

8. 山崎断層周辺における地磁気永年変化観測

京都大学教養部 住友則彦

国土地理院 井内登

1. はじめに

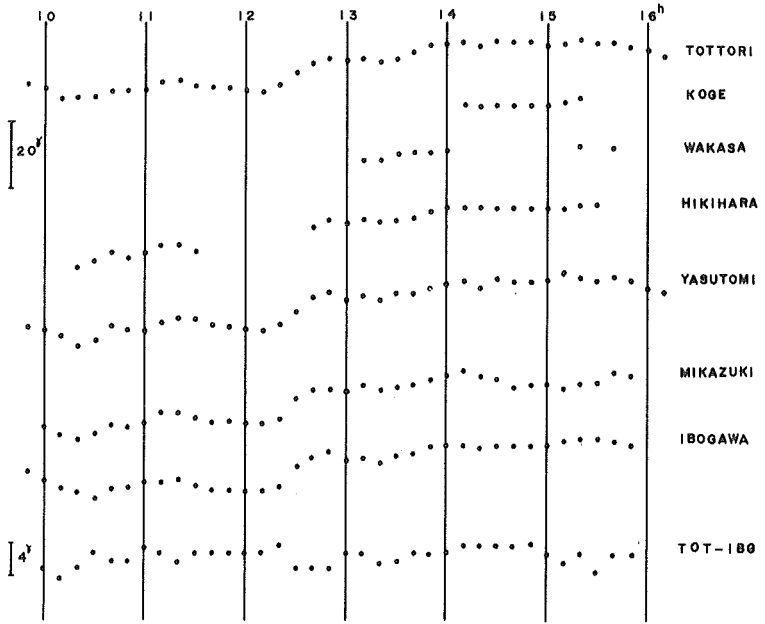
山崎断層は、その地形的特徴から活断層とされ、第四紀を通じて変位量は一年当たり約1 mmに相当すると考えられている。この変位が、クリープ的に常時継続しているのか、地震時の急激な変位の集積によるのかは、今のところ明かでない。もし、後者であるとすれば、地震発生直前までには、断層周辺には相当量の応力が蓄積すると考えられる。一方、最近の tectonomagnetism の研究から、磁化した岩石に応力が作用すると、その磁化が僅かながら変化することが明かにされ、地震発生に伴う磁場変化をこれで説明されようとしている。断層変位に伴う磁場変化の研究も、S. Breiner, P. Talwani⁽²⁾ らに見られる。山崎断層をこれらの観点から調査する目的で、断層周辺での全磁力精密測量を実施した。非局地的磁場変化を除去するため、monitor 観測を安富町および三日月町で行ない、観測値は鳥取へ化成した。

2. 準備観測

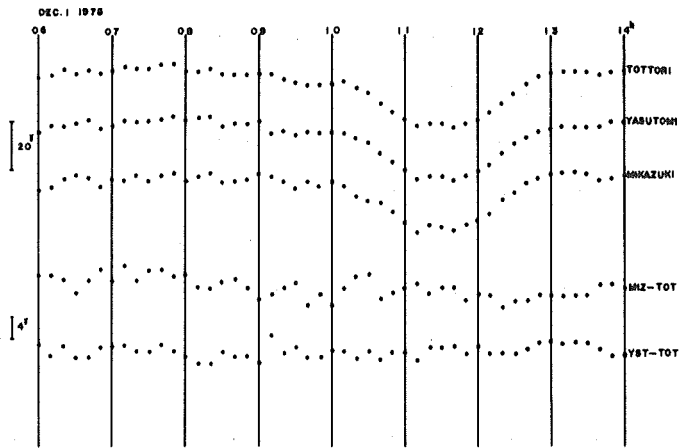
ある地点の磁場の永年的な変化を調べる際には、いわゆる非局地的磁場変化(磁気ノイズ)を除去する目的で、観測点と基準点とで同時観測を繰り返し行ない、それら2地点間の磁力差の永年的な変化を調べる方法がよく用いられる。この方法は、観測点と基準点との距離が遠くなるに従って、磁気ノイズ除去の精度が悪くなることは度々指摘されている。また、短時間観測の場合は、かなりの近距離でも、局地的なCA異常などがあると、磁気ノイズの完全な消去は期待できない。これらのことを考慮し、今回の本観測に先だって、monitor 点(安富中学校に仮設)を含む、東西方向(約30 Kmの区間)および、南北方向(約90 Kmの区間)に数台のプロトン磁力計を配列して、同時観測を行ない、磁場変化の平行性を調べた。東西配列の観測では、午前10時頃・午後2時頃および4時頃に各1時間を選び、5分毎に同時観測(15秒毎5回測定)を行なった。これによると、いずれの時間帯においても、各1時間の測定では、標準偏差0.4~0.6 γ 程度で安定した磁力差を得ることが確められた。

