



Title	3. 北海道東部の地磁気異常 (序報)
Author(s)	森, 俊雄; MORI, Toshio; 横山, 泉 他
Citation	北海道大学地球物理学研究報告, 17, 15-21
Issue Date	1967-02-20
DOI	https://doi.org/10.14943/gbhu.17.15
Doc URL	https://hdl.handle.net/2115/13921
Type	departmental bulletin paper
File Information	17_p15-21.pdf



3. 北海道東部の地磁気異常 (序報)

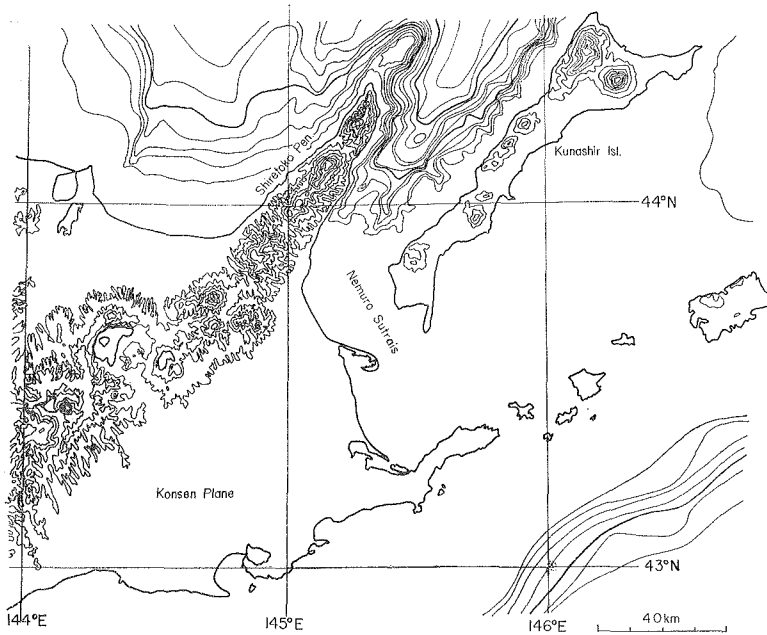
森 俊雄*・横山 泉

(北海道大学理学部地球物理学教室)

— 昭和 41 年 10 月 受理 —

I. ま え が き

千島火山帯の西南部にあたる、阿寒から知床半島の突端に至るまでの阿寒知床帯は、国後島、エトロフ島などの千島列島と雁行する一つの弧状配列をなしており、知床半島と国後島の間には、深い海が入りこんでいる。また、北海道東部の地質および重力異常などから、北海道東部の中央をほぼ北東～南西に走る大きな標準—鶴居構造線が考えられる。北海道東部および国後島とその周辺の地形は第1図に示す。ここで等高線および等深線は200 m おきである。北海道東部の北側はグリーンタフ地域に属しており、阿寒知床地域および国後島は、新第三紀および第四紀の安山岩、石英粗面岩、石英安山岩などの火成岩よりなる。また、阿寒知床地域には、阿寒カルデラ、屈斜路カルデラおよび摩周カルデラがあり、国後島の西南端にも Golovnin



第1図 北海道東部の地形 (等高線, 等深線の間隔は200 m)

Fig. 1. Topographic sketch-map of the eastern part of Hokkaido.
Contour-interval is 200 m.

(現在) * 北大理学部浦河地震観測所

Caldera (泊山) がある。根釧原野は標高 100 m 以下の低地で、中央および北部は洪積統でおおわれており、そこから国後島にいたる海は 30 m よりも浅くなっている。その南の太平洋岸は、白亜系が露出しており、花咲半島の車石など、そのところどころに粗粒玄武岩が貫入している。

このような千島列島と北海道東部との構造的関係を解明することは、興味深いものである。この構造的関係をさぐる一手段として、根室海峡においてプロトン磁力計により全磁力測量を行ない、国土地理院の海岸線沿いの磁気点を補充して、G.I.T. 型磁力計によって、鉛直、水平 2 成分の測量を行なった。内陸部分の磁気点も補充しなければならないが、今回はまず、根室海峡附近について調査した。

また、屈斜路湖および阿寒湖を含む $60 \times 60 \text{ km}^2$ の地域で、flux-gate 型磁力計による航空磁気測量を日米科学協力の一環として米国地質調査所が行なったが、その結果をも参考にした。

