

REPORT
OF
HYDROGRAPHIC RESEARCHES

No. 1, May, 1966

三陸沖の日本海溝および日本海の大和堆
付近の海上地磁気異常について

松 崎 卓 一

Magnetic Anomalies over and around the Japan Trench
off Sanriku and the Yamato Bank in the Japan Sea

Takuichi Matsuzaki

Received January 10, 1966

Abstract

Shipborne magnetic surveys were carried out along the Japan Trench off Sanriku Coast and over and around the Yamato Bank in the Japan Sea using a towed proton precession magnetometer. The spacing was about 5 miles. Total magnetic intensity was observed to the absolute accuracy of $\pm 10\gamma$. The positions of observation points were measured by means of Loran system.

A magnetic total force distribution chart for the sea was obtained. Subtracting the regional trend from the data, an anomaly chart was also drawn.

From the observation results, it was found that there was a series of magnetic anomaly of about 500γ along the Japan Trench in the Pacific Ocean. This means that the magnetic anomaly is related to the structure of the Japan Trench. It also was found that there were positive and negative magnetic anomalies of about 500γ over and around the Yamato Bank. In this case, the pattern of the anomaly distribution is complicated due to the existence of the sea mounts, including the Yamato Bank and the North Yamato Bank. It seems that the magnetic material causing the anomalies must be embedded quite near the surface of the bank.

1 まえがき

最近、地球物理学の進歩は目ざましく、海底と陸部ではその内部構造が著しく異なることが解明されつつある。従来は、観測船、測定計器等の困難のために海底の地球物理学的調査が進まなかったが、最近の電子工学等の新

しい技術の導入により、精密音響測深儀 (P. D. R.)・海上重力計・船舶用プロトン磁力計・海上地震探査測定機 (Seismic Profiler)・heat flow 測定機等が開発されたので、海底の地殻内部構造がしだいに解明されつつある。そして、大陸・大洋の成因・マントルの構造・造山運動・地震・火山等の諸問題に新しい知識を与えつつある。

海上地磁気測定も最近各国ともに実施するようになった。これは、海底下の基盤岩石を探知し、地殻構造の解明に役立つ。現在、各国で使用されている海上磁力計は Flux-gate 型および Proton Precession 型の2種があり、Flux-gate 型は米国の Project Magnet Plan として全世界の航空磁気測量に使用され、また、ソ連の非磁性船 Zaria に装備されていて、ともに地磁気三成分の測定に用いられている。わが国でも海上保安庁水路部がピーチクラフト機に Flux-gate 型磁力計を取り付けて日本近海の航空磁気測量を実施している。Proton Precession 型の磁力計は磁場の強さの絶対値が測定されることが特徴で、最近各国で海上用に使われるようになった。米国では U. S. 沿岸測地局・水路部・Lamont の Geological Observatory・Scripps Institution of Oceanography 等が船舶用 Proton 磁力計 (1959) (1961) を用いて大西洋・太平洋の海上磁気測量 (1953) (1959) を行なっている。わが国でも海上保安庁水路部・気象庁・東大海洋研究所の測量船・観測船が日本近海の Proton 磁力計による海上磁気測量を行なっている。また、IGY, 南極観測では宗谷により日本・南極間の磁気測量が行なわれた。

以上の海上磁気測量の結果、今まで知られていなかった海底の地磁気異常が徐々に発見されてきた。海底山脈・海山・大陸棚の境界等である。特に火山島や海山では大きな磁気異常を示している。これは、これらが磁性の強い玄武岩質から成ることを示している。

海溝の地球物理学的研究には Vening Meinesz (1948) の重力調査、松山教授 (1936) の日本海溝の重力測定の結果があり、海溝に強い negative のブーゲー異常が存在することが明らかになった。

海溝の地磁気測定には、トンガ・千島・カムチャツカ・アリューシャン (1954)・日本海溝の結果があるが、海溝地形と直接結びついた大きな地磁気異常の報告はない。特に日本海溝の海上磁気測量は、前記上田誠也氏 (1962) 等による結果のみで、かつ、この場合の測量は緯度 38° N. の線に沿った2コースのみであるが、Lat. 38° N., Long. 146° E. に大きな磁気異常のあることを発見し、これは海山に伴うものであると報告している。

また、加藤教授等 (1958) (1959) は fluxgate を non-magnetic case に入れて地球磁場の vertical component を測定する ship-borne magnetometer を開発した。1960年1月、加藤教授等 (1960) はこの ship-borne magnetometer を用いて水路部測量船「拓洋」により、伊豆半島伊東沖の大きな磁気異常および房総半島の沖にある浅瀬「沖ノ山」の磁気測量を行ない、伊東沖の大きな磁気異常は伊東沖地震と関係を持ち、かつ、大きな磁気異常を伴う伊豆火山列島の一部と考えられることを指摘した。

本論文では、三陸沖の日本海溝および日本海のほぼ中央部に存在する大きな Bank「大和堆」の地磁気異常を正確に知るために、水路部測量船「拓洋」により、船舶用プロトン磁力計を用いて地磁気全磁力の測量を実施したので、その結果を報告する。

2 測定計器

測定計器として船舶用のプロトン磁力計を用いた。

プロトン磁力計では、水のプロトンの歳差運動の周波数を測定することにより、地球磁場の全磁力の強さを知ることができる。

全磁力を F , プロトンの歳差運動の周波数を f とすると

$$F=23.4865 f \text{ ガンマ}$$

なる式が成立するので、 f を測定することにより地球磁場の全磁力の強さを知ることができる。今回用いたプロトン磁力計の特色はプロトンの歳差運動の周波数を水晶発振器による標準の周波数で計数し、これを計数化し、表示管により直読可能とし、さらに電子計算機 HIPAC 103 により計算処理し得るようにパンチャーに接続してある。

一方、周波数のデジタル量をアナログレコーダーに導入して地球磁場の全磁力の変化の状況がただちにわかるように記録紙上に記録される。

性能を次表に示す。

プロトン磁力計性能表

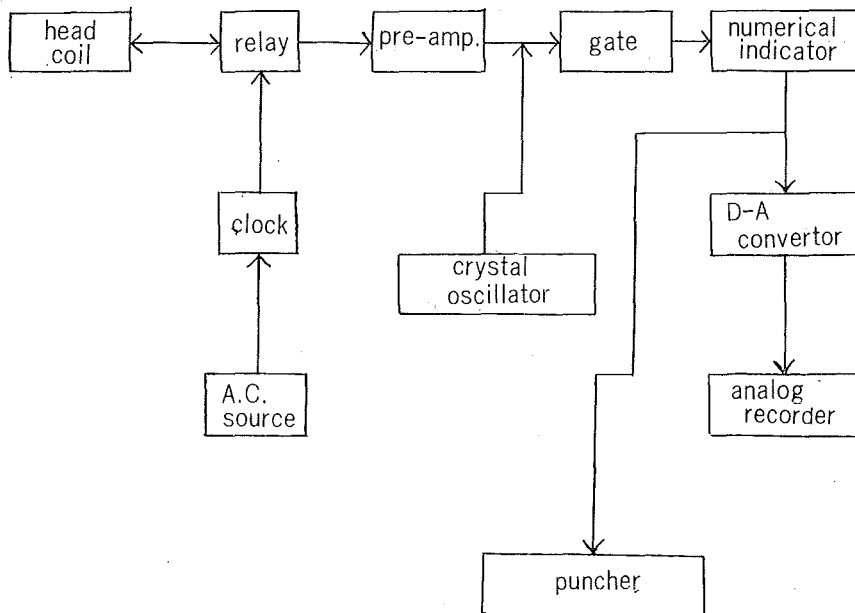
(1) 測定範囲	38,000 γ ~ 52,000 γ
(2) 分解能	$\pm 2.5 \gamma$, $\pm 5 \gamma$, $\pm 10 \gamma$ (3 Range 切替え可能)
(3) 測定精度	最高 $\pm 2.5 \gamma$
(4) 測定時間間隔	10 秒または 1 分ごと
(5) 10 進表示部	5 けた
(6) 2 進計数部	8 ビット式テープにパンチ
(7) アナログ量記録器	フルスケール 1,000 γ および 2,000 γ
(8) 水晶発振器	周波数 50 c/s および 3487.9 c/s 安定度 $\pm 1 \times 10^{-5} / 100 \text{V}$ $0^\circ \sim 40^\circ \text{C}$ にて 確度 $\pm 1 \times 10^{-5}$
(9) 時計用電力増幅器出力	5 W 連続 (50 c/s)
(10) 時計面	3 針
(11) ピックアップコイル直流励磁時間	5 sec
(12) タイムマーク	テープパンチャー 10 分ごとに 1 回 アナログレコーダー 10 分ごとに 10 秒間のマーク 1 時間ごとに 1 分幅のマーク
(13) 電源入力	AC 100 V $\pm 10 \text{V}$, 50 c/s, 60 c/s

測定器は次の 9 個から成り立っている。

- (1) ピックアップコイル部
- (2) 発振器, 増幅器, counter 表示管
- (3) 電源部
- (4) リモートコントロール部
- (5) テープパンチャー
- (6) 同上自動巻取器
- (7) アナログ記録器
- (8) 同上巻取器
- (9) ピックアップコイル用ケーブル 200m

ピックアップコイル部は蒸溜水のはいったアクリル製の円筒状筒の上にコイルが巻かれており、コイルは二つ直角に配置され、磁場の方向による影響をなくすように造られている。そしてさらにこのコイルはアクリル製の耐水容器に収められ海水の浸入を防止している。

プロトン磁力計の Block Diagram



また、コイルのはいった Detector は船尾からケーブルを用いて 200 m 離してえい航し、船体磁気の影響を 1% 以下に減少せしめて測定した。

Bathymetric data は精密音響測深儀 (Precision Depth Recorder) を用いた。測定精度は 1/5,000 である。

船位はロランA受信機を用いた。測定精度は ± 1 mile である。

3 地磁気測定および水深測量

海上保安庁水路部では国際地球内部開発計画の一環として、日本近海の海底地形・地磁気・海上重力・海底地質の調査研究を昭和 39 年度から 3 箇年にわたって実施する計画を立て、昭和 39 年 8 月に三陸沖日本海溝付近の調査を、昭和 40 年 4 月・5 月に日本海中央部の大和堆付近の調査を水路部測量船「拓洋」で実施した。

国際地球内部開発計画はマントル層の上部、すなわち地表から 1,000 km までの部分を最近発達した海上重力計・船舶用プロトン磁力計・PDR 等の新鋭手段を用いて調査するものである。したがって水路部では上記測器を用いて昭和 39 年 8 月 5 日から 8 月 20 日までの 16 日間、宮城県塩釜港を基地として三陸沖の日本海溝のうち、緯度 39° N. の線を中心として幅 100 km、三陸海岸から経度 145° E. にわたる範囲を測線間隔 5 海里ごとに測定した。測線数は東西方向で 9 本である。その間、水深・地磁気・重力ともに連続観測が行なわれ、特に地磁気は毎分測定し、柿岡地磁気観測所の資料を用いて外部変化磁場の補正を行なった。船位はロランAにより 1 時間ごとに測定が行なわれた。

また、昭和 40 年 4 月 19 日から 5 月 18 日まで、舞鶴を基地として大和堆付近の測定が行なわれた。測定範囲は舞鶴沖で大和堆を含む海上で Long. $133^{\circ} 00'$ E. から $136^{\circ} 30'$ E. まで、Lat. $36^{\circ} 00'$ N. から $40^{\circ} 20'$ N. までで、測線は南北 24 本で、大和堆付近は 5 海里間隔、舞鶴海岸から大和堆までは約 12 海里間隔である。

地磁気は船舶用プロトン磁力計による地磁気全磁力の強さを毎分測定し、鹿屋地磁気観測所の資料を用いて外部変化磁場の補正を行なった。

水深は PDR による連続測定, 海上重力は 0.2 秒ごとの連続測定をコース上で行ない, 採泥による地質調査を大和堆の 3 箇所において実施した. 船位はロラン A により 1 時間ごとに測定された.

4 三陸沖の日本海溝の測定結果

プロトン磁力計による地磁気全磁力の測定値は第 1 図のとおりである. 図中の数字は記録紙上 10 分ごとの値を 10 r 単位で表示したもので, コンターは 100 r ごとに描かれてある.

水深測量から得られた等深線図は第 2 図のとおりである.

なお, 第 3 図には上記 2 枚の図を比較検討しやすいために重ねて図示した.

また, 各測定線の topographic profiles と, それに伴う magnetic profile との図を第 4 図に示す.

以上の測定結果から次のような事実がいわれる.

- 1) 一般的に見て, 全磁力の分布は南東から北西に増加し, $145^{\circ} 00' E.$, $38^{\circ} 40' N.$ の $46,000 r$ が $142^{\circ} 10' E.$, $39^{\circ} 00' N.$ では $47,400 r$ 以上となる. そして等全磁力線の方向は南西から北東に向かう.
- 2) 三陸海岸から沖合 10 海里までは陸部から続いた地磁気異常がある. その大きさは最大約 $400 r$ である.
- 3) さらに 10 海里沖合に南北の線に沿って地磁気異常がある. これは海底地形が三陸海岸から水深 1,000 m の大陸棚外縁までは徐々に深くなって行き, 水深 1,000 m 付近で第 1 の不連続があるが, これとほぼ一致する.
- 4) 水深 3,000 m 付近, すなわち $143^{\circ} 30' E.$ までは一様に深さを増すが, この間にはほとんど地磁気異常は認められず, 全磁力の地球上の一般分布の模様を示している.
- 5) 水深 3,000 m から急激に深くなり, 日本海溝の西側斜面となる. この付近から地磁気異常が現われ, 最深部 (水深 7,000 m 以上) からそれを越えた $144^{\circ} 40' E.$ にわたって最大約 $500 r$ の正負の地磁気異常がある. この異常の範囲は広く直径は約 30 海里に及ぶ.
- 6) 日本海溝の東側斜面は西側斜面のように急でなく徐々に浅くなって $145^{\circ} 20' E.$ 付近は水深 5,500 m であるが, ここにも大きな地磁気異常が現われている (第 4 図第 1 コース参照).

以上の結果から, 日本海溝に伴って約 $500 r$ の地磁気異常が存在し, この異常に引き続いて日本海溝を越えた Ocean Basin にも地磁気異常が存在する.

5 大和堆付近の測定結果

プロトン磁力計による地磁気全磁力の測定値は第 7 図のとおりである. 図中の数字は記録紙上 10 分毎の値を 10 r 単位で表示したものである. 第 8 図はその等全磁力線図を表わし, コンターは 100 r ごとに描かれてある.

水深測量の結果から得られた等深線図は第 9 図のとおりである.

地磁気の測定結果から次のことがいわれる.

- 1) 概観的にいって全磁力の分布は北に行くほど値が大きくなり, Lat. $36^{\circ} N.$ で約 $47,500 r$ が Lat. $40^{\circ} N.$ で約 $50,000 r$ となる. そして等全磁力線の方向は南西から北東に向かい, 新潟沖の場合と同様である.
- 2) Lat. $39^{\circ} 2' N.$, Long. $135^{\circ} E.$ を中心として直径 130 km, 幅 20 km, 深さ 300 m 内外の大和堆の東部 (No. 5)・西部ならびに中央部に $400\sim 600 r$ の正負の非常に local な地磁気異常が数多く発見された. pattern の大きさはだいたい 3~5 km ぐらいのもので, その形は $+-+\dots$ と非常に複雑である. この代表的なものの mag. profile を第 10 図の (A)~(B), (K)~(L) で示す. また, それぞれに対応する topographic profile も同図に示されている. 以下同様.

