

# 本震・余震震央海域の地磁気調査\*

(測深結果を含む)

安井 正\*\*      安岡 武男\*\*  
橋本 祐一\*\*    岸井 敏夫\*\*

550.38

## § 1. まえがき

新潟地震後約2週間を経過した7月2日より5日にかけて、震央部を中心とした海域において地磁気全磁力の測定と測深を舞鶴海洋気象台の観測船清風丸(船長:安田仁)を使用して行なった。

地震と地磁気の分布乃至はその変動との関係については、現在の知識ではなんらの断定的結論を下す根拠はない。常識的に考えて、地磁によって地形および地質構造に大幅な変動が起これば、それらの変動に対応して二次的に地磁気の分布状態にも変動が起り得ることは想像に難くない。したがって今回の新潟地震のごとく震央が海域にあるために、震央付近に断層その他の地形変動が起っていることが想像されながらも視覚的に探知し得ない場合には、測深と一緒に地磁気調査を行なうことは地形変動発見に対する有力なる手段と目し得よう。

地磁気にしろ水深にしろ、その上にあらわれた変動が地震に関連するかどうか判定するには、地震前後の分布図の比較検討を必要とすることは当然である。今回の調査においては地震前の調査資料がないので窮余の策として調査を繰り返えし、時間と共に変化すると変化しないものとを区別して起生の時間原点を推察することとした。

## § 2. 観測方法

### i) 測器

測定には曳航式のプロトン磁力計を使用した。捲き方向が互に直交するようにとり付けられた二個のコイルに、蒸溜水中の水素原子核の核磁気共鳴により誘起された信

号交番電流は、チューナーとセレクト・アンプを経て周波数通倍器により信号周波数が20倍され、その交番電流をゲートの開放時間1.17437±0.00007秒のカウンターに入れて数えるように製作されている。この計測した値はニキシ・チューブにより表示されると同時に、デジタル・プリンターにより印字され、また計数値の下三桁は電子管平衡計のチャート上にアナログ表示されている。この表示されている数の1カウントは磁場の強さ1γに対応する。したがって測定機に固有の誤差は±1γである。この計測は水晶発振子を利用した計時装置により1分または12秒ごとに繰り返えされるようになっている。

### ii) 観測船

観測船清風丸は鋼船であって、被測定磁場は船体磁気による擾乱を受ける。この擾乱の大きさは船体からの距離が大きくなるほど小さくなる。その度合は実験的に求め得るが、今回の観測においこはそれを行なうだけの時間的余裕がなかったので一応船長の約3倍の150mだけコードを延して金魚を曳航し、さらに測線を東西方向に引き船体磁気の影響の小さくなることに万全を期した(後程の調査により清風丸の場合には、金魚を150mの距離に曳航すれば、航走方位に関係なく擾乱は1γ以下であることが確認された)。

### iii) 調査海域および観測線

調査海域および観測線は、余震の震央が本震の震央の主として北々東側にあることを考慮して、粟島南方約18海里の38°08'Nから飛島南方約6海里の39°05'Nまで及び139°10'E以東の海区を調査海域とし、本震の震央付近で1海里間隔に20本、その北側には2海里間隔に6本、その南北の一番外側には3海里間隔に10本、計36本の観測線を東西方向に設けた。

### iv) 測定方法

測定は、通常は1分間隔で行ない特に異常の感じられた場合のみ10乃至20秒間隔で行なった。測深は全航程200kc/sの発振周波数による音響測深機により行なった。

\* T. Yasui, T. Yasuoka, U. Hashimoto and T. Kishii: Geomagnetic Research including Results of Depth Sounding done aboard the Ship in the Epicentral Area of Niigata Shocks (Received Dec. 26, 1964)