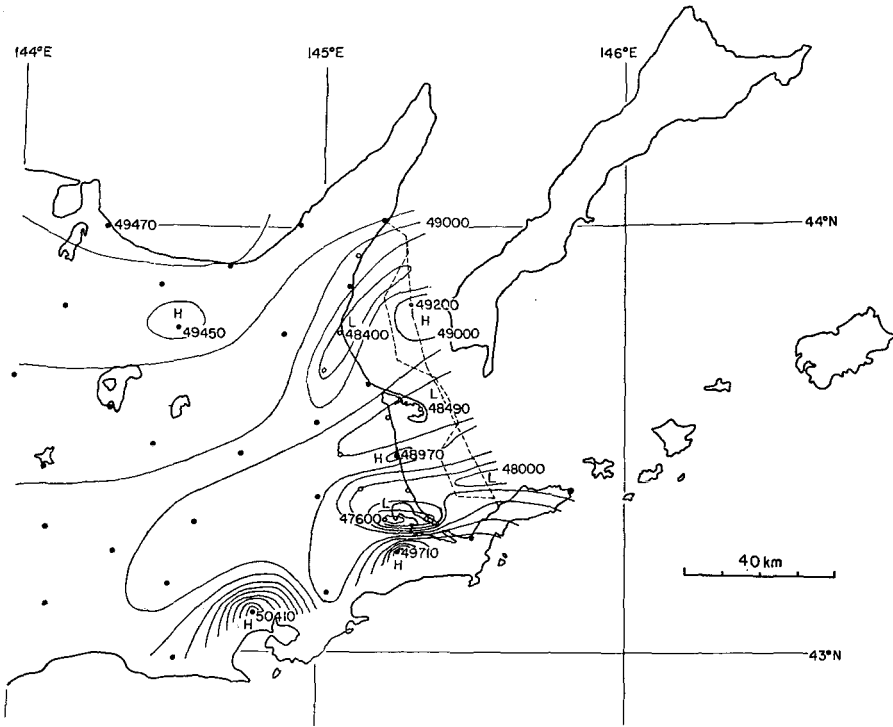
II. 根室海峡附近の地磁気全磁力異常

1964 年 8 月 30 日海上保安庁の協力を得て、巡視船「夕張」で根室・羅臼間の根室海峡において、プロトン磁力計による海上磁気測量を行なった。航路は、往路は根室港から羅臼港まで略直線に進み、復路は野付半島の北方と南方とで西へ向って迂回した。船の平均速度は 24 km/hour で、全磁力の測定は 5 分おきに行なった。このプロトン磁力計の精度は $\pm 1 \gamma$ である。陸上においては国土地理院¹⁾の磁気点を補充して 1966 年 8 月 G.I.T. 型磁力計を用いて鉛直、水平 2 成分を 10 点で測定した。この G.I.T. 型磁力計の検定は柿岡および女満別地磁気観測所で行ない、また、プロトン磁力計との比較も行なったが、単観測の精度は $\pm 20 \gamma$ である。今回の観測値に日変化および経年変化の補正は考慮に入れていないが、根室海峡附近の一般的傾向には影響を与えないものと思われる。

今回の地磁気全磁力測定の結果と国土地理院¹⁾の結果とをまとめて全磁力の分布を求めると、第 2 図のようになる。図中破線は海上磁気測量の航路を示し、白丸は今回の G.I.T. 型磁力計による測点を示し、黒丸は国土地理院の磁気点を示す。G.I.T. 型磁力計による測点の位置および観測値は第 1 表に示すとおりである。等磁力線の間隔は 200γ である。

第 2 図の国後島側の航路にそっての地磁気全磁力のプロファイルと海底地形を第 3 図に示すが、全磁力は全体的に北から南へ減少しており、その傾度はほぼ $7 \gamma/\text{km}$ である。中心より少し北側の高異常の位置はちょうど国後島の西南にあたる。その南側および北側には低異常の地域がある。国後島の西南端には Golovnin Caldera があるが、上記の高異常はその構造のつづきの影響と思われる、このことは国後島の火山体構造が根室海峡の中央で消失している事を示すと思われる。国後島近くの高異常と南の太平洋岸の高異常の間に低異常がいくつかある。筆

1) 地理調査所；日本における二等磁気測量，地理調査所報告，4 (1954)，49.