この図を見てもわかるように変化は大きく, かつ, 急で波長も短い. このことから, これらの地磁気異常を生ずる source はごく表面の magnetic な rock (たとえば Basalt or Andesite) によるものと推定

される。

これらの顕著な地磁気異常はだいたい水深が 300 m 内外の所であることが特徴である。

- 3) 大和堆の北西方に北大和堆が存在している(最小水深は Lat. $39^{\circ} 50' N.$, Long. $133^{\circ} 50' E.$ の 394 m). この北大和堆にも 400 m 内外の浅瀬が数多く存在するが, これらの浅瀬に伴って顕著な地磁気異常が測定された. その代表的な例を第 10 図の (E)~(F), (C)~(D), (G)~(H) で示す. 特に (G)~(H), (C)~(D) 線に見られる地磁気異常は dipole field のものと非常によく似ている. これは北大和堆の北端にある小さな Bank (水深 676 m) に伴うもので, この Bank は volcanic rock からできていて, かつ uniform に magnetize していると推定される.
- 4) 大和堆の南側斜面の ($39^{\circ} 00' N.$, $135^{\circ} 40' E.$) 付近 (No. 3) に 50 km にわたり $+200 r$, $-100 r$ の pair をなした地磁気異常がある. 更にその南西方の ($38^{\circ} 20' N.$, $134^{\circ} 20' E.$) (No. 2) に $+300 r$, $-100 r$ の pair をなしたかなり広範囲な地磁気異常が存在し, この pattern から, この source は約 8 km の深いところにあると推定される.

大和堆と北大和堆との中間の $39^{\circ} 40' N.$, $134^{\circ} 10' E.$ 付近 (No. 4) および北大和堆の北方 $40^{\circ} 20' N.$, $133^{\circ} 20' E.$ に, とともに $+200 \sim 300 r$, $-100 \sim 200 r$ の pair をなした地磁気異常が発見された. これらは水深 1,000~2,000 m の深い海域に存在する. 後者は, その anomaly の範囲も広く 30~50 km あり, したがってその source も相当深いことを示している. これらの anomaly の特徴としては, 南側が+, 北側が-の sign を有し, 現在の earth's magnetic field により magnetize された dipole field と同型である. 一例として第 10 図 (I)~(J) にその profile を示す.

- 5) 大和堆の南方 120 km の $38^{\circ} 00' N.$, $134^{\circ} 20' E.$ に水深 443 m の浅瀬があるが, これに伴って $+300 r$, $-200 r$ の pair をなした地磁気異常がある. ただし, これはきわめて local なもので, その範囲は 5 km の小さいものである.
- 6) 大和堆の北方約 60 km の $40^{\circ} 00' N.$, $135^{\circ} 10' E.$ に水深 496 m の Bank があるが, この付近を特に放射状に測定したが, 地磁気異常は発見できなかった. したがってこの Bank は Basalt や Andesite のように magnetite を多く含んだ rock からできているのではなく, むしろ non-magnetic な sedimentary rock で形成されていると推定される.
- 7) 舞鶴沖の $37^{\circ} 00' N.$, $134^{\circ} 30' E.$ 付近に最小水深 337 m の大きな Bank があり, 隠岐堆と称しているが, この付近一帯には地磁気異常は発見されなかった. かえって隠岐堆と大陸棚との中間の水深 1,000 m 以上の深いところの $36^{\circ} 30' N.$, $135^{\circ} 00' E.$ (No. 1) に直径 50 km の円形の $+300 r$, $-100 r$ の pair をなした地磁気異常がある. さらにその南方の $35^{\circ} 50' N.$, $134^{\circ} 50' E.$ に $+700 r$ の地磁気異常があるが, その範囲は小さい.

要約すると, 水深の深い所 (1,000 m 以上) の地磁気異常は, 範囲は概して広く, 強さは $+200 \sim +300 r$, $-100 \sim -200 r$ で, 南方が+, 北方が-の sign を有していること, Bank に伴う地磁気異常は範囲は小さく, 特に大和堆東部は複雑である. また, 6), 7) のところで述べたごとく, 地磁気異常を認めない Bank もあることは注目すべき事実である.

6 考 察

1) 日本海溝および大和堆付近の Regional な地磁気分布

日本海溝および大和堆付近の Regional な分布を知るために, 地磁気の分布が二次式で表わされているとして, 最小自乗法により, 分布式を求めた.

地磁気分布式は、日本海溝の場合は

$$F = 46489.6 \gamma + 8.69587 \Delta \varphi - 5.5389 \Delta \lambda + 0.051513 \Delta \varphi^2 + 0.0089782 \Delta \lambda^2 - 0.0044132 \Delta \varphi \Delta \lambda$$

$$\begin{cases} \varphi_0 = 39^\circ 00' \text{ N.} \\ \lambda_0 = 144^\circ 00' \text{ E.} \end{cases} \quad \begin{matrix} \text{測点数 } n=151 \\ P=42.0 \gamma \end{matrix}$$

となり、分布図は第5図で、Residual map は第6図のとおりである。

また、大和堆の場合は

$$F = 48602.9 \gamma + 9.40689 \Delta \varphi - 4.92626 \Delta \lambda + 0.003154 \Delta \varphi^2 - 0.00316713 \Delta \lambda^2 - 0.0017877 \Delta \varphi \Delta \lambda$$

$$\begin{cases} \varphi_0 = 38^\circ 00' \text{ N.} \\ \lambda_0 = 135^\circ 00' \text{ E.} \end{cases} \quad \begin{matrix} n=299 \\ P=40.5 \gamma \end{matrix}$$

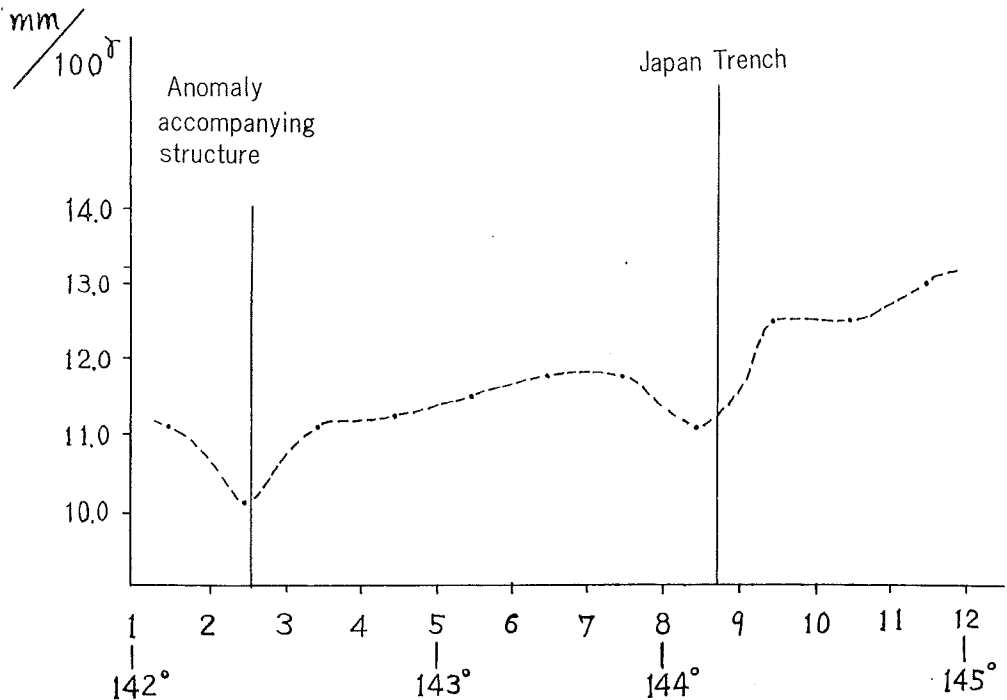
となり、分布図は第11図で、その residual map は第12図のとおりである。

日本海溝および大和堆の regional な分布図すなわち第5図および第11図から等磁力線の間隔をグラフにすると、次図のような結果を得る。

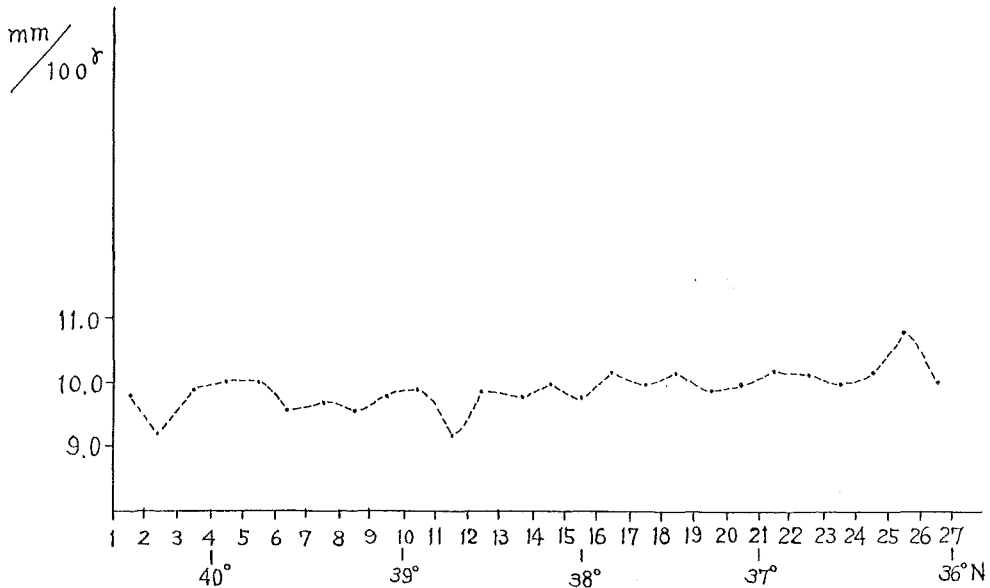
これを見てわかることは、大和堆の場合はその interval がほとんど一様であるが、日本海溝の場合は interval が一様でなく、二つの group に分かれる。

すなわち、Japan Trench まではほぼ一様であるが、Japan Trench を越えるとその interval は長くなる。いかえれば等磁力線の gradient が小さくなる。すなわち地磁気的全磁力の分布は Japan Trench の東側と西側とで異なっている。

日本海溝の場合



大和堆の場合



2) 日本海溝および大和堆付近の Local Magnetic Anomaly について

全磁力の等磁力線図を用いて日本海溝および大和堆について, local magnetic anomaly を magnetic dipole と仮定して磁気能率および dipole の深さ等を計算した結果, 次の表のとおりである.

MAGNETIZATION OF MAGNETIC ANOMALY AND IT'S DEPTH AROUND
YAMATO BANK AND JAPAN TRENCH

Name	Position Lat. N. Long. E.		Magnetic Moment emu	N. R. M. Jn emu/cc	Depth from Bottom km
Magnetic Anomaly around Japan Trench	38° 40'	144° 40'	4×10^{16}	4×10^{-3}	13
No. 1 around Yamato	36° 30'	135° 00'	8×10^{16}	1×10^{-3}	24
No. 2 "	38° 20'	134° 20'	6×10^{15}	4×10^{-3}	8
No. 3 "	39° 00'	135° 40'	2×10^{15}	6×10^{-3}	4.4
No. 4 "	39° 40'	134° 10'	6×10^{14}	4×10^{-3}	3.5
No. 5 "	39° 30'	135° 20'	4×10^{14}	2×10^{-3}	2.0

(第8図 参照)

3) 日本海溝について

従来日本海溝に伴って大きな地磁気異常が存在することは報告されておられないし, また, 典型的な trench での海上磁気測量も行なわれておられない. したがって今回水路部が実施した船舶用プロトン磁力計による日本海溝周辺の海上磁気測量の結果は, 日本海溝の地殻の内部構造を調べるのに有力な材料を与えることとなるらう.

たとえば日本海溝に伴って約 500 γ の地磁気異常が存在し, さらに日本海溝を越えた Ocean Basin に

も地磁気異常が存在すること、また、前者の source の深さは約 13 km であること、さらにまた、regional distribution の gradient が若干小さいこと等はその材料の一端である。

これらの事実から海底の地殻構造が日本海溝を越えると著しく異なると考えることができる。これは従来考えられている海底で、モホロビッチ層が浅くなっているということと密接な関係があるものと思われる。

4) 大和堆付近について

測量の結果から大和堆付近の地磁気異常の特性が明らかにされ、地質・岩石学的に推定しがたい海底地下内部の構造について新しい知識が得られた。特徴として次のとおりである。

- i) 舞鶴沖から大和堆までの間および大和堆・北大和堆の周辺に、その source の深い大きな地磁気異常が存在する。これは地殻内の Magma だまりから派生してできた火山岩の Mass と考えられる。
- ii) 隠岐堆に顕著な地磁気異常が見られないのは、隠岐堆を形成している rock が magnetic な物質を含んでいなく、その基盤が magnetite の少ない granite からできていると考えられる。
- iii) 大和堆・北大和堆の傾斜面に大きな scale の地磁気異常が存在する。これは大和堆や北大和堆を形成した火山岩類の噴出とだいたい同時期に内部から火山岩の貫入があり、これが表面に噴出せず蓄積したものと考えられる。
- iv) 大和堆・北大和堆の形は長軸が南西～北東を向き、佐渡や粟島付近の Bank と同様に日本海側の構造線南西～北東と一致しており、これら大和堆・北大和堆に伴う地磁気異常も南西～北東を向いている。このことから舞鶴沖の地質構造線も新潟沖と同様に南西～北東であると推定される。
- v) 大和堆には非常に local な、かつ、intensity の大きな地磁気異常が東側端・西側端および中央部に存在する。これらは大島・三宅島のように山全体が一様に磁化したものではない。すなわち magnetite を多く含んだ rock が大和堆の東側端・西側端および中央部に Dyke のような形で表面まで貫入していると考えられる。

また、地質岩石の調査から、大和堆は Basalt, Andesite のような火山岩のほか、凝灰岩・砂岩・頁岩等の sedimentary rock も発見されている。したがって Basalt, Andesite のような火山岩と砂岩・頁岩のような sedimentary rock の混合により形成されており、大和堆生成機構の説明に役だつ。すなわち、後期中生代のある時期に日本海が陸化して表面に sedimentary rock がおおっていたが、その後の火山活動に伴い、火山岩類が各所に噴出したものと考えられる。したがってこのような Bank は太平洋側、特に伊豆諸島付近日本海溝の東方の Ocean Basin に存在する Bank とは性質が著しく異なる。

7 結 論

最近、世界各国でプロトン磁力計による海上磁気測量が始められ、太平洋・大西洋・インド洋等で地磁気全磁力の測定が行なわれ、興味ある結果が徐々に得られつつある。しかし、広大な海域の測定は作業の困難性から見てかなりの月日を要するものと考えられる。特に測定間隔の密な精密測量はあまり実施されていない。

本論文では日本近海で地殻構造上興味のある日本海溝と、大和堆での精密測量が行なわれ、新しい事実を見出した。すなわち日本海溝の場合には海底の地殻構造を、また大和堆では海山の構造に新しい解釈を与えている。このような海上の精密測量が日本近海および太平洋にわたってさらに拡大実施され、日本近海の島嶼・海底・海山・海溝等に伴う地磁気異常の現況を明らかにすることは、地球物理学・地質学等に新しい知識を導入せしめるばかりでなく、地震予知や海底資源の開発にも、さらに航行船舶の運航を安全ならしめるためにも役だつものと確信する。

本論文の作成にあたり、ご指導をいただいた東北大学教授加藤博士に謝意をささげたい。

またプロトン磁力計の製作設計ならびに測定にあたり、多大の御援助をいただいた東京大学海洋研究所友田好文博士ならびに瀬川爾朗氏に感謝の意を表す。

本研究の実施に協力された歌代、徳弘両測量班長ならびに班員の方々および測量船「拓洋」乗組員に感謝の意を表す。また整理および編修に協力された海上保安庁水路部歌代、岩淵、青、大島、堀井(良)、関川、伊藤(四)、百瀬、大津、小山田の諸氏の労を謝したい。

参 考 文 献

- Ewing, M., Hirshman, J. and Heezen, B. C. 1959, "Magnetic Anomalies of the Mid-Oceanic Rift" *Intl. Oceanogr. Congress, Amer. Assos. Advance. of Science*, p. 24.
- Heezen, B. C., Ewing, M. and Miller, E. T. 1953, "Trans-Atlantic Profile of Total Magnetic Intensity and Topography, Daker to Barbados" *Deep-Sea Res.*, 1, 25.
- Hill, M. N. 1959, "A Ship-Borne Nuclearspin Magnetometer" *Deep-Sea Res.*, 5, 309.
- Keller, F. Jr., Mueschke, J. L. and Alldredge, L. R. 1954, "Aeromagnetic Surveys in the Aleutian, Marshall and Bermuda Islands" *Trans. Amer. Geophys. Union.*, 35, 552.
- 加藤愛雄, 松尾正之, 桜井彰, 川村文三郎, 杉浦邦朗 1958, "航空磁気測量について(序報)" 水路要報 57号, 15.
- 加藤愛雄, 松尾正之, 桜井彰, 高木章雄, 川村文三郎, 杉浦邦郎 1959, "航空磁気測量について(第2報)" 水路要報 60号, 7.
- Kato, Y., Utsiro, S., Matuo, M., Takagi, A., Terajima, M. and Ito, M. 1960, "Geomagnetic Surveys on Sea by Aircraft and Ship" *The Contribution from the Marine Research Laboratory, Hydrographic Office of Japan*, 2, No. 1, 1.
- Matsuyama, M. 1936, "Distribution of Gravity over the Nippon Trench and Related Area" *Proc. Imp. Acad. Tokyo*, 12, 93.
- Uyeda, S., Yasui, M., Horai, K. and Yabui, T. 1962, "Report on Geomagnetic Survey during JEDS-4 Cruise" *Oceanogr. Mag.*, 13, 167.
- Vening Meinesz, F. A. 1948, "Gravity Expedition at Sea" *Netherlands Geodetic Commission, Waltman, Delft*, No. 4, 1.
- Warren, R. E. and Vacquier, V. 1961, "A Ship-towed Proton Magnetometer" *Marine Phys. Lab. Technical Memorandum*, No. 120, 1.

