

鹿児島湾周辺の地磁気異常について

松崎 卓一・歌代 慎吉

On the Aeromagnetic Surveys in the Kagoshima Bay and Its Vicinity

Takuichi Matsuzaki and Shinkichi Utashiro

Received January 10, 1966

Abstract

The aeromagnetic surveys were carried out in the Kagoshima Bay and its vicinity in November 1964. The total coverage of the surveys was 60km × 70km including Sakurajima, an active volcano, and the Kagoshima Bay. The average spacing between the track lines was about 2km. The flight altitude was about 2,000m. Geomagnetic total force was measured with a proton magnetometer suspended from the helicopter in the same way as in the aeromagnetic surveys over and around Toya Lake. The results of the surveys are summarized as follows :

- (1) Mt. Sakurajima has a remarkable magnetic anomaly of about 400 γ . It is assumed that this anomaly is caused by a magnetic dipole magnetized in the present earth's magnetic field.
- (2) There is a remarkable magnetic anomaly of about 150 γ around the mouth of the River Beppu.
- (3) There is an anomalous magnetic anomaly of 170 γ over the area about 15km east of Kushikino.
- (4) There is a big magnetic anomaly of about 400 γ accompanying Mt. Kaimondake. Studying the correlation between these magnetic anomalies and the geological structure in the Kagoshima Bay and its vicinity, it has been found that there is no magnetic anomaly around the area extending from Kagoshima City to Ikeda Lake and there is no magnetic rock containing any amount of magnetite in this area.

1 まえがき

鹿児島湾には有名な活火山桜島があって、多量の熔岩を流出しているが この桜島に伴って大きな magnetic anomaly が存在する。湯村哲男氏は 1944 年桜島火山の地磁気測量を 3 成分について行なった。

また、水上博士は桜島の magnetic survey を行ない、ellipsoid と仮定して magnetization の intensity $J=1.8 \times 10^{-3}$ emu/cc を得ている。そして Si O₂ が 62% の andesite でできていることを指摘している。

また、桜島を含む鹿児島湾一帯は Aira, Ata Caldera といわれ一種のカルデラ火山を形成しているので、内部構造の決定に aeromagnetic survey の方法は非常に有力である。

また、Prof. I. Yokoyama (1963) は、桜島は Aira Caldera の周辺に生じた火山であると推定している。

Caldera 火山の aeromagnetic survey の研究のうちの一つとして、Aleutian 列島中にある Okmok Volcano は有名である。この Caldera 火山の aeromagnetic survey は F. M. Byer (1959) によって精密に行なわれた。

Okmok Volcano は Umnak Island にあり, diameter 6 miles の circular cone で, max. depth 1,500 feet である. この Okmok Volcano Caldera を含む Umnak Island の aeromagnetic survey が行なわれた高度は 6,500 feet である. 測定の結果 Okmok Caldera の中心部に Positive anomaly が存在し, その周辺の Tulik 火山等の Volcano に伴って大きな magnetic anomaly があることがわかった.

また, 1963~1964年にわたって U. S. Geological Survey が日本の Aso, Kuttuyo Caldera の aeromagnetic survey を 1 km 間隔で 70 km × 70 km の範囲の精密測量を行なった. そして興味のある結果を得ている.

今回, 海上保安庁水路部では, 鹿児島湾周辺の地磁気測量をヘリコプターに Proton magnetometer を搭載して実施したので, その結果について述べる.

2 測定計器

測定計器としては洞爺湖周辺の aeromagnetic survey に使用したと同一の Beat type の Proton magnetometer を用いた. この Proton magnetometer の詳細については「洞爺湖周辺の地磁気異常について」においてすでに述べた. この場合にも測定精度は $\pm 5\gamma$ である.

3 測定

昭和 39 年 11 月 24 日から 12 月 1 日まで鹿児島を基地として Helicopter シュルスキー 58 型に Proton magnetometer を搭載し, aeromagnetic survey を行なった. 測定範囲は, 南は開聞岳から北は霧島岳まで, 西は日本海岸の串木野から東は鹿屋市までの 60 km × 70 km の範囲で, コース間隔は約 2 km, 37 コースを東西線に沿って測定を行なった. 飛行高度は 2,000 m (6,000 ft) である. 測定は 10 秒ごとに行ない, 同時に地上カメラを用いて測定点の地上写真を撮影し, これと航空写真と対比して測定点の位置を決定した.

