

鹿児島湾, トカラ列島, 南西諸島周辺海域の 地方磁気に関する研究—II

山中 有一^{*1}・松野 保久^{*1}・源河 朝之^{*1}
狩俣 忠男^{*2}

Studies on the Magnetic Local Attraction in the Region of the innermost recess of Kagoshima Bay, the Tokara and the Nansei Islands—II

Yuiche YAMANAKA^{*1}, Yasuhisa MATSUNO^{*1}, Tomoyuki GENKA^{*1},
and Tadao KARIMATA^{*2}

Abstract

The magnetic local attraction and horizontal force in the coast of Tanegashima were investigated in November, 1982. The following results were obtained ;

- 1) The maximum value of local attraction is 0.94° W'y and the mean absolute value is 0.33° in Tanegashima. These values are somewhat less than the values in Kagoshima Bay and its vicinity including volcanic stratus. Therefore it is considered that there is no effect of local attraction on a magnetic compass.
- 2) Measuring the horizontal force with the local attraction, the partial magnetic anomalies which have a large north-and-south component are observed, where there are little local attraction.
- 3) It is observed that large magnetic anomalies with irregular direction exist in areas of iron sand deposits.
- 4) In the northern region having hardly iron sand deposits, there is a magnetic anomaly, of about 500nT, which covers a wide area.

前報¹⁾では鹿児島湾を中心とする鹿児島県の沿岸及び海岸線において偏角測定を行った結果を述べた。

磁気異常が磁気コンパスに与える影響, つまり地方磁気を論じるには, 偏角の測定によって磁気異常の東西成分が磁針に与える効果を測定すればよい。しかし磁気異常の原因や地質との関連などを検討するには, さらに南北成分も含めて考えることが重要である。そこで今

* 1 鹿児島大学水産学部漁船航海学講座 (Chair of Fishing Vessel Navigation, Faculty of Fisheries, Kagoshima University, 50-20 Shimoarata 4, Kagoshima, 890 Japan)

* 2 鹿児島大学水産学部漁船運用学講座 (Chair of Fishing Vessel Seamanship, Faculty of Fisheries, Kagoshima University, 50-20 Shimoarata 4, Kagoshima, 890 Japan)

回、種子島において水平分力も併せて測定したので、その結果について報告する。

方 法

測定は Fig. 1 に示す 28 点で行った。測定点は海岸線に近く、人工構造物の影響の小さい地点を選んだ。

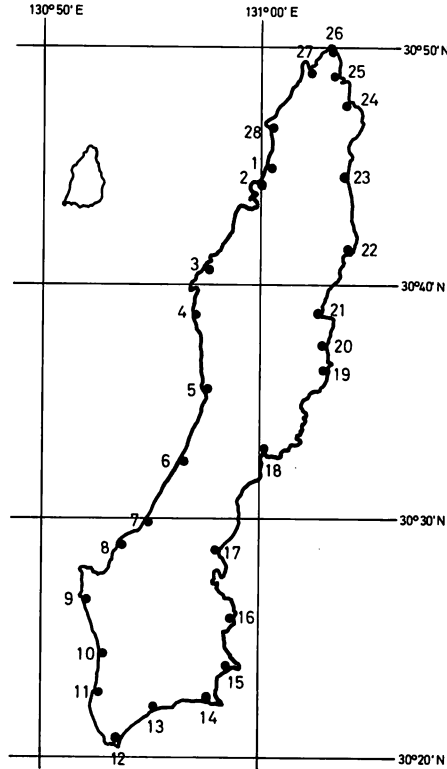


Fig. 1. Distribution of the observation points. (Station Number)

偏角の測定は前報で詳述した方法(太陽の磁針方位と計算方位を比較する方法)を用いた。地方磁気の基準となる偏差の値は、従来日本近海磁針偏差図²⁾からの読み取りによっていたが、今回は基準値の正確さを期すために国土地理院による偏角分布の実験式(1)を用いて各測定点ごとに求めた³⁾。

$$\text{Var} = 7^{\circ}5.45' + 21.03' \cdot \Delta\phi - 5.84' \cdot \Delta\lambda - 0.360' \cdot \Delta\phi^2 + 0.274' \cdot \Delta\phi \cdot \Delta\lambda - 0.470' \cdot \Delta\lambda^2 \quad \dots (1)$$

ただし $\Delta\phi = \phi - 37^{\circ}\text{N}$, $\Delta\lambda = \lambda - 138^{\circ}\text{E}$ ϕ , λ は度単位で表した緯度, 経度

水平分力の測定には水平分力測定器(東京計器 Horizontal Force Instrument)を用いた。Fig. 2 はその外観である。本器は磁針の振動周期から水平分力を求めるもので、水平分力 H (nT) と周期 T (sec) の間には(2)式の関係がある。