Fig. 2 Bathymetric Chart around the Japan Trench

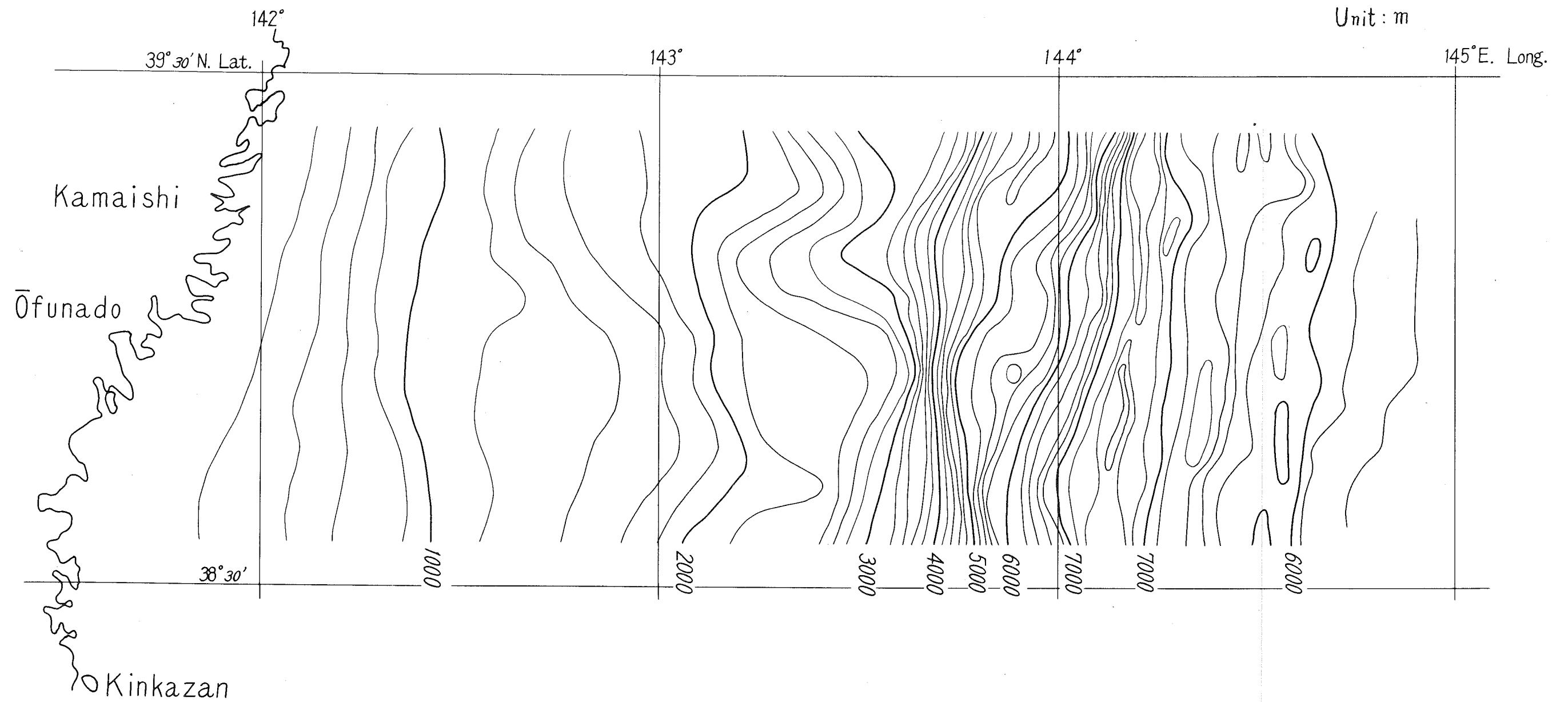


Fig. 3 Bathymetric and Magnetic Contour around the Japan Trench

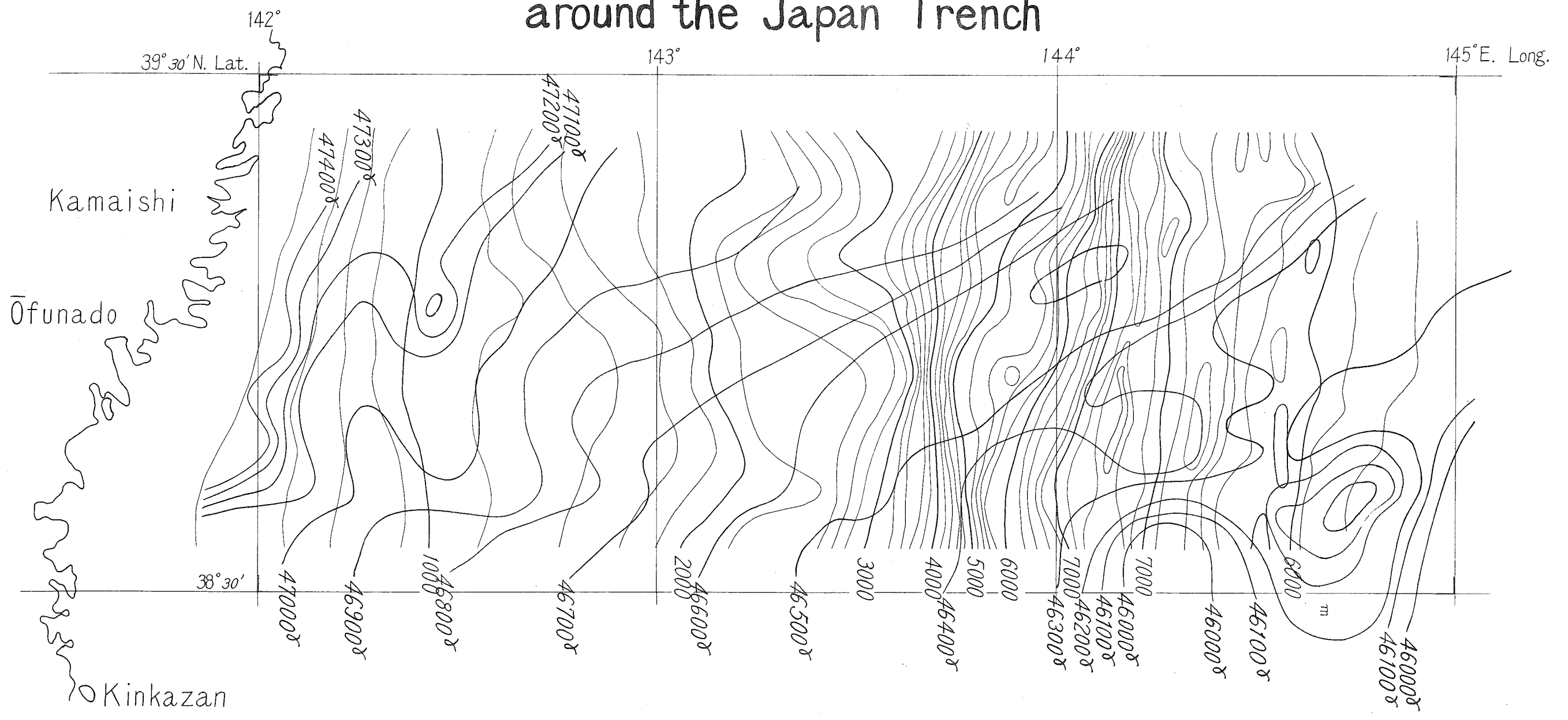
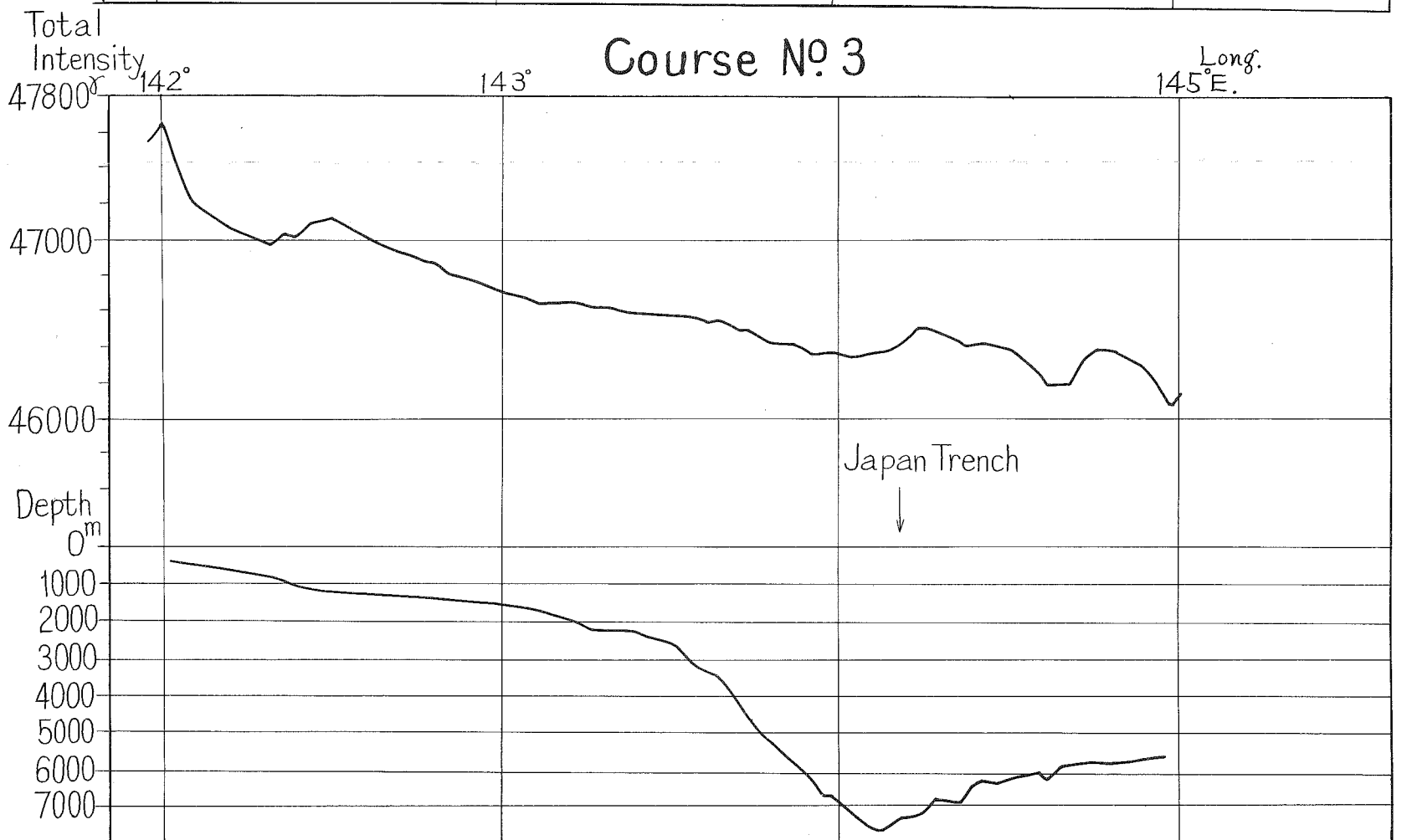