南北配列では、鳥取(京大・防災研究所附属微小地震観測所)を最北点、揖保川町を最南点とし、この区間に4観測点を設けた。第1図に観測結果を示した。この日は、地磁気日変化振幅は小さかった。各点とも、ほぼ似た変化を示した。また第2図に別の日を選んで、鳥取・安富・三日月での観測例を示した。日変化位相異常はないようである。しかし、第3図に示すど

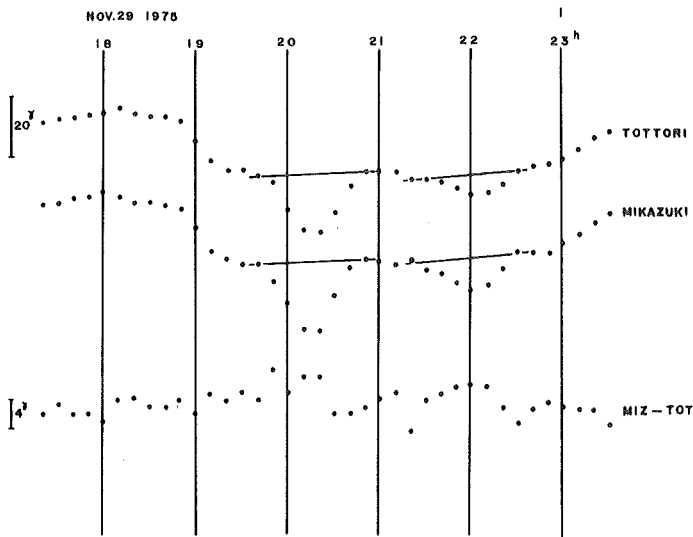
DEC. 2 1975



第1図 全磁力比較観測(南北配列)



第2図 日変化の比較(鳥取-安富, 三日月)



第3図 短周期変化の比較(鳥取-三日月)

とく、短周期変化については、日本海側の鳥取と内陸部での三日月とでは、CA異常の影響が見られた。これによると、Bay型変化について、三日月は鳥取にくらべて、振幅で約2割程大きく変化している。これは、 $\Delta F = \Delta H \cos I + \Delta Z \sin I$ (I : 伏角)において、 ΔH と ΔZ が逆位相で、しかも内陸では $|\Delta Z|$ が小さいとすれば、内陸の ΔF が大きくなると説明できる。これは、3成分変化観測結果とも矛盾しない。

次に、準備観測の今一つの作業として、参加した磁力計相互の器差を調べたので、簡単に結果のみを次にまとめて置く。規準器としては、プロトン磁力計G805M(柿岡)を用いた。

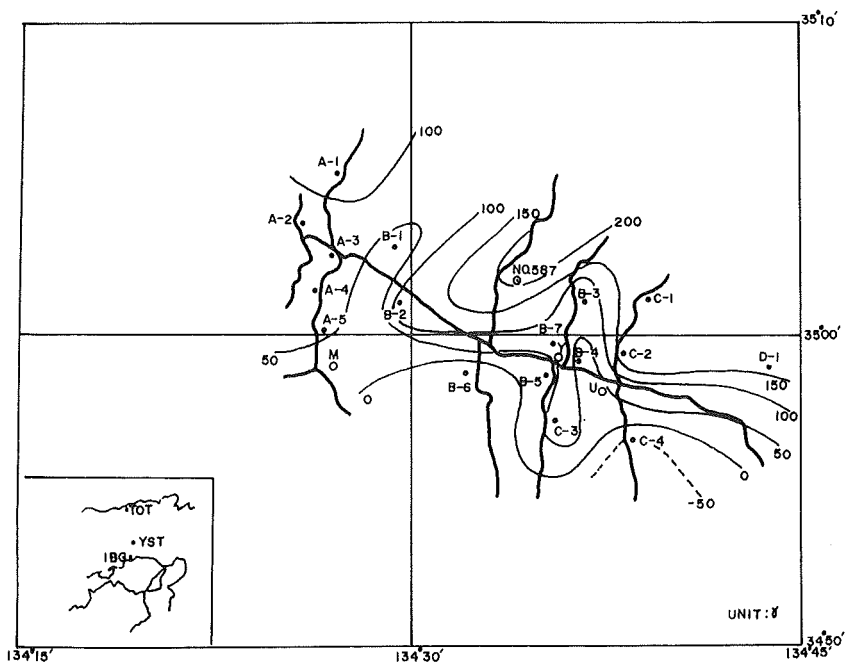
いずれも、G805Mとの器差を示す。

GEONIX 611G NO1 (国土地理院) -0.5^r

PPM - 739B (東大震研) $+0.2$

BARRINGER 6244 (京大教養) -0.8

なお、京大 BARRINGER 6244 は、メーカーより与えられている検定証によると、標準器(MO-P型核磁気儀)より、 $1.4^r \pm 0.07^r$ 小さいとされており、上記の検定結果とほぼ一致している。