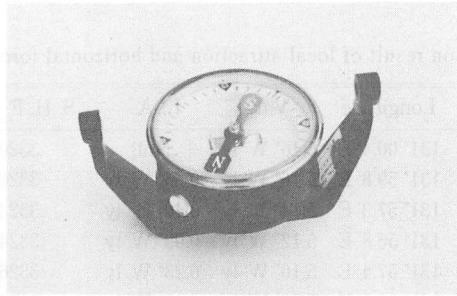


Fig. 2. Horizontal force instrument.

$$H = K/T^2 \times 10^5 \quad \dots\dots (2)$$

ただし K は本器の持つ定数, K=2.996

水平分力の標準値も(3)式に示す水平分力分布の実験式を用いて求めた.

$$H.F. = 30055.6nT - 403.04nT \cdot \Delta\phi - 99.43nT \cdot \Delta\lambda - 8.213nT \cdot \Delta\phi^2 + 11.140nT \cdot \Delta\phi \cdot \Delta\lambda - 4.747nT \cdot \Delta\lambda^2 \quad \dots\dots (3)$$

ただし $\Delta\phi$, $\Delta\lambda$ は(1)式に同じ

結果及び考察

Table 1 に測定結果を示す. 緯度・経度は国土地理院, 1/25,000 地形図より読み取った. Var., S. H. F. は前節で述べた計算により求めた偏差, 標準水平分力である. L. A., O. H. F. は測定結果から得られた地方磁気, 水平分力である.

地方磁気の測定結果を Fig. 3. に示した. 円の直径が地方磁気の大さを表す. 偏東を示す点と偏西を示す点はほぼ同数で, それぞれ最大値は $0.84^\circ E'ly$, $0.94^\circ W'ly$, 平均値は $0.30^\circ E'ly$, $0.37^\circ W'ly$, 絶対値の平均は 0.33° となっている. これは前報で報告した薩摩・大隅地方における絶対値の平均 (火山周辺を含むときが 0.59° , 含まないときが 0.46°) より小さい. したがって種子島の周囲では全般に地方磁気は小さく, 磁気異常が磁気コンパスに与える影響は少ないと言える.

次に水平分力の測定結果をあわせて検討する. ここで偏角及び水平分力について, 測定値より求めたベクトルと, (1)式, (2)式から計算により求めた標準ベクトルの差を磁気異常ベクトルとすれば, Fig. 4 に示したように, これら3つのベクトルで形成される平面三角形を解くことにより磁気異常の水平成分を求めることができる.

各測点における計算結果を Table 2, Fig. 5 に示す.

種子島の地質図⁴⁾を Fig. 6 に示す. 種子島は熊毛層群を基盤として茎永層群, さらに上中層群が不整合に被う構造になっている. 各層が複雑に入り組んでいるかに見えるが, 鉛直断面で見ると全島似通った構造になっている⁵⁾. ただし茎永層群は南東部で厚く, 北西に行くに従い薄くなる. これらの層群はいずれも堆積岩層であり, 火成岩に比べて帯磁は小さいと考えられる.

磁気異常を論ずるうえで重要と思われるのは, 海岸線付近に形成された海浜砂層と砂丘砂

Table 1. The observation result of local attraction and horizontal force at Tanegashima.