測定値は地磁気観測所鹿屋出張所の地磁気常時観測の data を用いて外部磁場の補正を行ない, $\pm 5\gamma$ の精度で全磁力値図を第 1 図のように作成した. これをもととして 10 γ の contour の等全磁力線図を第 2 図のように得た.

この magnetic chart から次の事実がわかった.

- 1) 桜島に伴う magnetic anomaly は, 南側に最大 400 γ の大きな positive magnetic anomaly があり, その北西に 100 γ の negative anomaly がある. これは magnetic dipole による magnetic field と考えるとよく説明できるような典型的な pattern を示している.
- 2) 北鹿児島湾北岸の別府川河口付近に 150 γ の positive anomaly がある.
- 3) 串木野と別府川の間山地に広範囲に正の magnetic anomaly がある. この最大値は +300 γ である. この一帯は標高 200 m ぐらいの小さい山が数多く存在し, 一つの magnetic anomaly を示すような大きな山はない. したがってこの magnetic anomaly は地下数十キロメートルに大きな magnetic substance が存在すると考えられ, これは桜島のように Aira Caldera の周辺に存在する火山の一部が地下にあると推定される.
- 4) 開聞岳には最大較差 400 γ の正負の magnetic anomaly があり, これは桜島と同様に dipole field の pattern を示している.

また, 山川の付近に +50 γ の大きさを持つ広範囲な magnetic anomaly が存在するが, これは山川湾が一つの Caldera を形成しているのに関連を有すると考えられる.

- 5) 池田湖の中心部に約 40 γ の negative anomaly が存在するがこれは地形との関係から生じたものと推定される.

6) 鹿児島市飛行場から池田湖の北部まで東西 25 km 南北 25 km の範囲にはほとんど magnetic anomaly がなく、等全磁力線は東西に平行である。

これは geological map (第3図) と対比の結果、この地域には magnetic substance を有する rock すなわち andesite, basalt 等がなく、中生代の sedimentary rock からできていることがわかったが、magnetic chart から anomaly がないことは、sedimentary rock の厚さが相当厚いことを示している。

4 考 察

わが国において、この鹿児島湾周辺の aeromagnetic survey のように 70 km×70 km という広範囲を 2 km 間隔で精密に測量を行なった例はこの場合が初めてで、地質調査では探知することができない地下内部構造を知るために、aeromagnetic survey は一つの有力な手段であることを立証している。

さて、全磁力の等磁力線図を用いて桜島・開聞岳について magnetic dipole と仮定して磁気能率および dipole の深さを計算した結果、次表のとおりである。

地 名	磁 気 能 率, M	磁 化 の 強 さ, J_n	Dipole の 深 さ
桜 島	7×10^{14} emu	4×10^{-3} emu/cc	2.3 km
開 聞 岳	4×10^{13}	2×10^{-2}	0.8

これらの結果から、桜島・開聞岳の岩石は andesite から構成されていると推定される。事実、桜島および開聞岳の表面の岩石は、地質図(第3図)によると andesite であることがわかっている。

本論文の作成にあたり御指導をいただいた東北大学教授加藤愛雄博士に感謝を捧げたい。

本研究の実施に協力された測量班ならびに第三管区海上保安本部羽田航空基地所属ヘリコプター58里野機長および乗員の方々に感謝の意を表す。また整理にあたり協力された海上保安庁水路部近藤、大島、上原、伊藤(四)、百瀬、大津、小山田の諸氏の労を謝したい。

なお本研究は日本学術振興会により計画された「日米科学協力」の内「カルデラの航空磁気・重力測量」に関する研究の一環として実施されたものである。

参 考 文 献

- Byers, F. M. 1959, "Geology of Umnak and Bogoslof Islands, Aleutian Islands, Alaska" *Geological Survey Bulletin 1028-L*, United States Government Printing Office, Washington, p. 267.
- Yokoyama, I. 1963, "Structure of Caldera and Gravity Anomaly" *Bulletin Volcanologique, IUGG Meeting 1963*, p. 68.