第4図 測定点位置図および磁気異常図

3. 本観測およびその結果

第4図は、観測点位置図である。観測点は主として、神社の境内を選んだ。2等磁気点 $NQ587$ を含み18点ある。各観測点では測定位置を定める規準として、磁場の水平および鉛直勾配 $10 \gamma / m$ 以内を目安として選んだ。各測定点には、後日のため、真ちゅう棒を埋設し、それぞれ「点の記」を作製した。各点での測定は、毎分1回、平均30分間行なった。鳥取との全磁力差を3通りの求め方をし、それぞれを表1の(A), (B), (C)に示した。

(A)は、各点と安富中学校との差を求め、それに安富中学校と鳥取との差(数日間の平均値より求めた)を加えたもの。(B)は、同様な方法を、三日月のモニター観測(京大・ZEONIX-611G S3521)を用いて求めたもの。(C)は、直接各点と鳥取との差を求めたものである。

なお、三日月での観測は、10分毎に1回の計測であること、およびノイズがやゝ多かったことなどを考えると、(A)にくらべて、(B)の値の信頼度は少し低いと思われる。また、(C)は、鳥取での観測がやはり10分毎に1回の計測であること、各点との距離が遠いことなどから、さらに信頼度は低いと思われる。なお、参考のため、各点での観測値を柿岡の1960.0年へ化成し、2等磁気測量から求めたこの地域の全磁力の磁気図から磁気異常を計算した。結果は表1の第6欄に記すとともに、第4図に磁気異常の概略図を示した。とくに顕著な異常は見当たらない様である。

第1表 測定結果

観測点	安富中との 全磁力差	σ	鳥取微小地震観測所との 全磁力差			reduced value (1960.0)	磁気 異常	観測年月日
			(A)	(B)	(C)			
A-1	150.5 γ	0.9 γ	-229 γ	-229 γ	-231 γ	47266 γ	110 γ	1975 Dec. 4
A-2	145.6	0.8	-236	-236	-236	47261	90	" 4
A-3	100.5	0.7	-281	-284	-281	47216	90	" 1
A-4	67.2	0.9	-317	-317	-315	47182	60	" 4
A-5	55.5	0.8	-327	-327	-326	47171	70	" 4
B-1	27.4	0.8	-355		-354	47143	20	" 5
B-2	109.2	0.8	-273		-273	47224	120	" 5
* B-3	20.6	0.8	-363	-363	-361	47136	90	" 3
* B-4	-59.5	0.7	-441	-440	-441	47056	30	" 4
* B-5	-61.7	0.9	-442	-443	-443	47054	20	" 4
* B-6	-37.3	1.0	-420	-419	-419	47078	-30	" 4
B-7	-2.4	0.9	-384		-384	47113	70	" 5
C-1	84.5	0.8	-299	-298	-297	47200	160	" 3
C-2	71.7	0.7	-311	-310	-310	47187	160	" 3
C-3	-45.6	1.1	-427		-427	47070	70	" 5
C-4	-186.5	0.7	-569		-568	46929	-60	" 5
** D-1	51.8	0.4	-330		-330	47167	190	" 1
* 1 587	143.7	0.7	-238	-236	-239	47259	210	" 3

* GEONIX 611G ~~1~~ }にて測定, 無印は BARRINGER 6244にて測定。
 ** PPM-739B

4. おわりに

今回は、第1回目の測定であるから、永年変化の有無は今後の測定に待たねばならないが、将来、同様な観測方法(測定地域内でのモニター観測を必ず行なう)をとる限り、断層周辺での磁場変化は $\pm 1 \gamma$ 以上のものであるならば、十分検出可能である。ただし、中国・近畿地方では、地殻の造構造運動に関連すると思われる永年変化異常が観測されているので、断層固有の磁場変化を検出するには、断層を含むやゝ広域での永年変化の傾向を、断層周辺の調査と平行して調べて行く必要があると考えられる。

参考文献

- [1] Breiner, S. and R. L. Kovach : Local magnetic events associated with displacement along the San Andreas fault (California), *Tectonophysics*, 6, 1968
- [2] Talwani, P. and R. L. Kovach : Geomagnetic observations and fault creep in California, *Tectonophysics*, 14, 1972
- [3] 住友則彦 : 西南日本の地殻内応力変化による地磁気永年変化異常, 九十九地学, 第9号, 1974