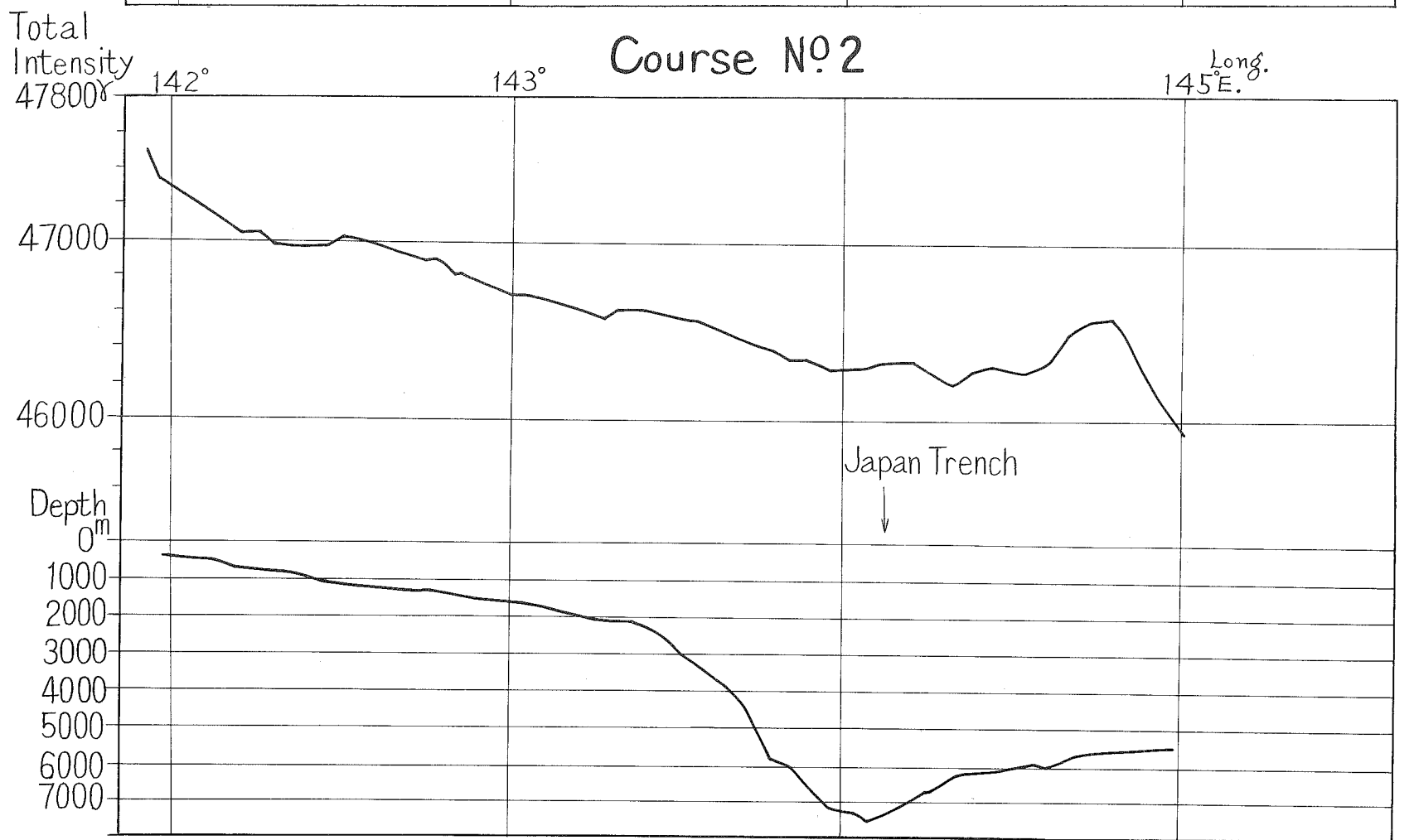
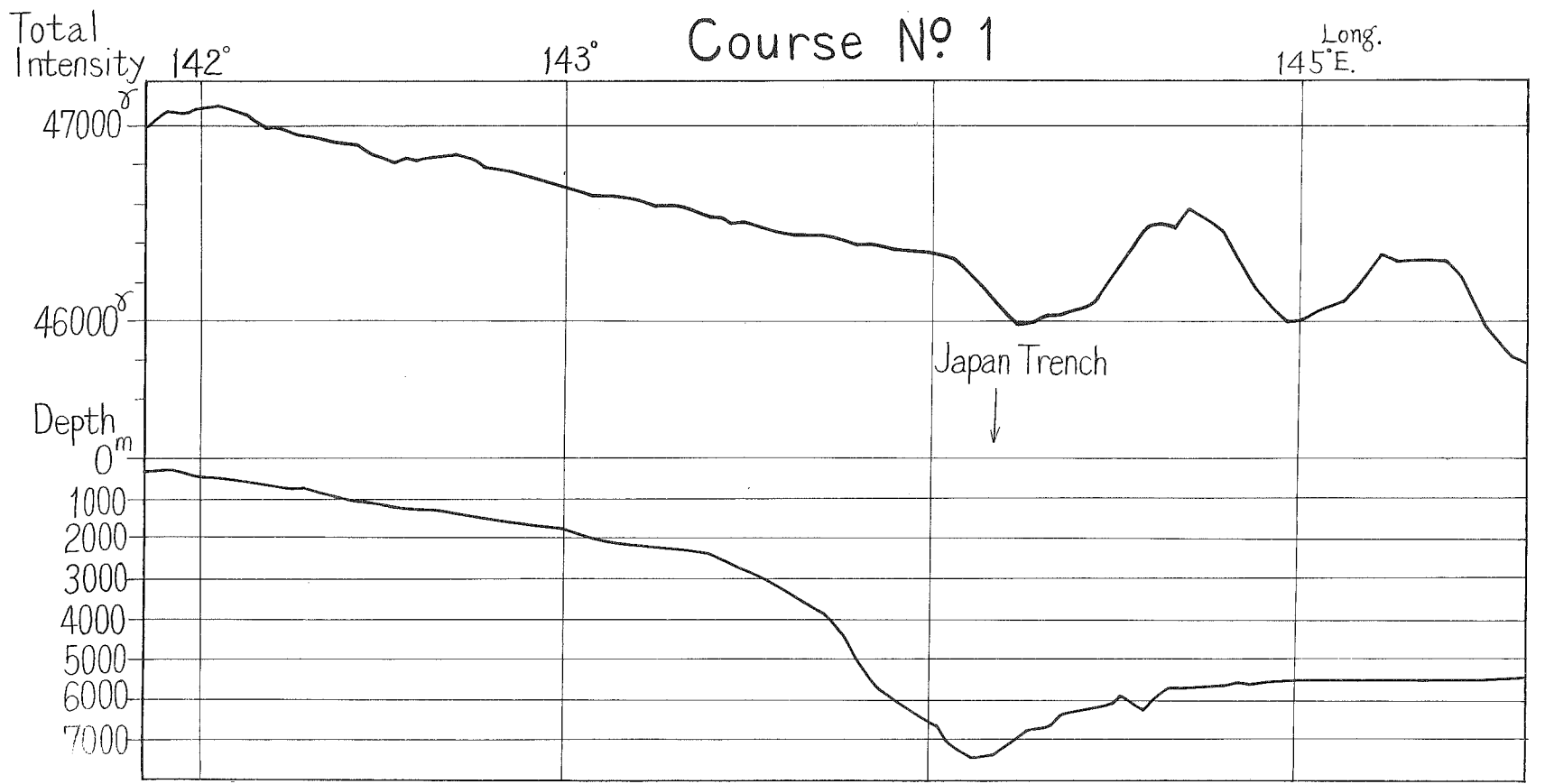
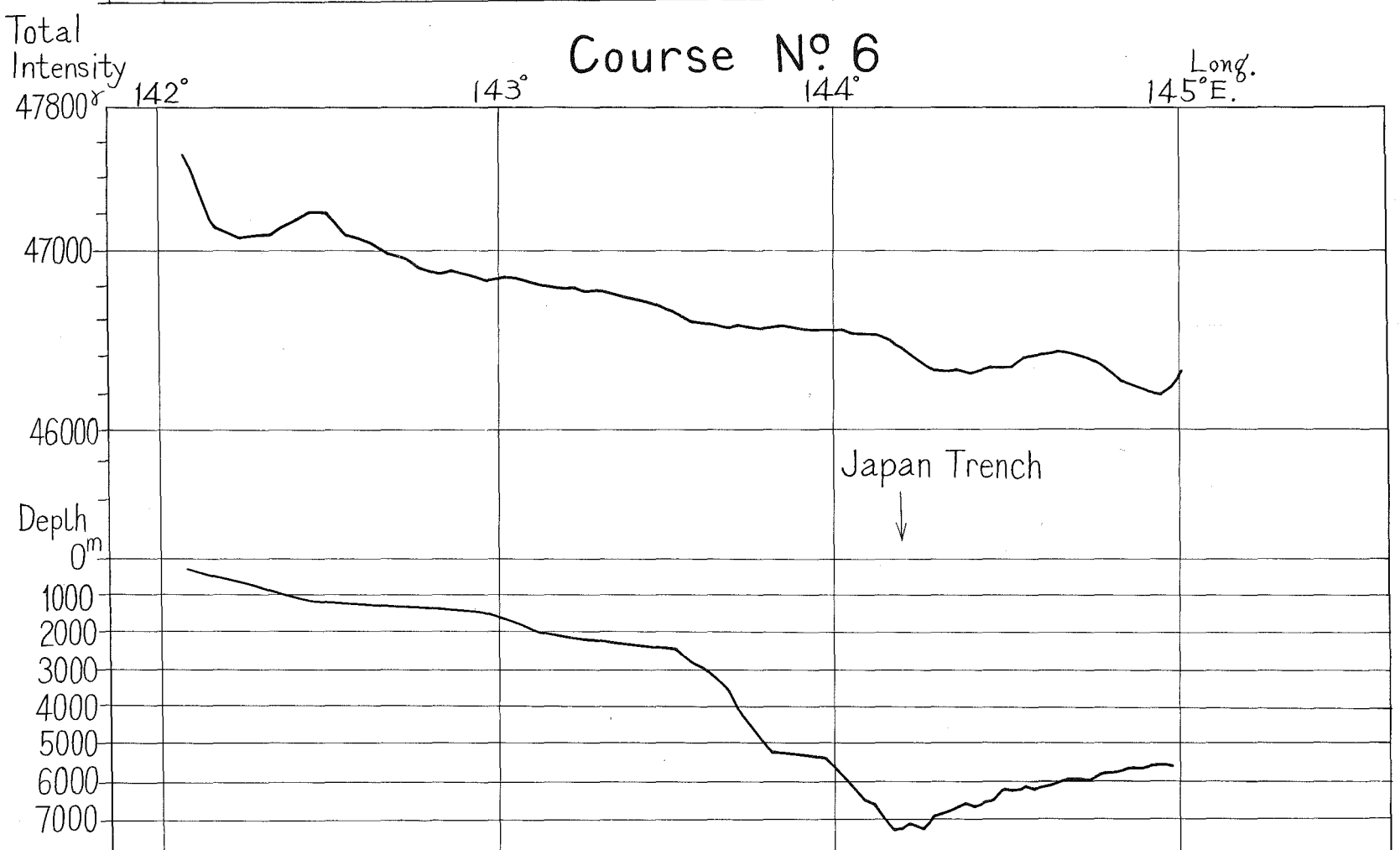
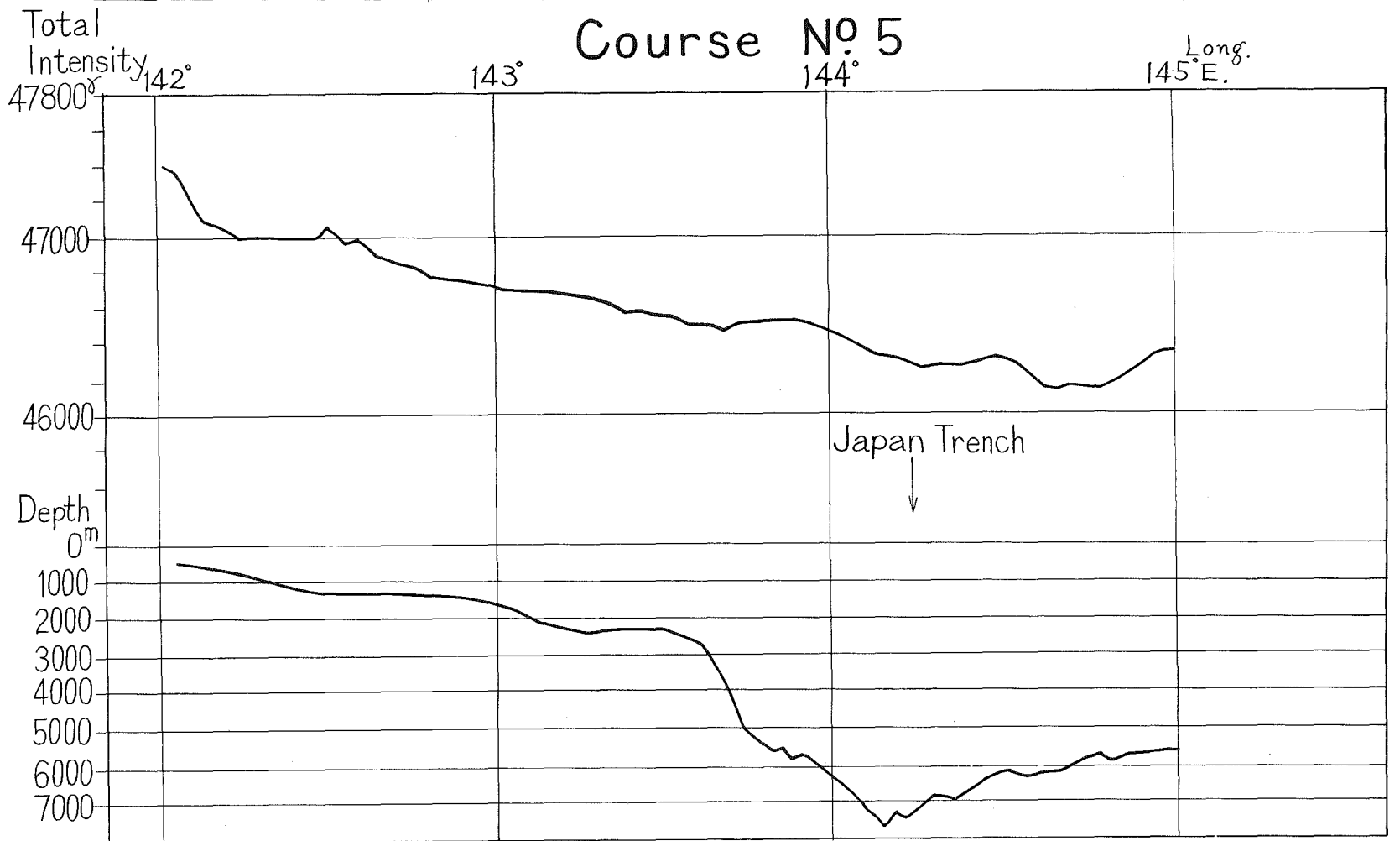
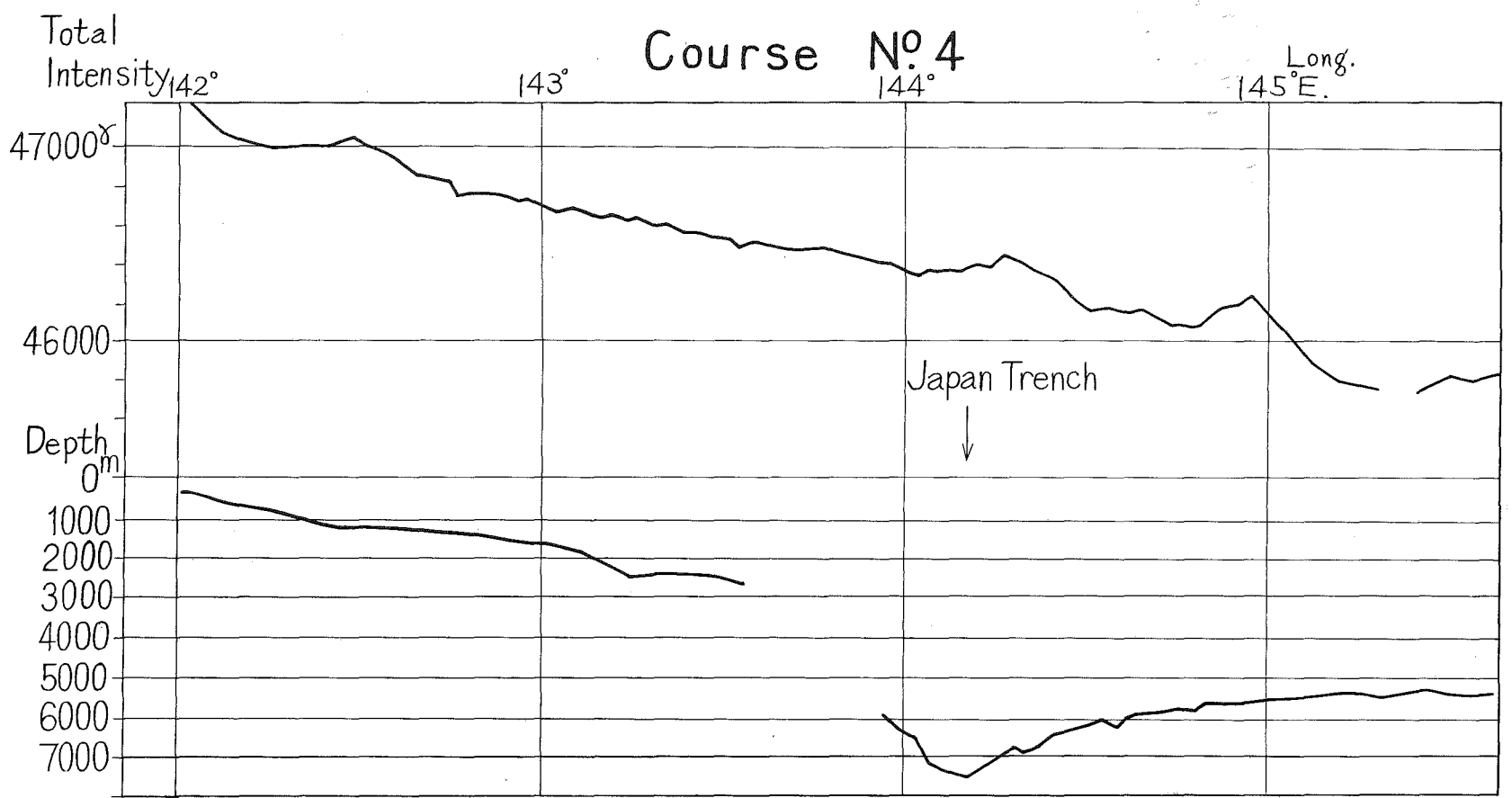