Fig. 1 Aeromagnetic Data over Aira and Ata Calderas Unit : 10γ Height: 6000ft

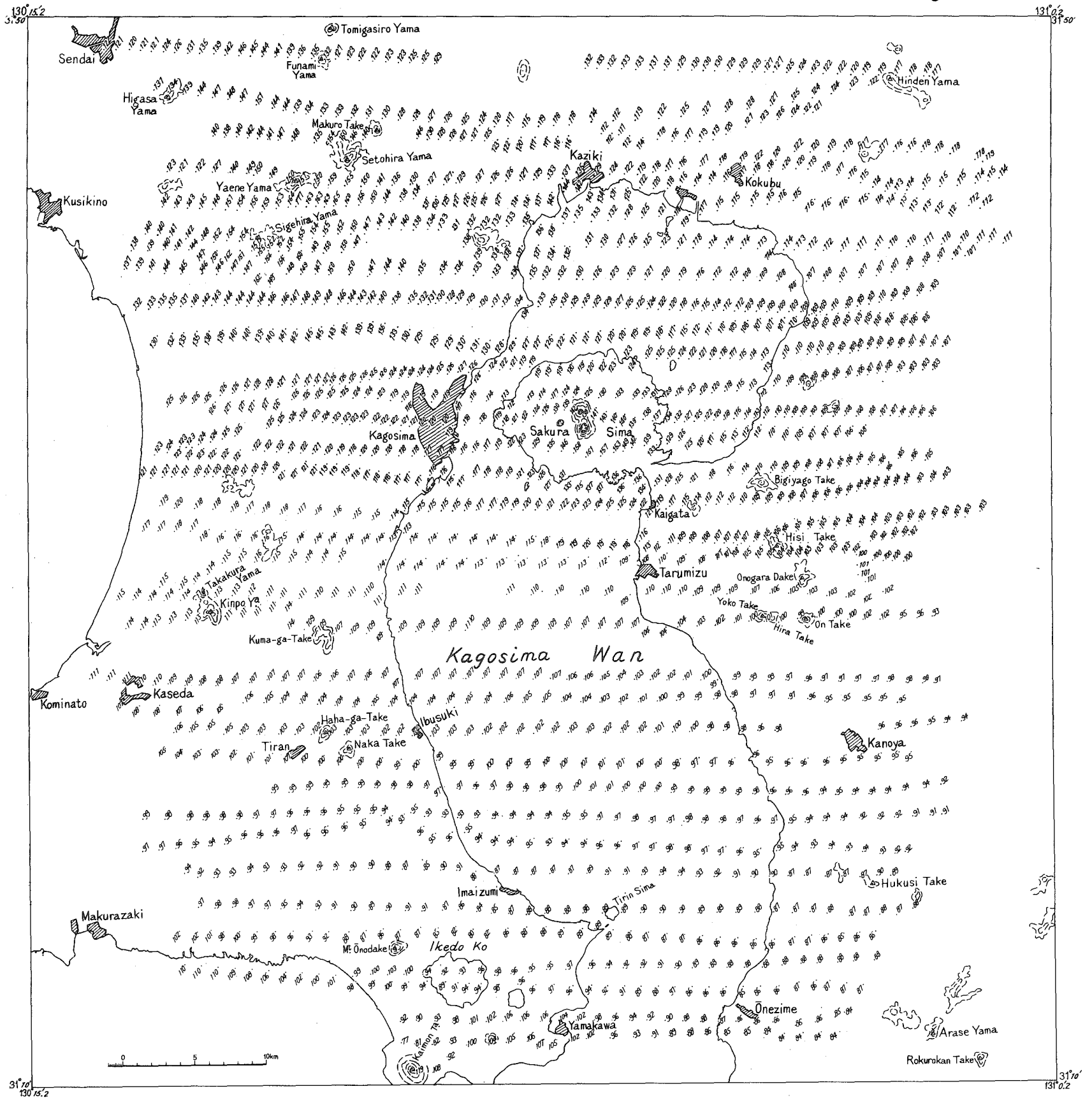


Fig. 2

