\sigma$ g/cm <sup>3</sup>	磁化率 $\kappa$ 10 <sup>-6</sup> e.m.u./cm <sup>3</sup>	備考
1	粗粒砂岩	大島	第三系	2.54	44.	一部礫質
2	細粒砂岩	"	"	2.35	217.	
3	安山岩質角礫凝灰岩	"	関門層群	2.49	678.	安山岩質
4	火山礫凝灰岩	"	"	2.31	149.	
5	閃緑玢岩	"	—	2.56	60.	
6	玢岩	"	—	2.68	1,170.	
7	玢岩	"	—	2.54	44.	
8	玢岩	"	—	2.62	38.	
9	安山岩	地ノ島	関門層群	2.68	126.	
10	変質玄武岩質安山岩	"	"	2.75	2,580.	
11	変質安山岩質凝灰角礫岩	"	"	2.78	281.	黄鉄鉱の鉱染を受ける
12	玄武岩質安山岩	"	"	2.81	1,970.	
13	変質安山岩質凝灰岩	鐘岬	"	2.78	3,900.	一部角礫凝灰岩, 薄片
14	混成凝灰角礫岩	津屋崎	津屋崎層上部	2.10	237.	
15	凝灰質中粒砂岩	"	山鹿層	2.47	355.	薄片
16	細粒砂岩	"	"	2.37	28.	
17	石英安山岩質凝灰角礫岩	"	津屋崎層上部	2.50	479.	硫化鉄鉱染, 薄片
18	凝灰質微細粒砂岩	"	"	2.49	51.	
19	花崗閃緑岩	"	北崎花崗閃緑岩	2.70	2,720.	
20	花崗閃緑岩	"	平尾花崗閃緑岩	2.67	826.	優白色中粒
21	かんらん石玄武岩	相ノ島	新生界	2.92	4,600.	薄片
22	アプライト質花崗岩	津屋崎沖		2.78	35.	

- 1) 磁化率の測定はパイソン磁化率計による。
- 2) 試料採取は古川俊太郎・佐藤良昭による。
- 3) 岩石名は坊城俊厚による。備考に薄片と記した4つの試料は薄片による鑑定も併せて実施した。
- 4) No. 22 試料は、地質調査所技術部試錐課員による海上の浅尺試錐によって採取したもので、海底下深度10-12.5 m の間のものである。

よび福岡町西方の距岸 4.2 km の海上における浅尺試錐によって海底面下 10-12.5mの間でえられたアプライト質花崗岩類 1 個, 合計22個である。

磁化率の測定に使用した器械は、米国パイソン社製 3101A型磁化率計である。この測定装置についてはすでに齊藤(1972)がその詳細を報告している。これは交流ブリッジをもちいた簡便な器械で、およそ 10<sup>-6</sup> e.m.u./cm<sup>3</sup> の測定精度(分解能)がえられる。測定試料は、固体・粉末のいずれをとわないが、今回は浅尺試錐のコア 1 個を除き、粉末試料をもちいた。

磁化率の測定結果を第3表に示す。なお、この表には磁化率のほかに、自然乾燥密度(g/cm<sup>3</sup>)の測定結果を併記した。

採取した試料のうち磁化率の最も大きい値を示すものはかんらん石玄武岩(No. 21 相ノ島)の 4,600×10<sup>-6</sup> e.m.u./cm<sup>3</sup> (以下10<sup>-6</sup>e.m.u./cm<sup>3</sup> は省略する)である。この試料は、強磁性体としては妥当な値を示し、密度も

2.92g/cm<sup>3</sup> と大きい。

白亜紀後期の花崗岩類 2 個のうち津屋崎町(楯崎)の北崎花崗閃緑岩(No. 19)は 2,720の値を示し、一般的な花崗岩の磁化率の平均値より高い。平尾花崗閃緑岩(No. 20)は 826である。さらに浅尺試錐による試料(No. 22)のアプライト質花崗岩は、弱磁性で35にすぎない。

大島、地ノ島および鐘岬などにおける関門層群およびこれに伴う岩石試料11個の磁化率は、バラツキが大きい。すなわち、鐘岬の変質安山岩質凝灰岩(No. 13)は 3,900で強磁性を示し、変質玄武岩質安山岩(No. 10)が 2,580, 玄武岩質安山岩(No. 12)は 1,970となっており、関門層群の試料のうちでは高い磁化率を示している。しかし、玢岩類は、一般に38-60で弱磁性であるが、閃緑玢岩(No. 5)のみは1,170とやや高い磁化率を示している。

第三系の試料は、一般に弱い磁性を示す。そのうち津

屋崎層上部の石英安山岩質凝灰角礫岩 (No. 17) は479, 山鹿層の凝灰質中粒砂岩 (No. 15) が 355および大島の細粒砂岩 (No. 2) は217でやや高い値を示すが, 他の砂岩 (3個) は28-51と弱磁性である。

以上述べたように玄武岩は強磁性を示すが, その地質的産状からみて, 磁気異常の分布範囲は小さいと考えられる。関門層群の試料は, 概して強磁性を示し, しかも玄武岩とは産状が異なるので全磁力線図の上では区別しやすい。

花崗岩類は, 北崎花崗閃緑岩のように異常に高い磁化率を示すものがあって, 海域における磁気分布の解釈に困難をきたす場合もあるので注意を要する。なお, ここに示した磁化率の測定結果を調査海域全般に適用・普遍化することは, 若干, 問題があろうが, 岩石・地層の磁気的性格の一般的傾向を把握する上には十分参考となりうる。