第2図 地磁気全磁力の分布 (等磁力線の間隔は200γ)

- : 今回の観測点
- : 国土地理院の磁気点
- : 海上磁気測量の航路

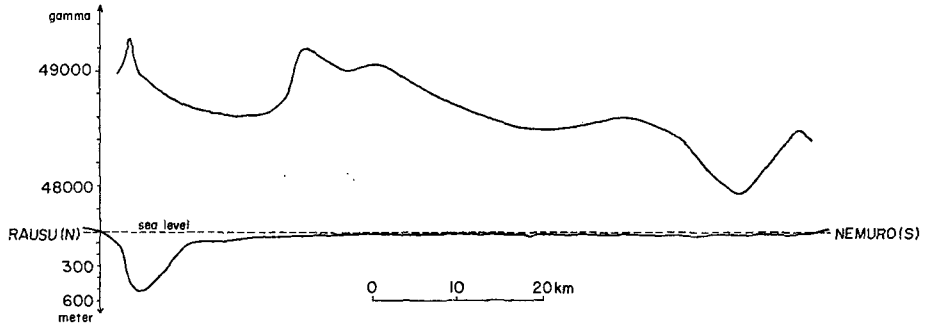
Fig. 2. Distribution of the total magnetic force. Contour-interval is 200 gamma.

- : Present observation point.
- : Geomagnetic point occupied by the G.S.I.
- : Course of proton magnetometer surveys.

第1表 G.I.T. 型磁力計による磁気測量の結果

Table 1. Results of magnetic survey by a G.I.T. magnetometer.

Observation point	φ 43° N	λ 145° E	H (γ)	Z (γ)	F (γ)
中 春 別	27'.9	04'.1	27,055	40,370	48,600
西 別 中 学 校	23'.1	07'.9	27,035	39,900	48,200
奥 行 臼	18'.6	12'.9	26,010	39,865	47,600
別 海 村 一 本 木	19'.2	20'.2	26,200	39,785	47,630
別 海 小 学 校	23'.1	17'.4	27,015	39,815	48,110
野 付 小 学 校	33'.2	13'.6	26,780	40,460	48,520
野 付 半 島	34'.4	19'.5	26,770	40,430	48,490
春 苺 古 丹	56'.6	07'.7	26,740	40,830	48,810
忠 類	44'.9	04'.0	26,690	40,380	48,400
川 北	39'.8	00'.3	26,780	40,520	48,570



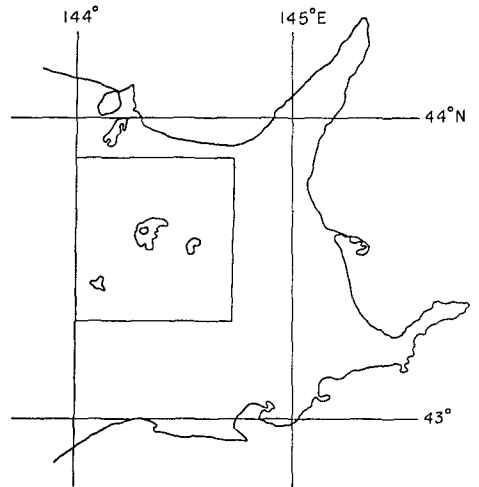
第3図 根室海峡(羅臼~根室間)の地磁気全磁力と海底地形のプロファイル

Fig. 3. Magnetic profile in total force and topographic profile between Rausu and Nemuro on the Nemuro Straits.

者の1人(森²⁾)は、根釧原野の新生代堆積層の厚さを、重力異常から1,000~1,500 mと計算したが、その下にさらに白亜系の堆積層があり、根室海峡の低異常の散在する地域においては、堆積層がさらに厚くなっている事を想像させる。太平洋岸近くの高異常については、すでに清野³⁾の議論があり、彼はこの高異常を地表から深さ20 kmのところを中心に持つ、半径7~20 kmの東西方向に水平な円筒形のモデルで説明しており、その地下物質として粗粒玄武岩を示唆している。

III. 屈斜路湖・阿寒湖地域の航空磁気測量の結果の解析

米国地質調査所は1964年北海道の屈斜路湖を中心とする60×60 km²の地域で、flux-gate型磁力計により航空磁気測量を行なった。第4図に示される地域を高度1,800 mで1 kmおきに東西に飛行した。その結果を相対値で第5図に示す。図において、地質図^{4),5)}と対応させてみると、局地的な高異常は南西よりそれぞれ、雌阿寒岳(1,503 m)と阿寒富士(1,476 m)、雄阿寒岳(1,371 m)、西別岳(800 m)および斜里岳(1,545 m)の現世の安山岩熔岩によるものである。低異常に相当する位置に、木禽山(995 m, 阿寒湖の北)、藻琴山(1,000 m, 屈斜路湖の北)、