Fig. 4 Magnetic and Topographic Profiles





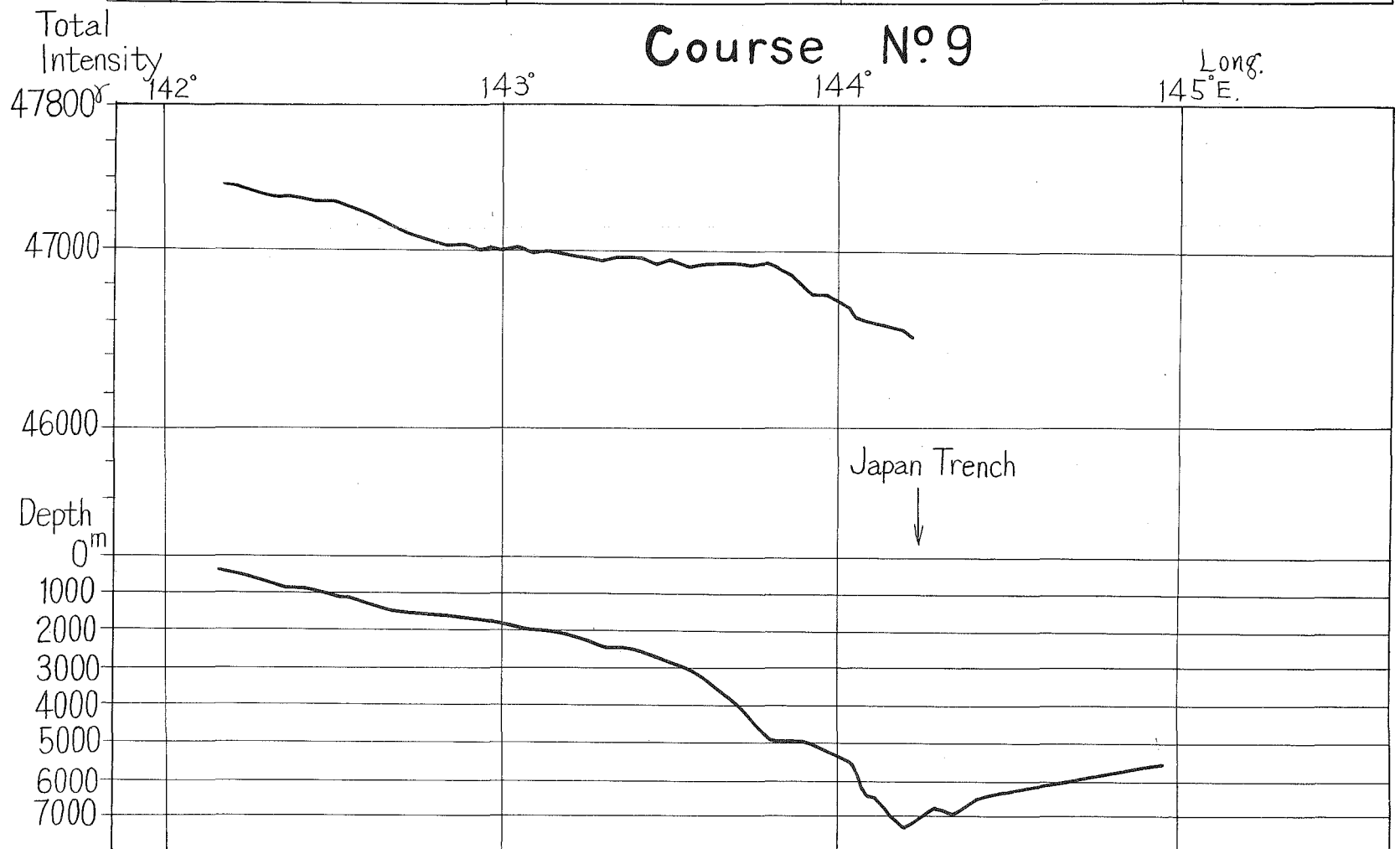
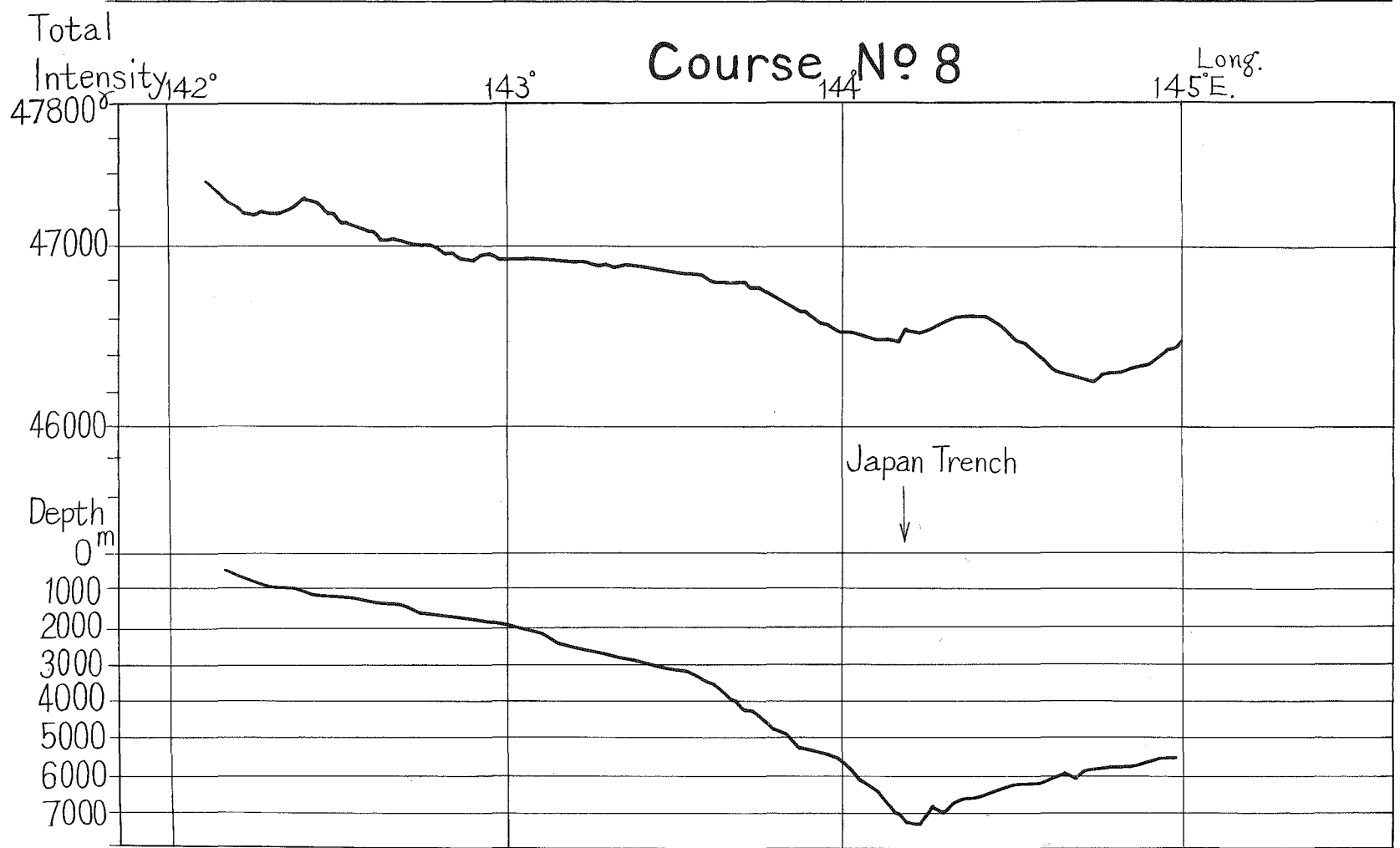
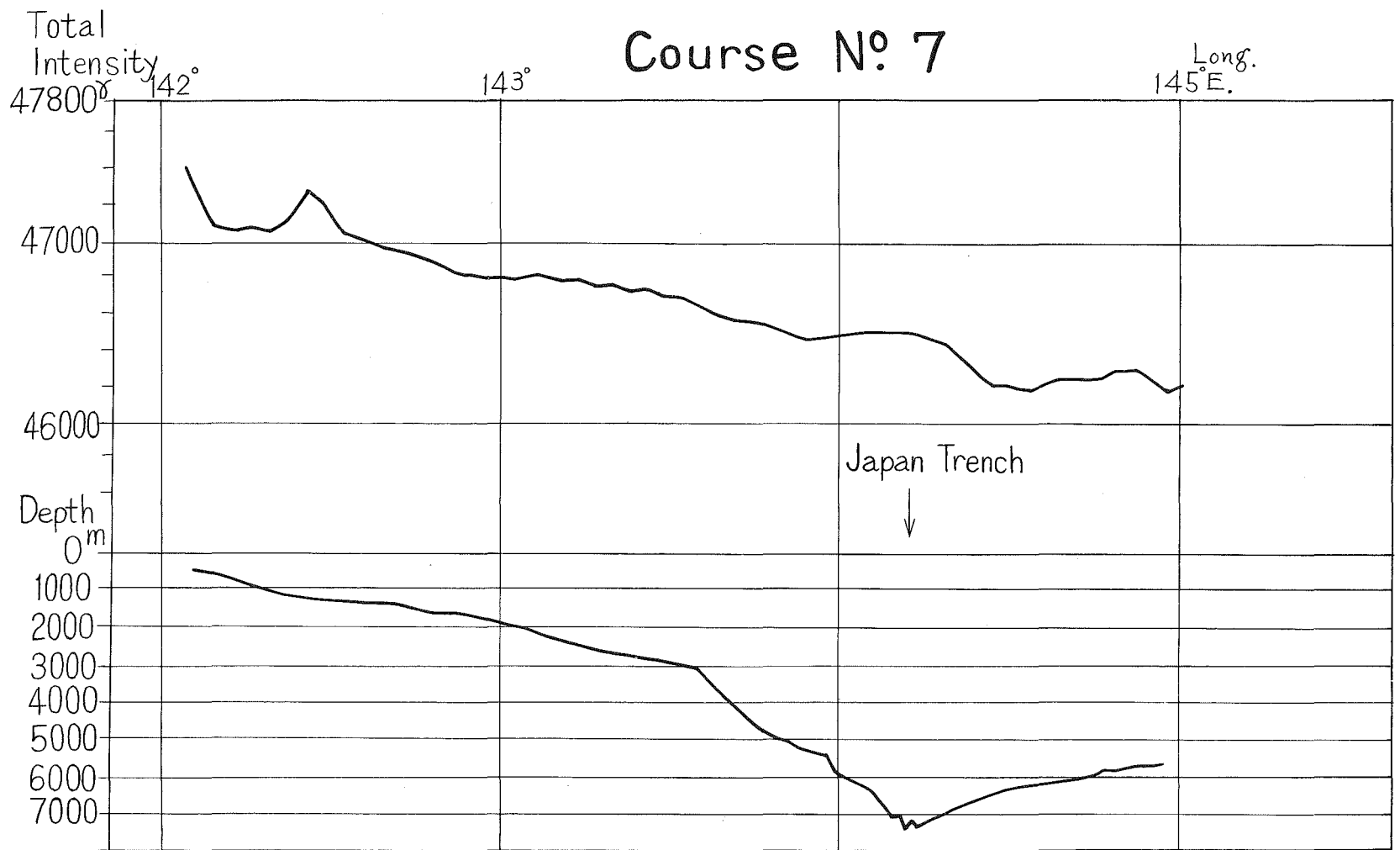


Fig. 5 Comparison between observed and calculated magnetic contour around the Japan Trench