## 6. 結 論

北九州市沖から福岡湾にかけての距岸約10 km の範囲 (第1図) において磁気探査および音波探査を併用して, 海底地質調査を実施した。この沿岸海域における測線密度の高い組織的な物理探査の実施は, ここに述べたものが最初であり, 磁気探査については沿岸陸域の一部も補足測定した。

全磁力線図の形状などと音波探査資料および後背地の地質資料とに基づいて, 海底地質の解釈を行い, 一部の磁気異常については磁気発生母体に関するモデル計算を行い, 磁気的基盤深度を推定した。また, 解析の基礎資料として一部の陸域で岩石試料を採取し, 磁化率を測定した。測定試料数は22個にすぎないが, 磁気データの解釈の上で基本的な物理量であり, 必要かつ有効であった。

調査海域全般を通じていえることは, 第1に安山岩類・同質の火砕岩類・玄武岩あるいは超塩基性岩類などの賦存, 場合によっては断層の影響に起因すると考えられる小範囲ではあるが, かなり顕著な磁気異常によって特長づけられる区域が存在する。第2はこれと対照的に, 第三系の堆積盆地および花崗岩類の賦存によって生じると思われる, 広範囲にわたって磁気異常の変化の少ない区域がみられることである。両者についての具体的説明は海域区分にしたがって既述(4)した。

磁気データによって地質状況がかなりよく判定しうると考えられる地域は, 北九州市西方海域である。ここでは上位に磁性の弱い第三系, 下位にその基盤としてより磁性の強い関門層群 (とくに下関亜層群とその相当層) という組み合わせがあつて, これが当海域での磁気分布に

よく表われている。

これに比べて, 中部の津屋崎周辺海域の等全磁力線図によって代表される磁気データの解釈には難しい問題が多い。当海域の地質系統と地磁気的性質との対応が複雑であることに起因するためであろう。とくに, 楯崎西方-北西方の異常, 磯崎鼻北西の異常の解釈については, いくつかの可能性に論及したのみで, 問題を残した。

最南部に位置する志賀島周辺海域の等全磁力線図は, 北九州市西方海域の場合に似て比較的単純であり, 等値線の形状が第三系の堆積盆の形態を示唆しているとみなされる部分がある。海ノ中道をはさんで対応する磁気異常の対は, 磯崎鼻北西付近の異常とともに, 当海域における先第三系からの情報と思われ, 重要な意味をもつのであろう。

前述のように本調査海域の地質概況の把握は, 音波探査, 磁気探査ならびに後背地の地質に関する資料の総合解釈によってかなり有効に行われた。3者の資料・情報は, クロス・チェックされているが, この海域調査に用いた音波探査装置の可探深度が浅いために海底面下のより深部の音響的な情報を欠き, 磁気資料の解釈に困難をもたらした場合も多い。したがって, 今後当海域の探査に当たっては深部における音響情報の入手が望まれる。

## 文 献

- 郷原保直・新堀友行・鈴木康司・野村 哲・小森長生 (1964) 北九州の第四紀層に関する諸問題。資源研報, no. 62, p. 83-108.
- 細野武男・古川俊太郎・坊城俊厚・高井保明 (1975) 北部九州・響灘付近における音波探査の成果について—海底地質調査技術の研究 その1—。地質調月, vol. 26, p. 609-634.
- 亀山徳彦 (1968) 関門地方の第四系。地質雑, vol. 74, p. 415-426.
- 唐木田芳文 (1965) 福岡市能古島・香椎の北崎花崗閃緑岩と三郡変成岩。西南学院大学文理論集, vol. 6, no. 1, p. 19-44.
- (1968) 博多湾外志賀島の花崗閃緑岩と黒色包有岩 (演旨)。地質雑, vol. 74, p. 85.
- (1969) 北九州における片状花崗閃緑岩と塊状花崗閃緑岩との成因的關係についての考察。西南学院大学文理論集, vol. 9, no. 2, p. 75-85.
- 松下久道 (1967) 福岡市の地質。福岡市地盤図同説明書。日本建築学会九州支部, p. 1-11.
- (1971) 九州炭田堆積盆地生成の一考

- 察. 九州大学理学部研究報告 (地理学),  
vol. 11, p. 1-16.
- 岡田博有・小島郁生 (1964) 福岡市北方, 津屋崎  
町付近の第三系. 九州大学理学部研究報告  
(地質学), vol. 7, p. 75-83.
- 斉藤友三郎 (1972) 岩石の磁性測定 (最近の測定  
器とその応用). 地質ニュース, no. 216,  
p. 25-30.
- 首藤次男 (1962) 北九州市若松市の最新統 (九州  
最新統の地史学的研究 1). 地質学雑, vol.  
68, p. 269-281.
- 竹原平一 (1936) 福岡市下香椎宮付近の地質. 地  
球, vol. 26, p. 89-101.
- 津 宏治・小川克郎 (1973) 3次元による磁気異  
常の自動解析. 物理探鉱, vol. 26, no. 2,  
p. 5-21.
- 浦田英夫 (1961) 福岡市北東犬鳴地区の地質一と  
くに三郡変成岩類の層序について. 九州大  
学教養部地質学研究報告, vol. 7, p. 57-  
68.
- (1962) 福岡市付近の平坦面の地史学的  
研究. 九州大学教養学部地学研究報告.  
no. 8, p. 1-45.
- World Deta Center C2 (1967) Report on aero-  
magnetic Survey in Japan.
- 山崎光夫・松下久道・浦田英夫・唐木田芳文・山本  
博達・小原浄之介・岩橋 徹 (1968) 福  
岡市の地質並びに地下水. 33p., 福岡市.

(受付: 1976年 2月 9日; 受理: 1976年 6月 5日)