第4図 航空磁気測量の範囲

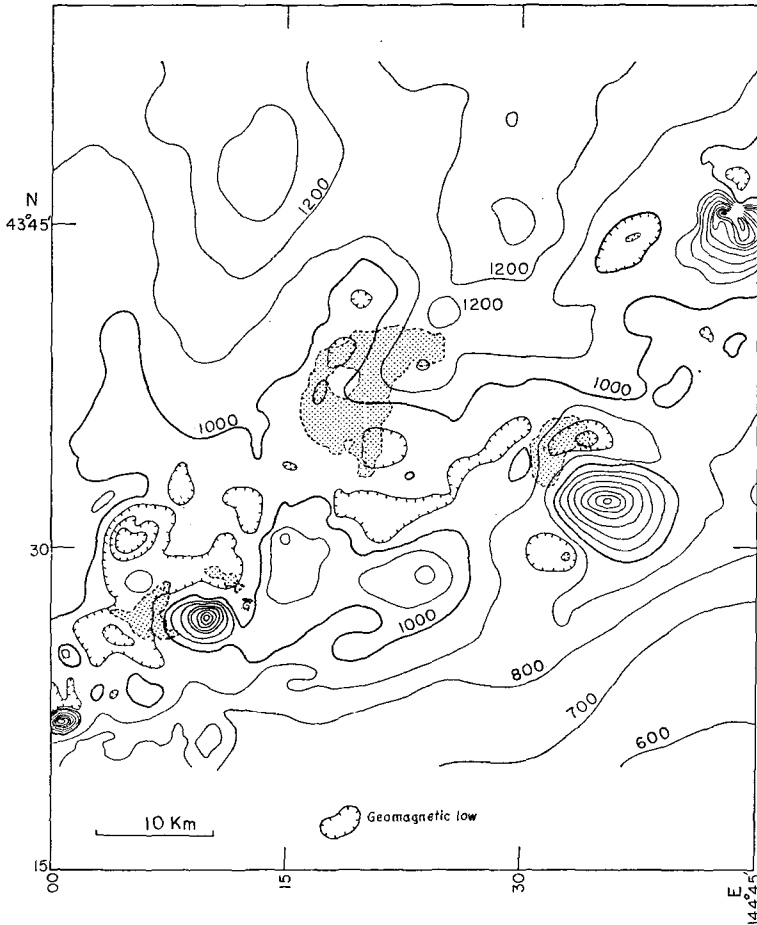
Fig. 4. District of Kuttaryo and Akan Calderas surveyed by the U.S.G.S. with an airborne magnetometer.

2) 森俊雄; 根釧原野における重力異常, 北大地球物理学報告, 14 (1965), 59.

3) 清野政明; 北海道東部(根釧原野)における重力及び地磁気異常, 北大地球物理学報告, 6 (1958), 9.

4) 20万分の1北海道地質図(東北部), 北海道地下資源調査所, 昭和32年.

5) 20万分の1北海道地質図(東南部), 北海道地下資源調査所, 昭和33年.



第5図 航空磁気測量の結果

Fig. 5. Aeromagnetic map over the district of Kuttaro and Akan Calderas. Unit is gamma.

江鷲山 (713 m, 斜里岳の西) およびサマツケヌプリ (1,063 m, 斜里岳の南) などの高い山があるが、これらはいずれも鮮新世の後期から更新世にかけての安山岩熔岩よりなっている。北海道において、これと同時期の岩石で帯磁の方向の計られているものに、西田⁶⁾の測定による手稲山熔岩および根本等⁷⁾の測定による滝の上熔岩があり、これらの熔岩の帯磁の方向は現在の磁場とほぼ反対の方向を示している。従って、木禽山、藻琴山、江鷲山およびサマツケヌプリの熔岩が逆帯磁である事も考えられる。しかし、決定的な事はそれらの岩石を採集して帯磁の方向を測定しなければいけない。

次に阿寒・屈斜路地域の構造と地磁気異常との関連を調べるために、第5図に示される地

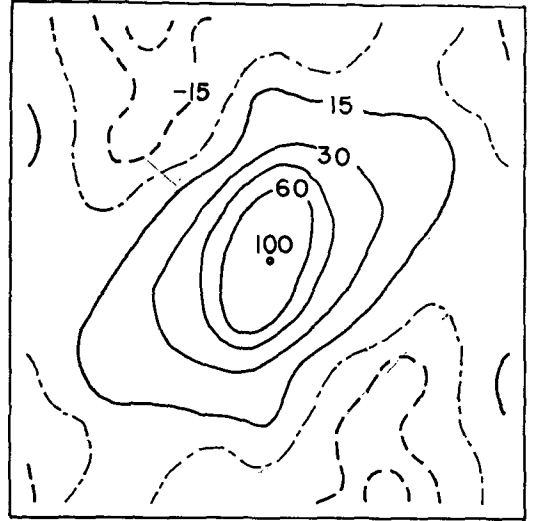
6) 西田泰典；札幌周辺の古地磁気 (序報), 北大地球物理学報告, 15 (1966), 59.