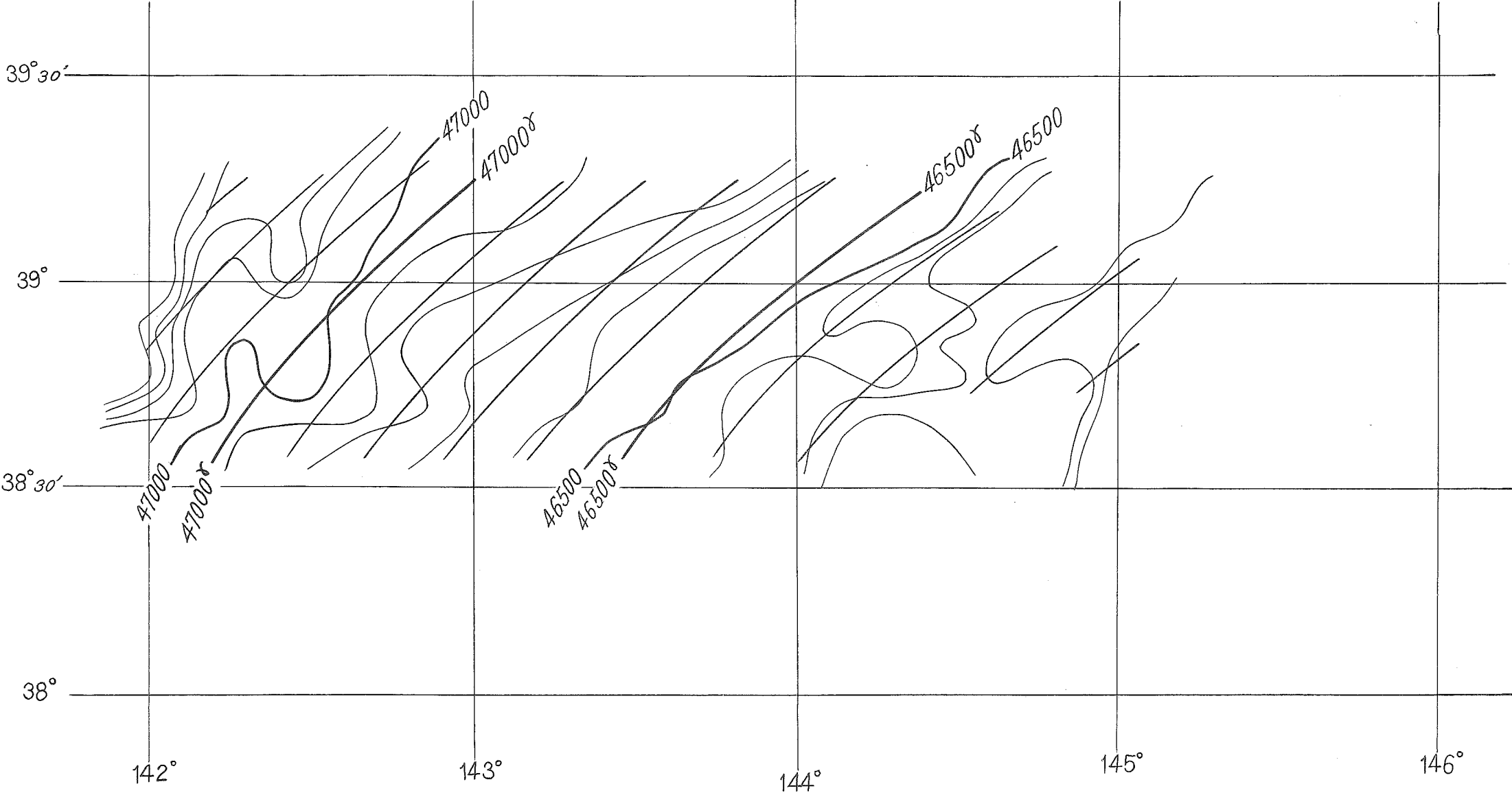


Fig. 6 Residual Map
around the Japan Trench

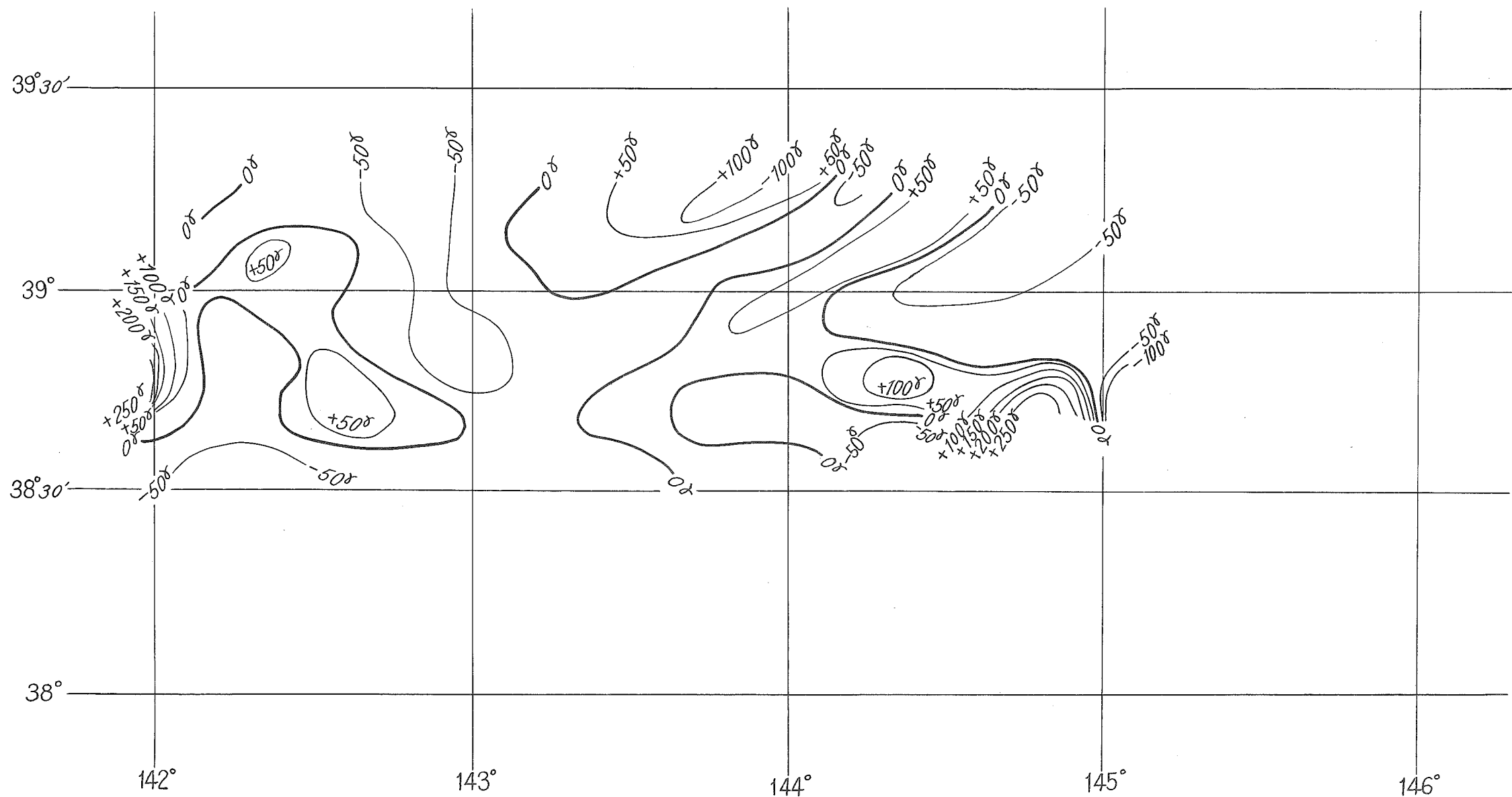


Fig. 7

Magnetic Data around the Yamato Bank

Unit Y

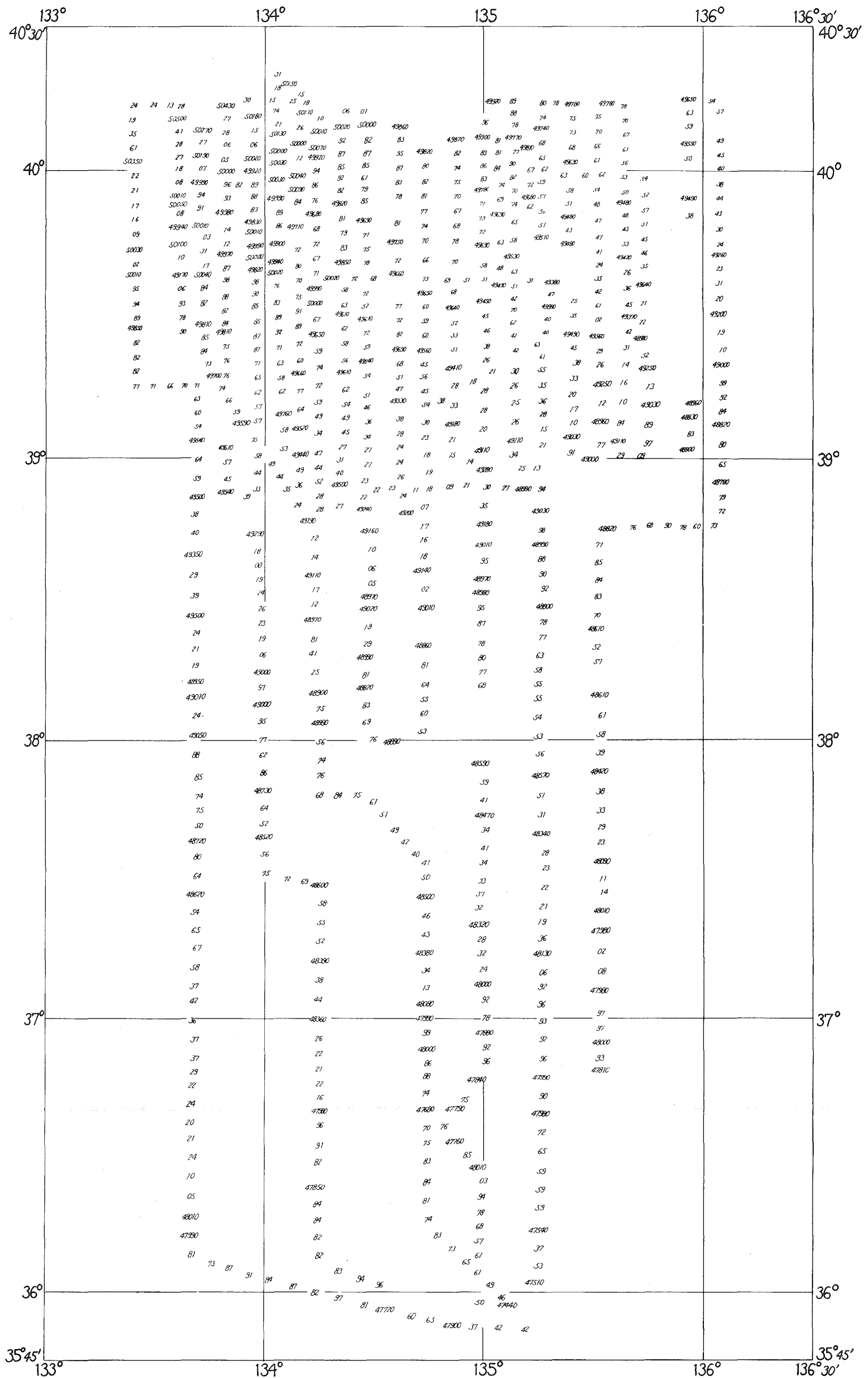


Fig. 8 Magnetic Map
around the Yamato Bank Unit γ

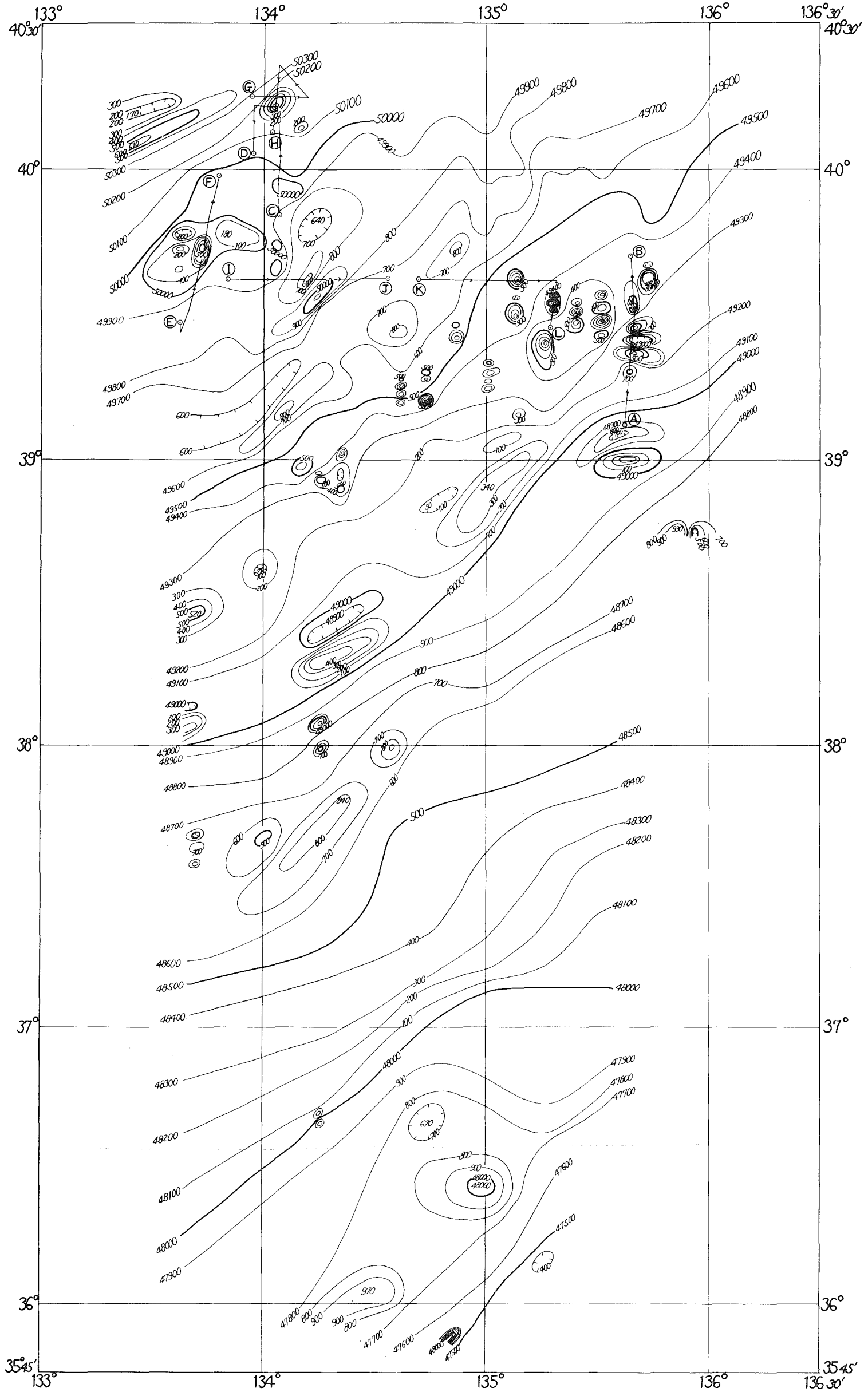