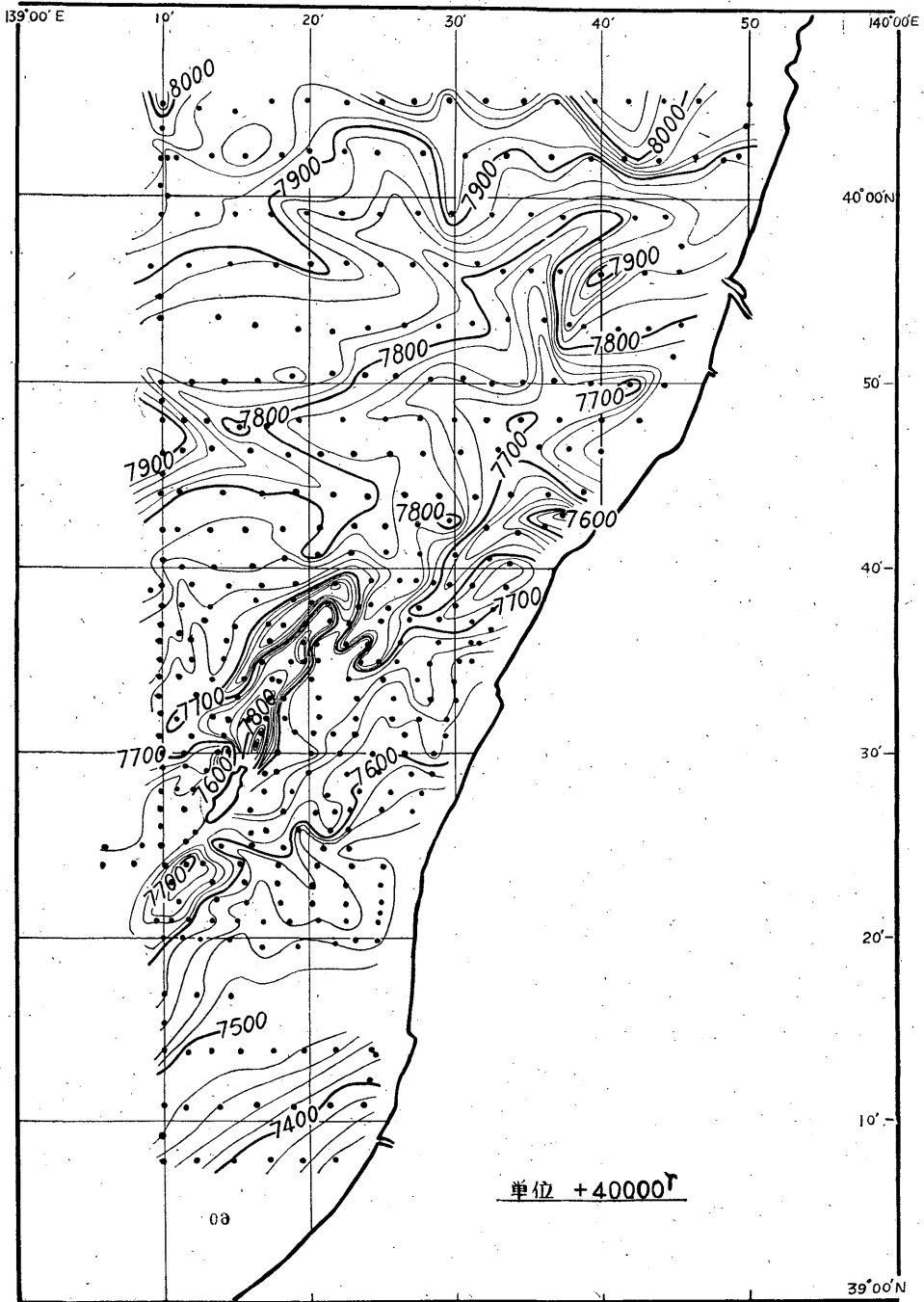
\*\* 舞鶴海洋気象台

§ 3. 観測結果

i) 地磁気

観測は1分ごととしても約300m乃至400mごとに測

定値が得られるわけであり、全体としては膨大な量となり、手集計による全資料を利用しての平面分布図作製は困難であるので、毎10分の値およびコースの曲り角における値をプロットし、さらにその間の極大・極小値をブ