Station No.	Latitude	Longitude	Var.	L. A.	S. H. F. (nT)	O. H. F. (nT)
1	30° 44.6' N	131° 00.4' E	5.16° W' ly	Null	33206	33512
2	30° 44.3' N	131° 59.8' E	5.16° W' ly	0.53° W' ly	33209	33737
3	30° 40.7' N	131° 57.3' E	5.14° W' ly	0.46° E' ly	33236	32922
4	30° 38.9' N	131° 56.8' E	5.12° W' ly	0.09° W' ly	33249	32849
5	30° 35.5' N	131° 57.4' E	5.10° W' ly	0.23° W' ly	33269	33364
6	30° 32.6' N	131° 56.0' E	5.08° W' ly	0.35° W' ly	33289	33068
7	30° 29.8' N	131° 54.4' E	5.06° W' ly	0.94° W' ly	33310	32562
8	30° 28.8' N	131° 53.1' E	5.06° W' ly	0.06° E' ly	33318	33737
9	30° 26.7' N	131° 51.2' E	5.04° W' ly	0.25° W' ly	33335	33364
10	30° 24.2' N	131° 52.1' E	5.03° W' ly	0.31° W' ly	33349	33512
11	30° 22.7' N	131° 51.9' E	5.02° W' ly	0.42° E' ly	33358	33438
12	30° 20.4' N	131° 53.0' E	5.00° W' ly	0.08° E' ly	33371	34427
13	30° 21.8' N	131° 54.9' E	5.01° W' ly	0.33° W' ly	33359	33965
14	30° 22.1' N	131° 57.7' E	5.02° W' ly	0.03° E' ly	33352	33438
15	30° 23.7' N	131° 58.6' E	5.02° W' ly	0.47° E' ly	33340	33289
16	30° 26.2' N	131° 58.4' E	5.04° W' ly	0.84° E' ly	33325	32778
17	30° 28.2' N	131° 57.9' E	5.05° W' ly	0.12° E' ly	33314	32924
18	30° 33.0' N	131° 00.4' E	5.08° W' ly	0.49° W' ly	33279	33965
19	30° 36.7' N	131° 03.0' E	5.11° W' ly	0.44° W' ly	33252	33364
20	30° 37.6' N	131° 03.1' E	5.11° W' ly	0.42° W' ly	33246	33737
21	30° 38.8' N	131° 03.0' E	5.12° W' ly	0.07° W' ly	33238	33662
22	30° 41.5' N	131° 04.7' E	5.14° W' ly	0.02° E' ly	33219	33814
23	30° 45.0' N	131° 04.2' E	5.16° W' ly	0.29° E' ly	33197	34350
24	30° 47.4' N	131° 04.4' E	5.18° W' ly	0.40° W' ly	33182	33663
25	30° 48.6' N	131° 03.9' E	5.19° W' ly	0.48° E' ly	33175	33588
26	30° 50.2' N	131° 03.5' E	5.20° W' ly	0.39° E' ly	33166	33364
27	30° 48.7' N	131° 02.4' E	5.19° W' ly	0.40° E' ly	33177	33850
28	30° 46.4' N	131° 00.5' E	5.17° W' ly	0.23° E' ly	33195	33737

S. H. F. : Standard Horizontal Force O. H. F. : Observation Horizontal Force

Table 2. Calculated value of magnetic anomaly.

No.	MAHF	DIR.	No.	MAHF	DIR.	No.	MAHF	DIR.	No.	MAHF	DIR.
1	305	355°	8	420	359°	15	275	95°	22	596	356°
2	610	324°	9	146	273°	16	733	134°	23	1165	3°
3	411	135°	10	243	307°	17	396	165°	24	534	329°
4	402	182°	11	254	68°	18	743	332°	25	500	29°
5	162	301°	12	1056	358°	19	278	287°	26	302	44°
6	298	217°	13	709	323°	20	546	328°	27	713	14°
7	922	210°	14	83	6°	21	426	349°	28	559	9°

MAHF : Magnetic Anomaly, Horizontal Force (nT)

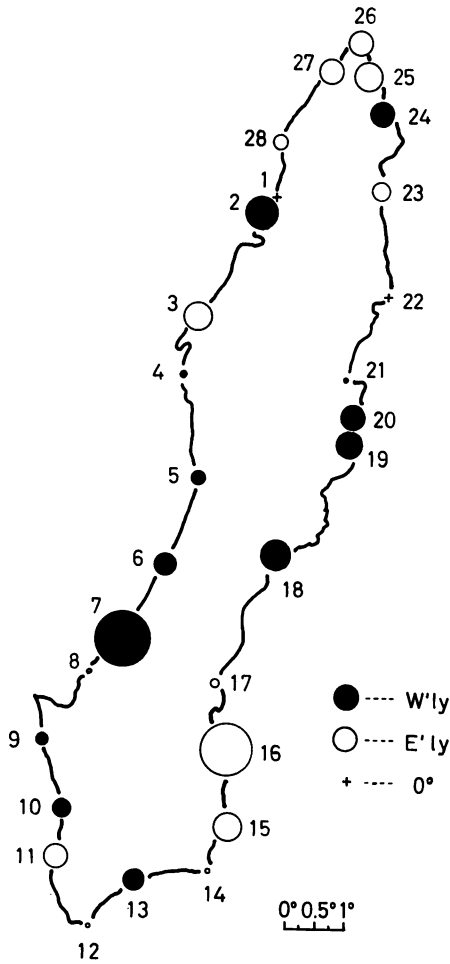


Fig. 3. Distribution of the value of local attraction.

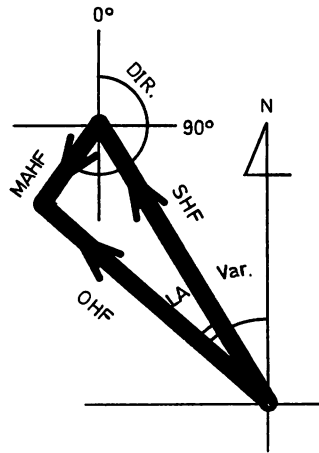


Fig. 4. The triangle of the three magnetic vectors.