7) 根本忠寛, 早川正巳, 高橋清, 小穴進也; 昭和新山地熱地帯の火山地質および地球物理・地球化学的研究, 地質調査所報告, 170 (1957).

磁気異常の二次元自己相関係数を求める。航空磁気測量の行なわれた $60 \times 60 \text{ km}^2$ の地域を、東西方向 2.5 km おきに 24 等分し、南北方向を 3.5 km おきに 17 等分し、合計 2,568 個のますに分け、二次元の自己相関係数を求めた。その際友田の方法⁸⁾によって、全領域を+と-の地区にわけた同一の図を 2 枚重ね、上の一枚をある変位だけずらしたとき、同符号が重なっている数を N_+ 、異符号の重なっている数を N_- とすると、そのとき自己相関係数は、簡単に、

$$r = \sin\left(\frac{\pi}{2} \frac{N_+ - N_-}{N_+ + N_-}\right)$$

で表わされる。それでこの航空磁気測量による磁気異常分布について傾度を持った平均的平面を求め、その平面より大きい異常値を+、小さい異常値を-として、全領域を+と-の地域に分けた。最大変位を 15 km とし、自己相関係数を求めたのが、第 6 図である。図において異常の卓越方向は北東・南西の方向で、知床半島に雁行している。二次元の自己相関係数は地磁気異常全体の統計的平均的な傾向を与え、その卓越方向は、火山体構造の優勢な方向を示すものと解釈される。



第 6 図 地磁気異常の二次元自己相関係数
Fig. 6. Two-dimensional autocorrelation coefficient of the magnetic anomalies.

IV. 結 語

地磁気全磁力の測定を根室海峡附近で行ない、その結果、国後島の火山体構造の影響と思われる高異常がみつき、また、根室海峡の地磁気異常の走行方向が、東西から、北東・南西に向いていることがわかった。

北海道東部は地球物理学的、地質学的にみて、興味の多いところであるが、その全貌をつかむためには、なお、地磁気測量、重力測定などが行なわれなければならない。また、千島列島との関係をつかむためには、国後島およびその海辺の地磁気、重力の値が切望される場所である。今回は北海道東部の内陸部分の地磁気測量はできなかったが、今後できるだけ機会をとらえて調査を行ないたい。

おわりに、根室海峡の海上磁気測量に御協力いただきました、根室海上保安部に深く感謝

8) Y. TOMODA; A Simple Method for Calculating the Correlation Coefficients, J. Phys. Earth, 4 (1956), 67.

いたします。また、北大低温科学研究所の青田昌秋氏および当教室の西田泰典氏に地磁気測量に際しての御助力と解折に際しての議論をしていただき感謝いたします。

3. Geomagnetic Anomalies in the Eastern Part of Hokkaido (Preliminary Report)

By Toshio MORI and Izumi YOKOYAMA

(Department of Geophysics, Faculty of Science, Hokkaido University)

In order to study tectonic relations between the eastern part of Hokkaido and Kuril Islands, the authors carried out magnetic surveys by means of a proton precession magnetometer on the Nemuro Straits (from Nemuro to Rausu) in August, 1964, and by means of a G.I.T. magnetometer at ten observation points on land in August, 1966, in addition to the past surveys by the Geographical Survey Institute. As a result of these surveys, the distribution of the magnetic total force in the eastern part of Hokkaido is obtained. A magnetic high anomaly is found near Kunashir Island, and low anomalies on both sides of the high anomaly spread to the low land of the Konsen Plane. This magnetic high anomaly may be an effect of the series of Golovnin Caldera in the south-west corner of Kunashir Island, and this shows that the volcanic structure of Kunashir Island disappears at the center of the Nemuro Straits.

An aeromagnetic survey over a 60×60 km² area including Kuttyaro and Akan Calderas was carried out by the U.S. Geological Survey by means of a flux-gate type magnetometer in 1964 as one of the projects of the Japan-U.S. Science Cooperation. In order to find the tectonic tendency of the Kuttyaro-Akan area, two-dimensional auto-correlation function is calculated. The dominant trend is nearly NE-SW direction and parallel to the Shiretoko Peninsula.