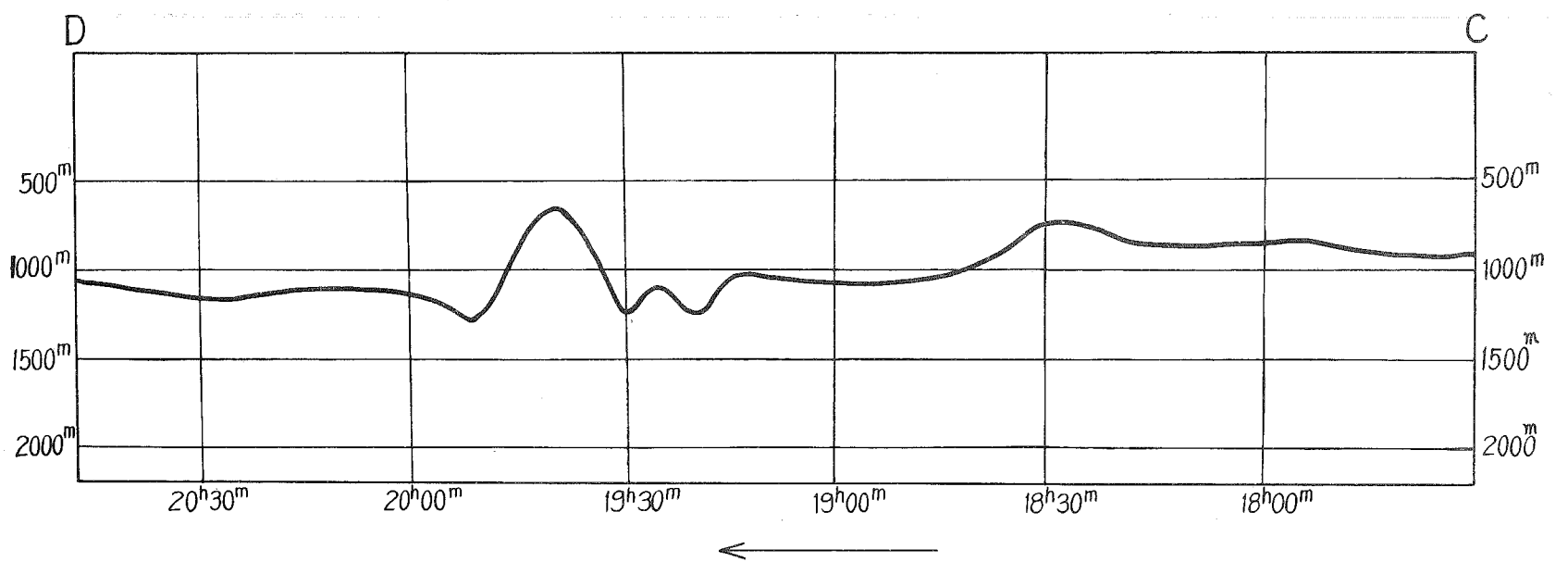
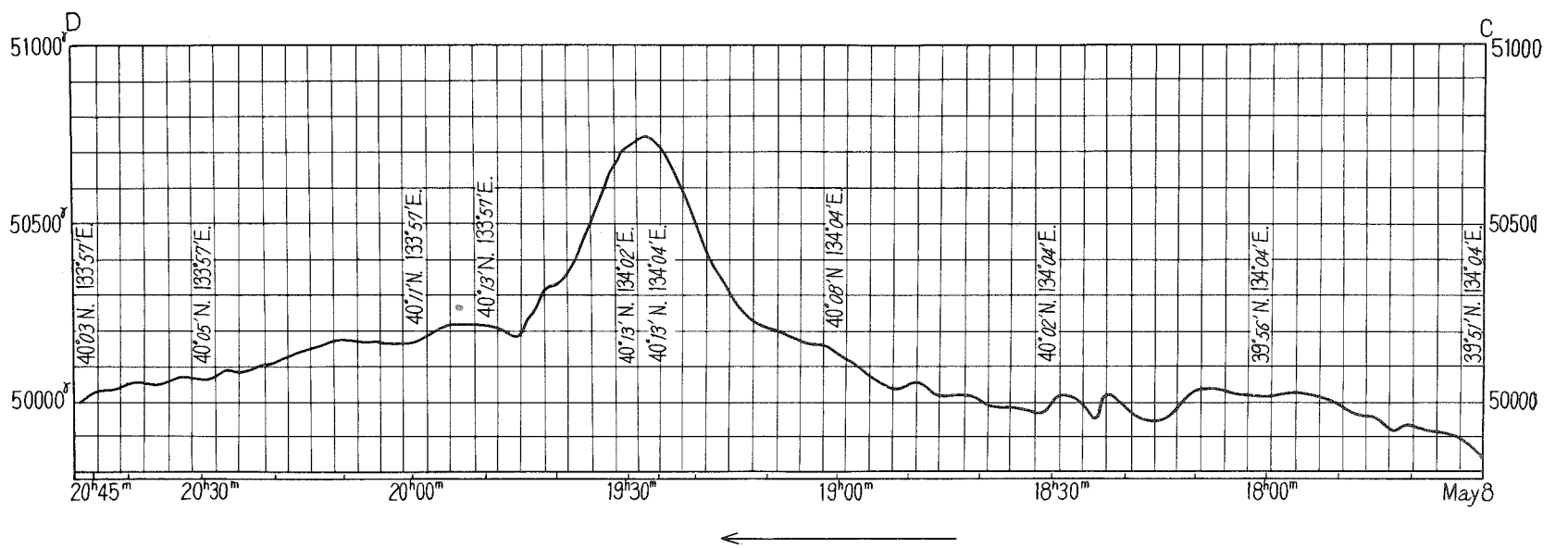
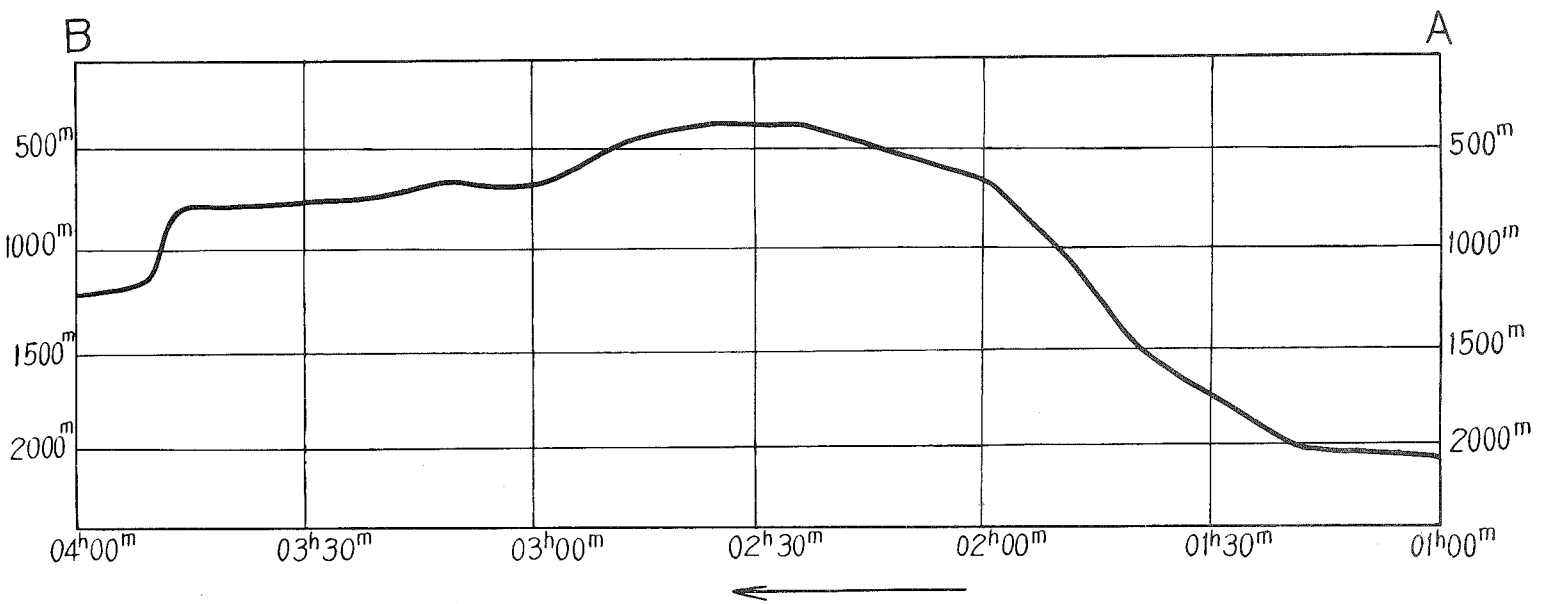
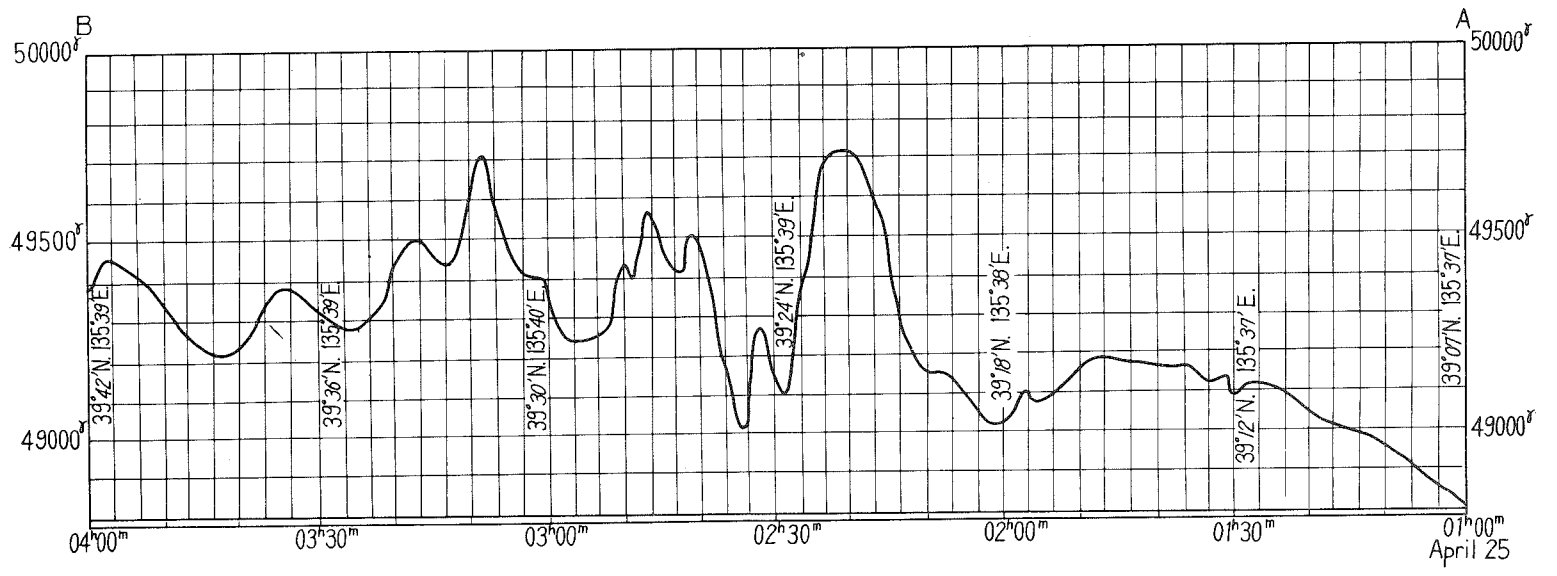
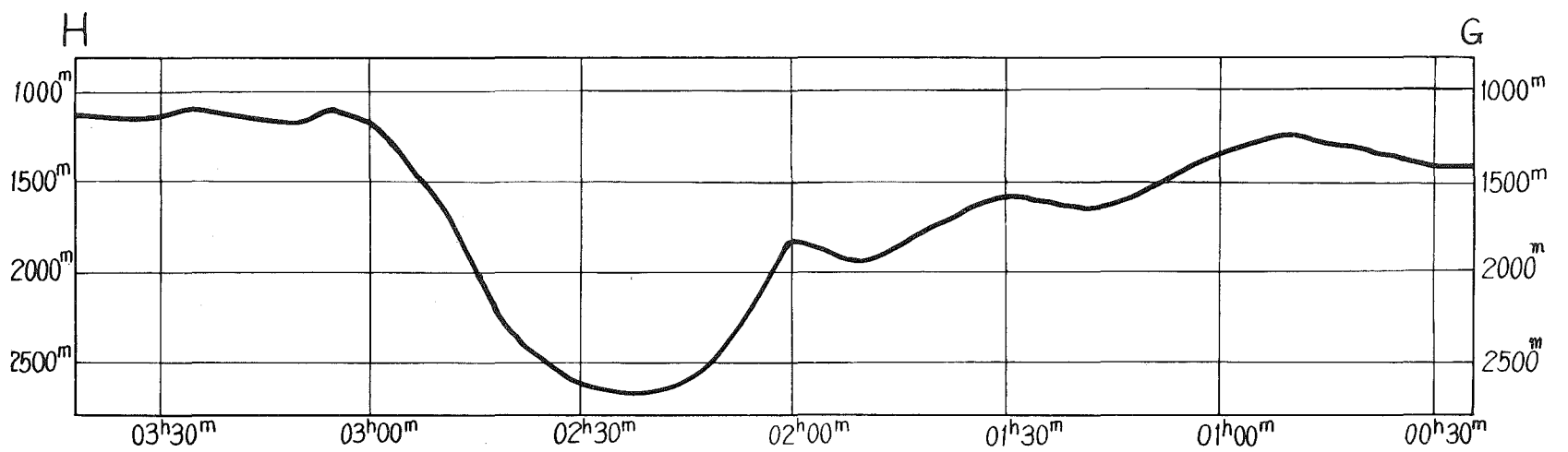
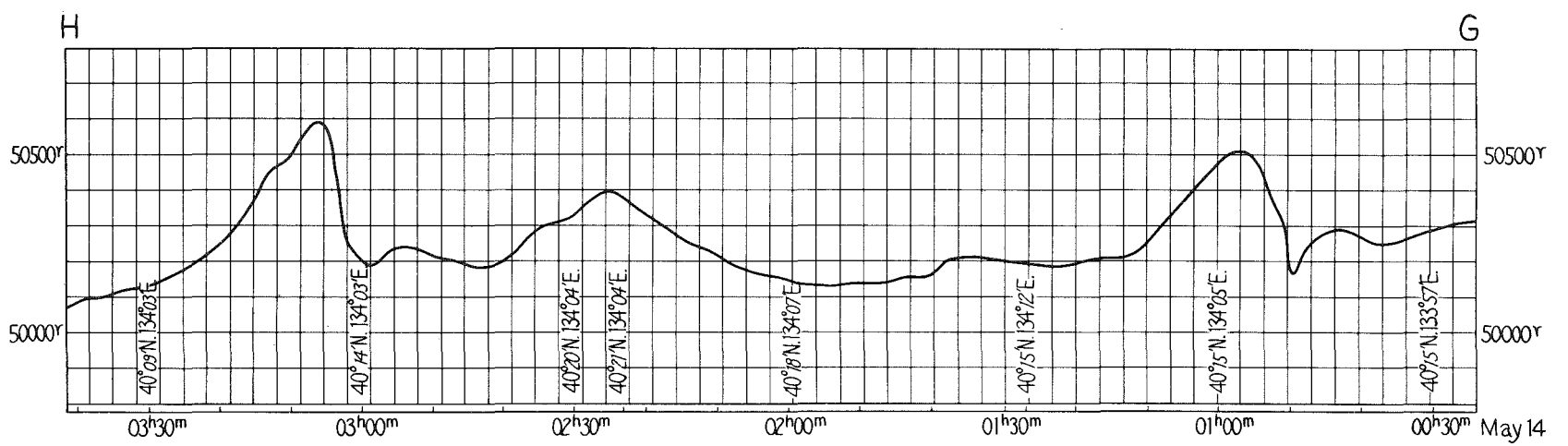
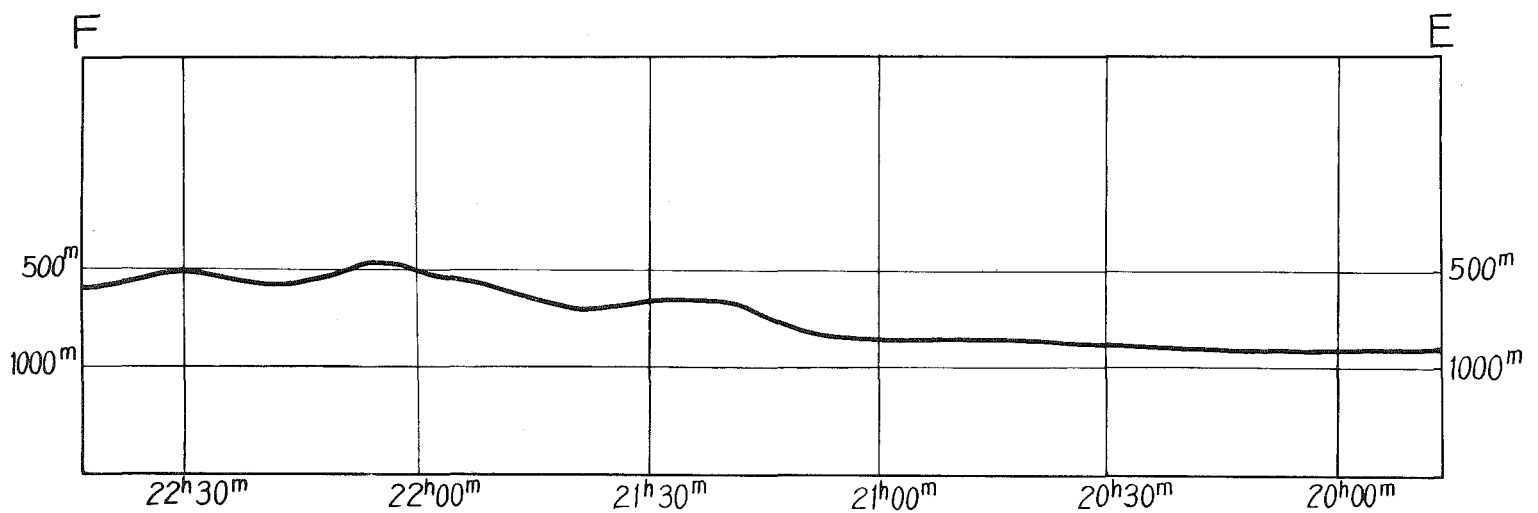
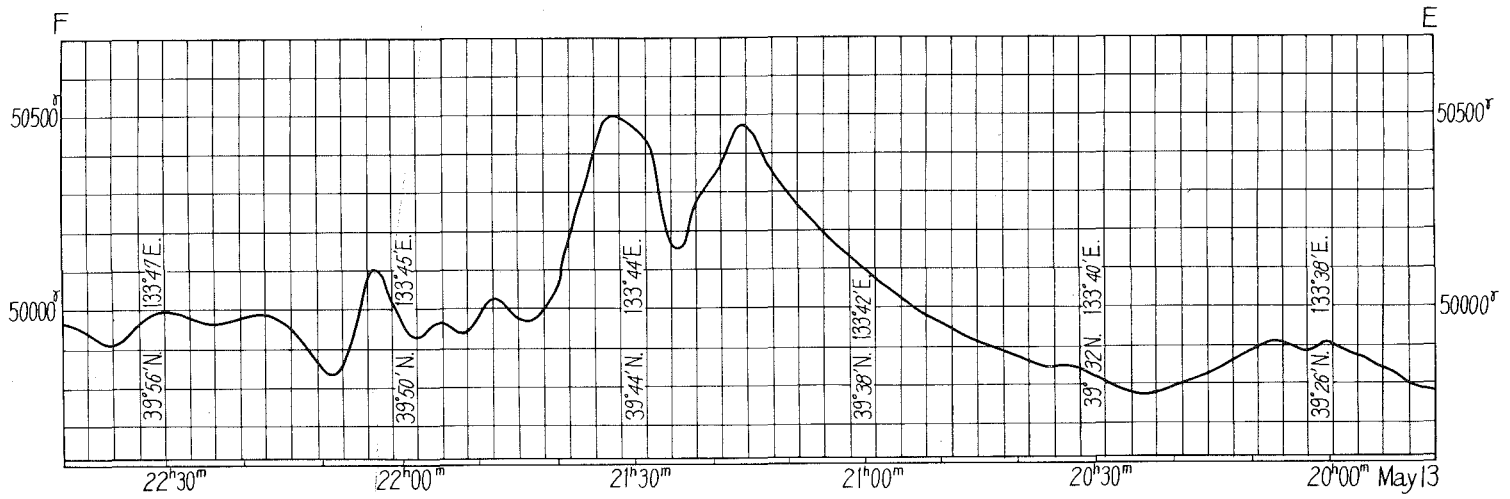