層である。これらの層内には高着磁率の砂鉄鉱床が分布している⁶⁾。砂鉄鉱床では強磁性を持つ磁鉄鉱が地表近くで偏在しているため局所的な磁気異常の原因になることが考えられる。また沿岸の数箇所には海底鉱床も存在する。

これらを踏まえて Fig. 5 を検討するといくつかの点が指摘できる。まず磁気異常が 1,000nT 前後の目立って大きな 3 点 (No. 7, No. 12, No. 23) はすべて砂鉄鉱床上にあり、その方向は一定ではない。これは測定点付近に独立した磁気異常が存在することを示している。また他の鉱床存在区域にも方向が不定である比較的大きな磁気異常が認められる。

No. 11~13, No. 15~17, No. 19~21 などの地域では、局所的な磁気異常によると考えられる分布が見られた。

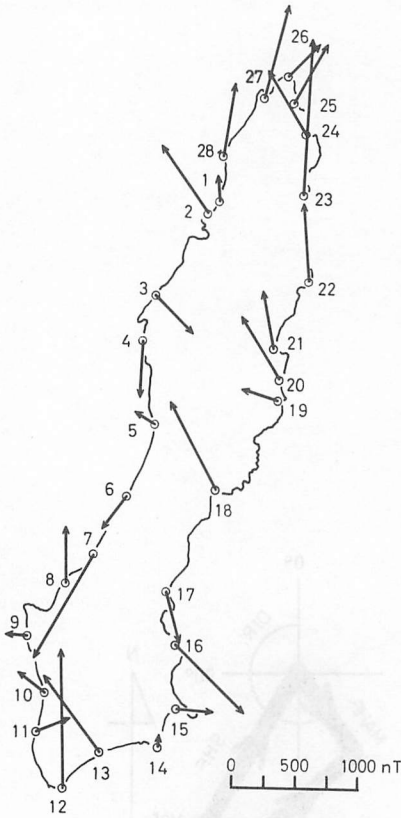


Fig. 5. Distribution of the magnetic anomaly vectors.

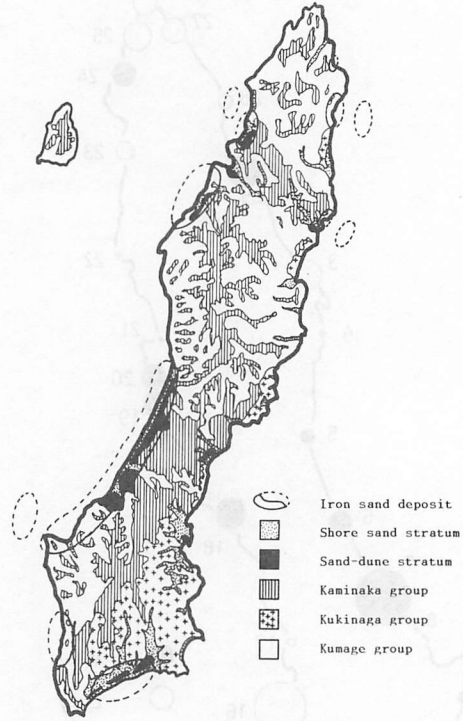


Fig. 6. Geological map of Tanegashima.

No. 25~No. 28 を中心とする北部の地域には、広範囲にわたって北向きの同一傾向の磁気異常がある。この地域には砂鉄鉱床が少なく、磁気異常の要因としては北西部のみに細長く分布する火成岩、Camptonite (熊毛みかげ) 層^{7,8)}の影響が考えられるが、結論はより詳細な調査に待ちたい。

要 約

1982年11月に種子島において地方磁気及び水平分力の陸上測定を行い、次のような結果を得た。

1. 地方磁気の測定結果は、偏東の最大値が 0.84° 、偏西の最大値が 0.94° 、絶対値の平均が 0.33° であった。これは火山性地質の多い薩摩・大隅地方の平均より小さい値だった。よって磁気コンパスへの実用上の影響は少ないと考えられる。
2. 地方磁気と同時に水平分力を測定することにより、地方磁気が小さい所でも南北成分が大である局部的磁気異常が認められた。
3. 砂鉄鉱床上には方向不定の比較的大きな磁気異常が存在した。

4. 北部地域で砂鉄鉱床以外の要因によると考えられる、比較的広範囲の磁気異常が認められた。

文 献

- 1) 源河朝之・松野保久・狩俣忠男(1983)：鹿児島湾，トカラ列島，南西諸島周辺海域の地方磁気に関する研究——Ⅰ
- 2) 海上保安庁水路部：日本近海磁針偏差図№6024
- 3) 東京天文台偏：理科年表
- 4) 鹿児島地質調査研究会：鹿児島県地質図
- 5) 鹿児島県教育地質調査団(1981)：かごしま茶の間の地球科学
- 6) 鹿児島県(1965)：鹿児島県砂鉄資源のあらまし
- 7) 地学団体研究会(1971)：地学事典
- 8) 鹿児島地質調査研究会：鹿児島県の地質