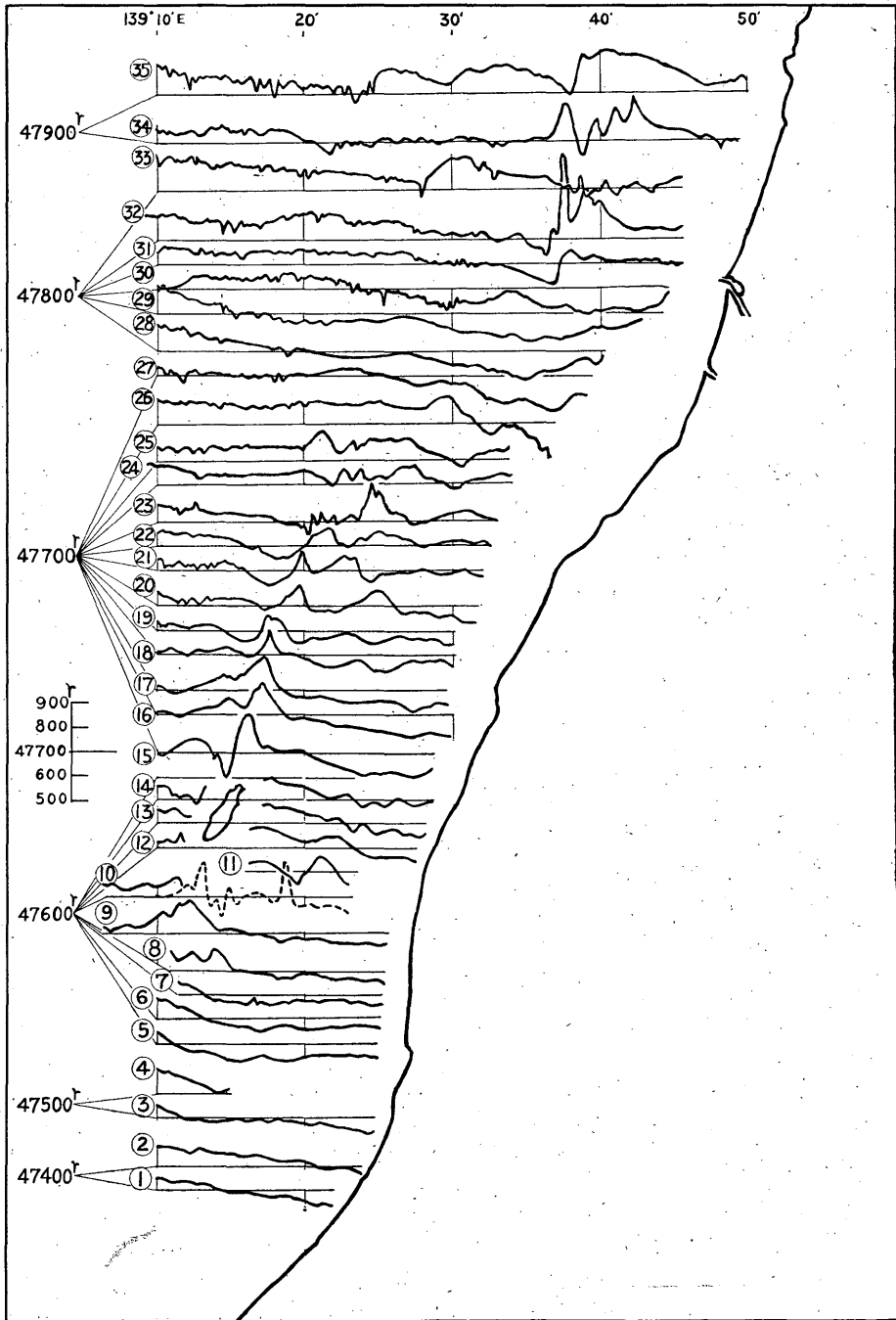


第1図 地磁気全磁力分布図

ロットして等値線を描いた。その結果は第1図のごときものである。また第2図は、全測定値を使用して作製した各測線別の全磁力のプロファイルである。

測定は7月2日の午前を開始され5日の早朝に終了し

た。この期間の日変化およびドリフトに関しては、日変化は較差の最大が $30\gamma$ 以下で、ドリフトや磁気嵐といったものは認められなかった(粟島およびその対岸岩谷に設置された東大地震研究所の観測班よりの Personal In-