Aeromagnetic Chart over Aira and Ata Calderas

Unit : Y
Interval : 10Y
Height : 6000ft

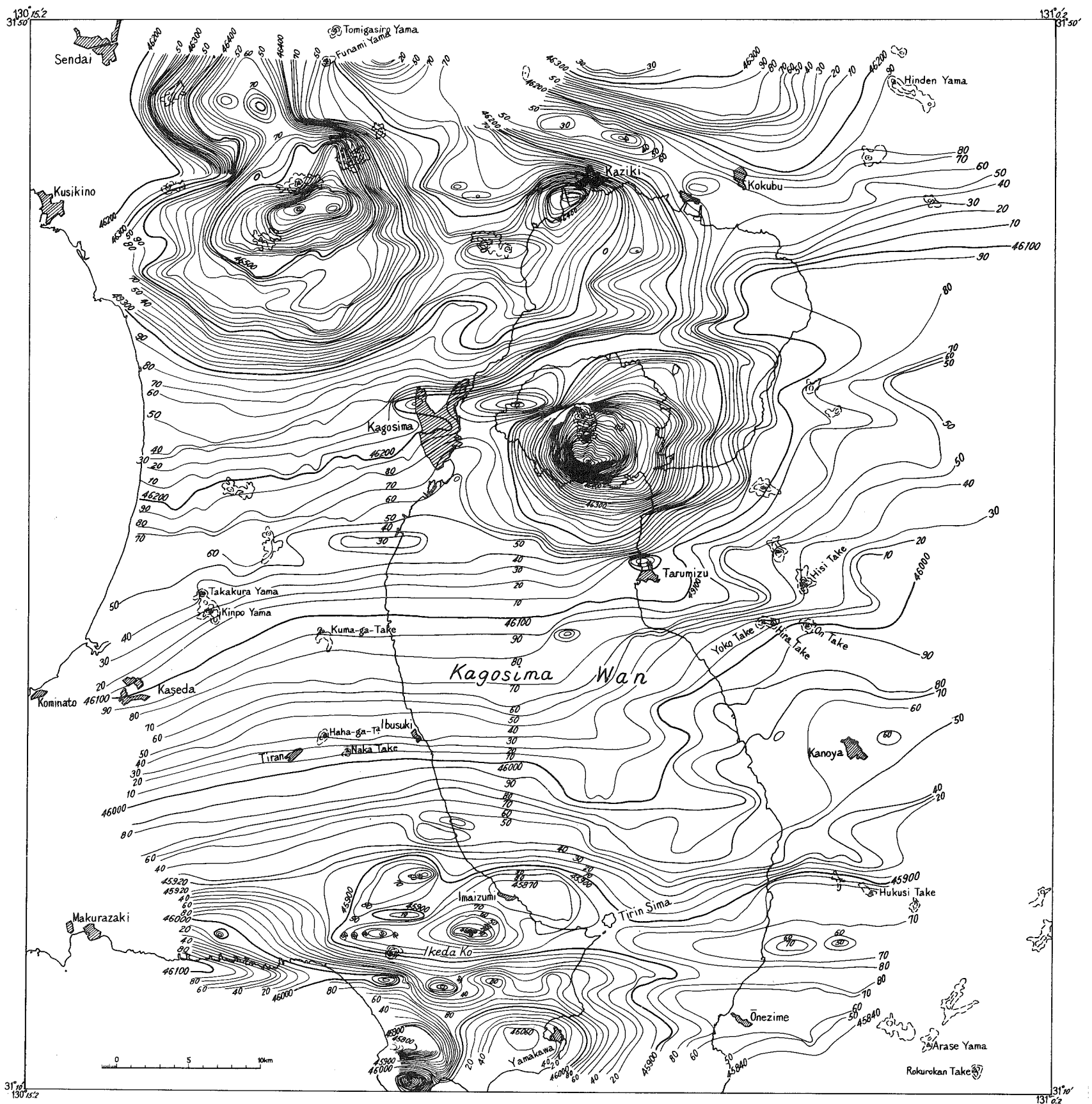


Fig. 3 Geological Map around Kagosima