Fig. 10 Some Examples of Magnetic Profiles accompanying the Yamato Bank





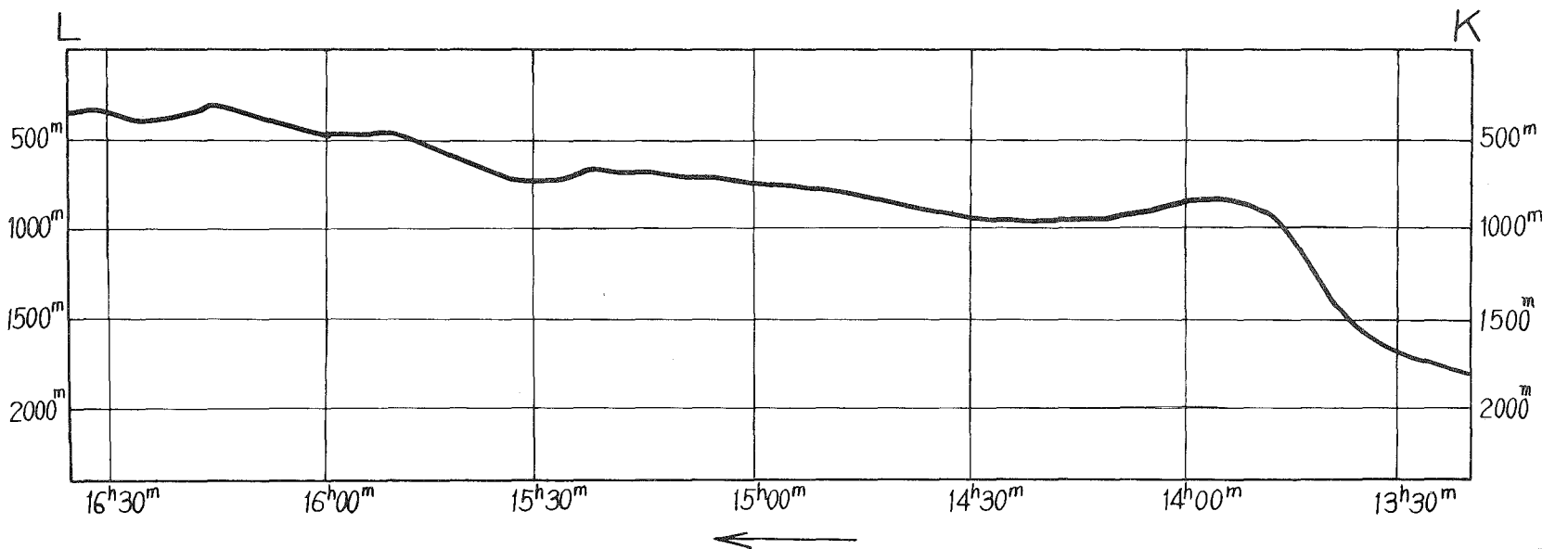
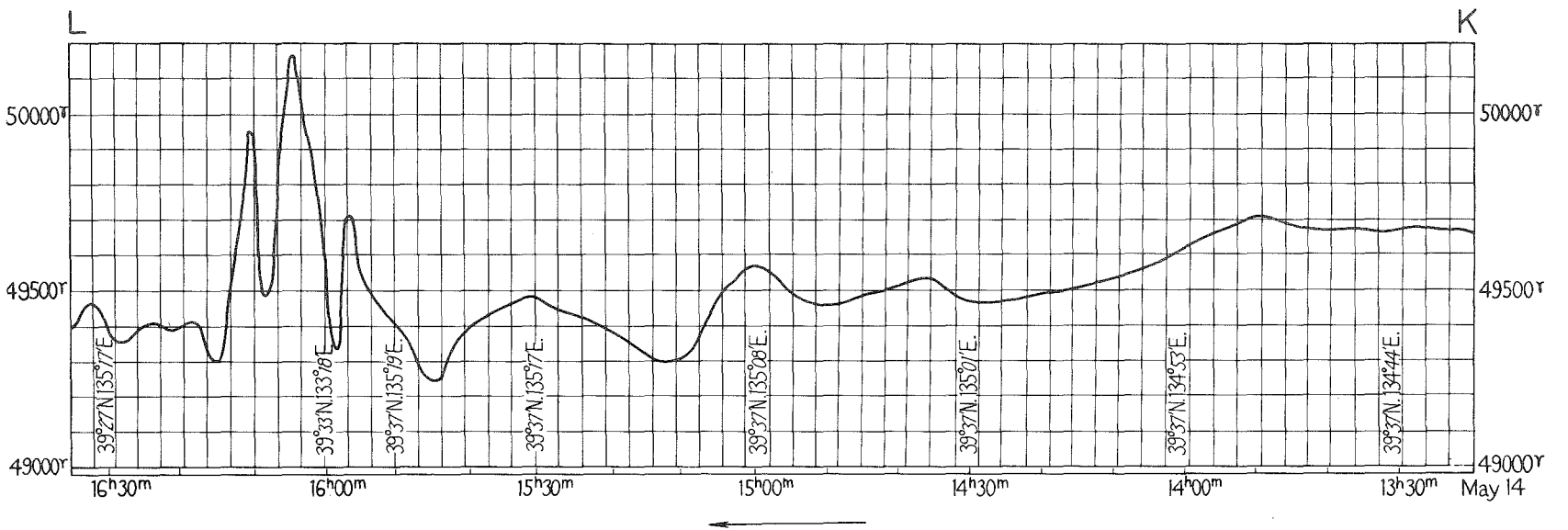
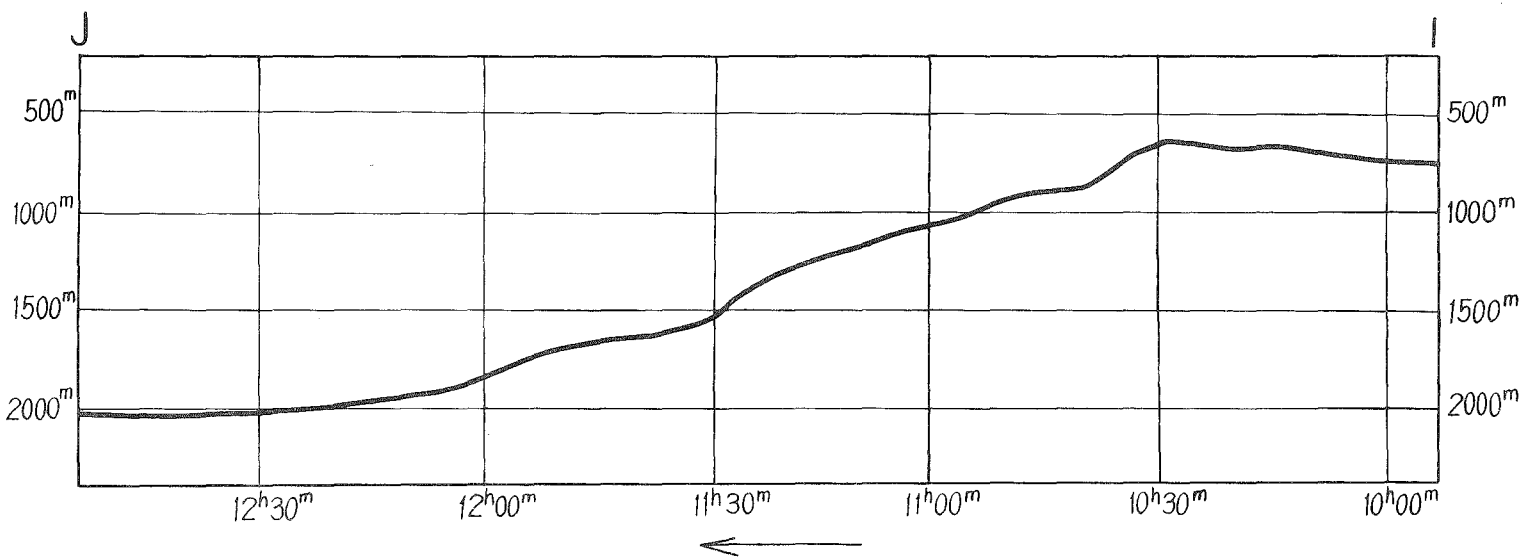
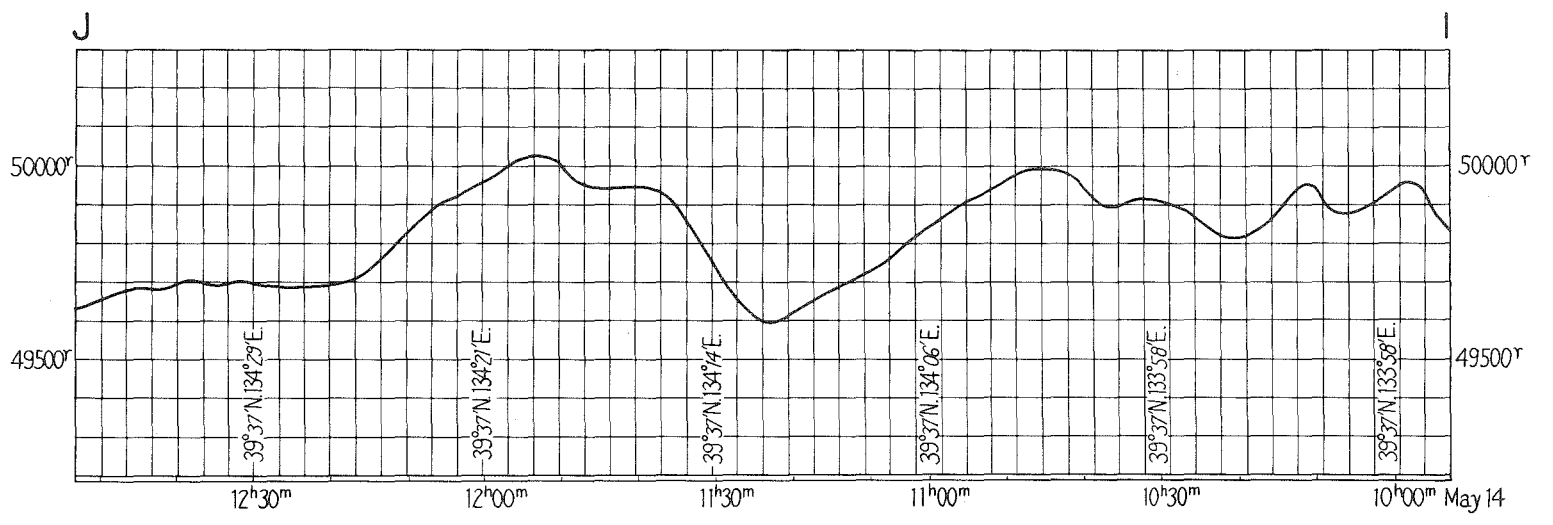


Fig. 11 Comparison between observed and Calculated magnetic contour around the Yamato Bank

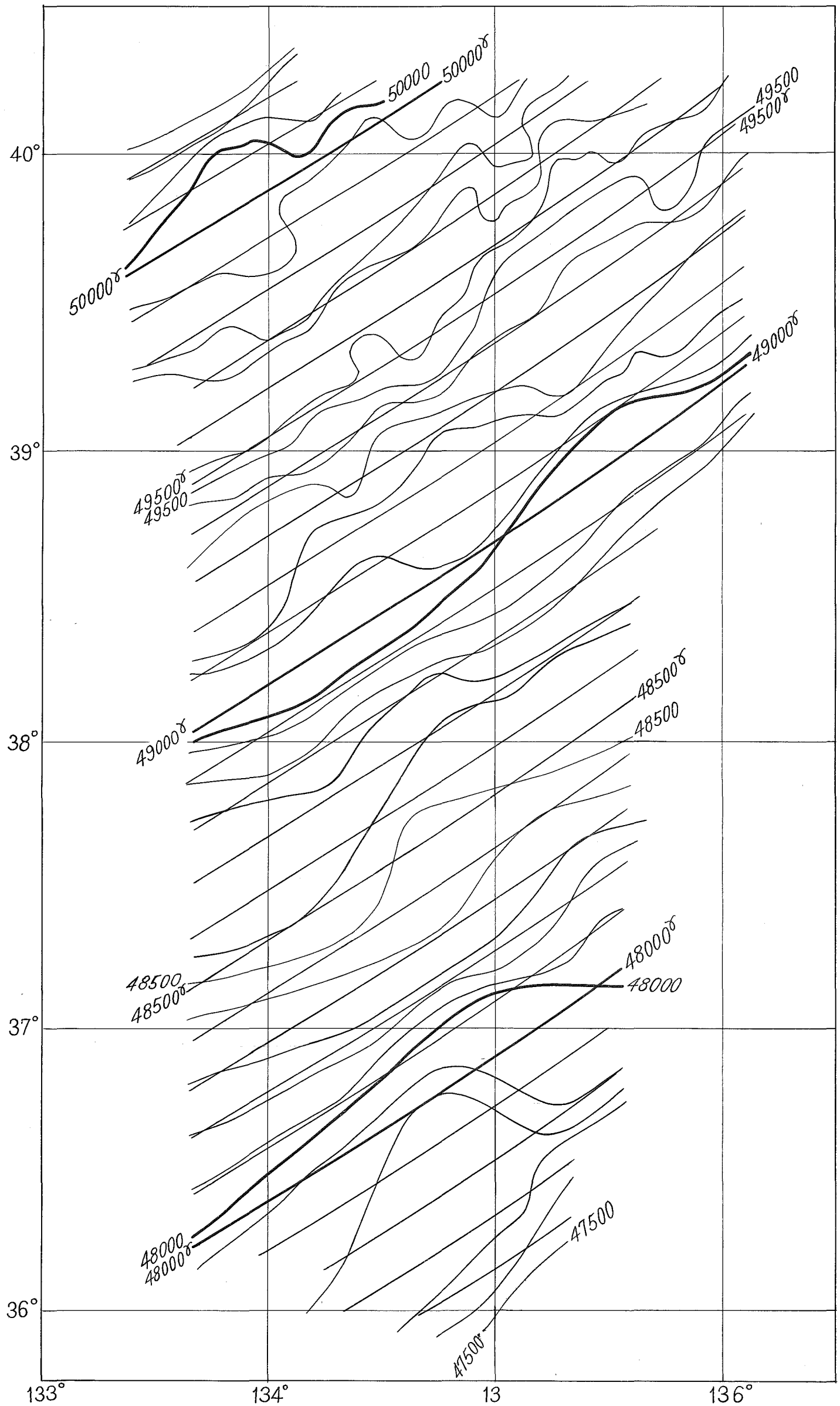


Fig. 12 Residual Map
around the Yamato Bank