第2図 各測線別全磁力のプロファイル

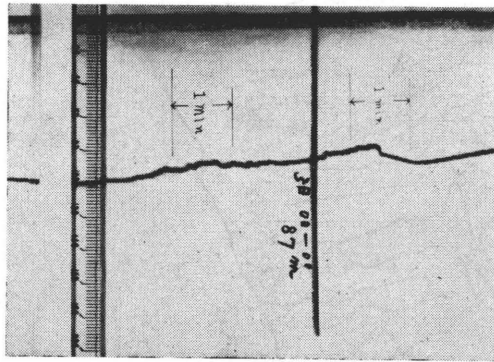
formation による)。したがって、この3昼夜にわたって観測された各測定値にはなんらの特別な補正を加えることなしに上記の分布図作製に使用した。

この海域の地磁気の General trend は傾度がほぼ南々東から北々西に向っている。このことを考慮すると、粟島を中心としてその南北では最大較差が  $200\gamma$  を越える Anomaly が現われており、明らかに島の影響と考えられる。しかし、島の南側については資料不足なので詳しいことは判らないが、北々東側においては場所によっては較差が  $100\gamma$  以下に小さくなっているところもあるが、一応この Anomaly の延長が一連のものとして海岸線とほぼ平行しながら走っているのが認められる。本震の震央は粟島の南々東約2~3海里の付近と目されているが、その部分がちょうど Anomaly 帯の中心で、しかも最大較差を示すところであることは注目し直しよう。

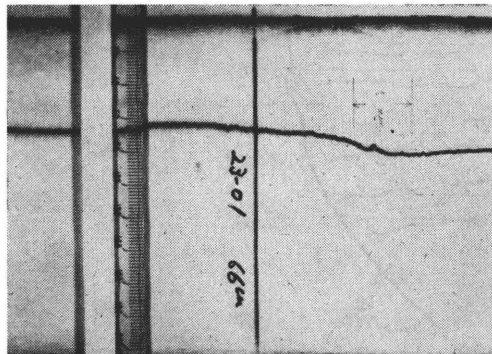
#### ii) 測 深

測深の結果について特筆すべきことは、本震震央部および粟島の北々東約10海里付近の地磁気強 Anomaly 部において海底地形に著しい階段状のくい違いが認められ

たことである(第3図および第4図)。いずれの場合も沖側が相対的には隆起した型になっており、本震震央部におけるものは特に顕著で、くい違いの大きさは20mにも及んでいる。この、海底地形の起伏と地磁気の異常とは同一地帯において起きてはいるが、この付近の水深は80m乃至100mであって、その海底で20m程度の高低差が生じたとしても、海底堆積物の一般的な磁氣的性質を考える限りは、このような大きな磁気 Anomaly を表面においてあらわすことはできない。したがって地磁気 Anomaly と海底地形の変形とは一応無関係と考えられる。このことは、これより約3週間後の7月27・28両日行なわれた第二回の調査において、地磁気の方では大きな同様の Anomaly が認められるにもかかわらず、海底地形の方には階段状くい違いが発見できなかったことによっても裏付けされる。一方第一回調査と第二回調査との間に特異な海底地形が平坦になってしまったということは、階段状くい違いが非常に不安定なものであることを示すと同時に、その起生の時間原点が極く近いところにあったことを想像させる。そしてもしこの階段状くい違



第 3 図 本震震央部に観測された測深自記記録 (1分は約300mに相当)



第 4 図 粟島北々東約10海里付近の測深自記記録 (1分は約300mに相当)

いが新潟地震によって起こった断層であると仮定するならば、浸蝕のスピードを考慮すると、実に大規模なものであったろうと想像される。

#### § 4. 結 語

偶然にも断層部と一致してあらわれている地磁気の Anomaly の原因を探ることは、現在のように人工地震探査の資料がなくて、地下構造の知識が皆無の状態では明確な結論を下せないが、栗島の海岸の砂は赤色を呈し

赤鉄鉱系統の強磁性岩石を含む火成岩により島全体が構成されているように思える。これをさらに拡張していくと、海底地殻中に一条の弱帯がなんらかの原因で生じ、そこを目掛けて火成岩の貫入が起こり、ある所では海面にまで達して島となり、他の部分では地下に埋れ地磁気の Anomaly の原因となったのではないかと想像される。さらに断層の位置もこの構造となんらかの関連がありそうにも思えるが今後の問題である。