

伊豆・東海地域の地磁気変化

(1980年5月～1983年12月)

気象庁
地磁気観測所

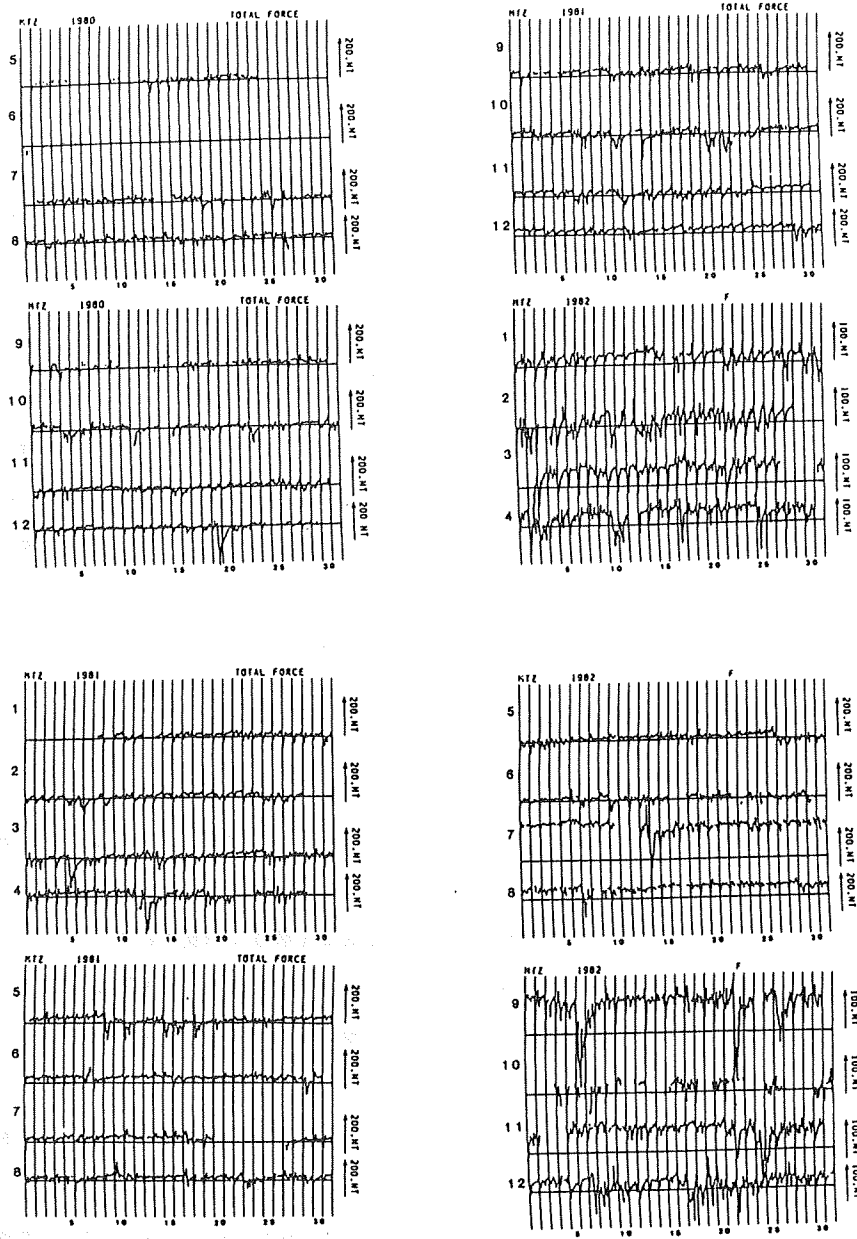
原田 朗・中島只一・大地 洗
桑島正幸・藤田 茂・角村 悟
徳本哲男・福井史雄・山本哲也

地磁気観測所では1980年5月から、伊豆(松崎)・東海(御前崎)において、地磁気・地電流テレメトリー観測を行っている。各観測種目の中で、全磁力は最も安定したデータであるので、今回はこれを中心にして解析を進めた。特に最近、海岸沿いの地点の地磁気変動への海洋潮汐・海流の影響の有無が問題になっており、松崎、御前崎と柿岡のデータを用いて全磁力の経年変化を調査する上で、これらがどの程度効いているのかを見極めることは重要である。結果的には、上記3地点の夜間値のみを3年以上の期間について解析する時には海洋潮汐・海流の影響はさほど問題にならないことが分り、解析の結果、1982年6月ごろまでは松崎の全磁力は御前崎、柿岡に対して減少し、それ以後はやや増加しつつあることが明らかになった。一方、伊豆・東海地域の全磁力値夜間値は1980年から1983年5月にかけて、伊豆半島東海岸では柿岡に対し増加、西海岸では減少、駿河湾を挟んだ東海地域では増加している事が分かった。

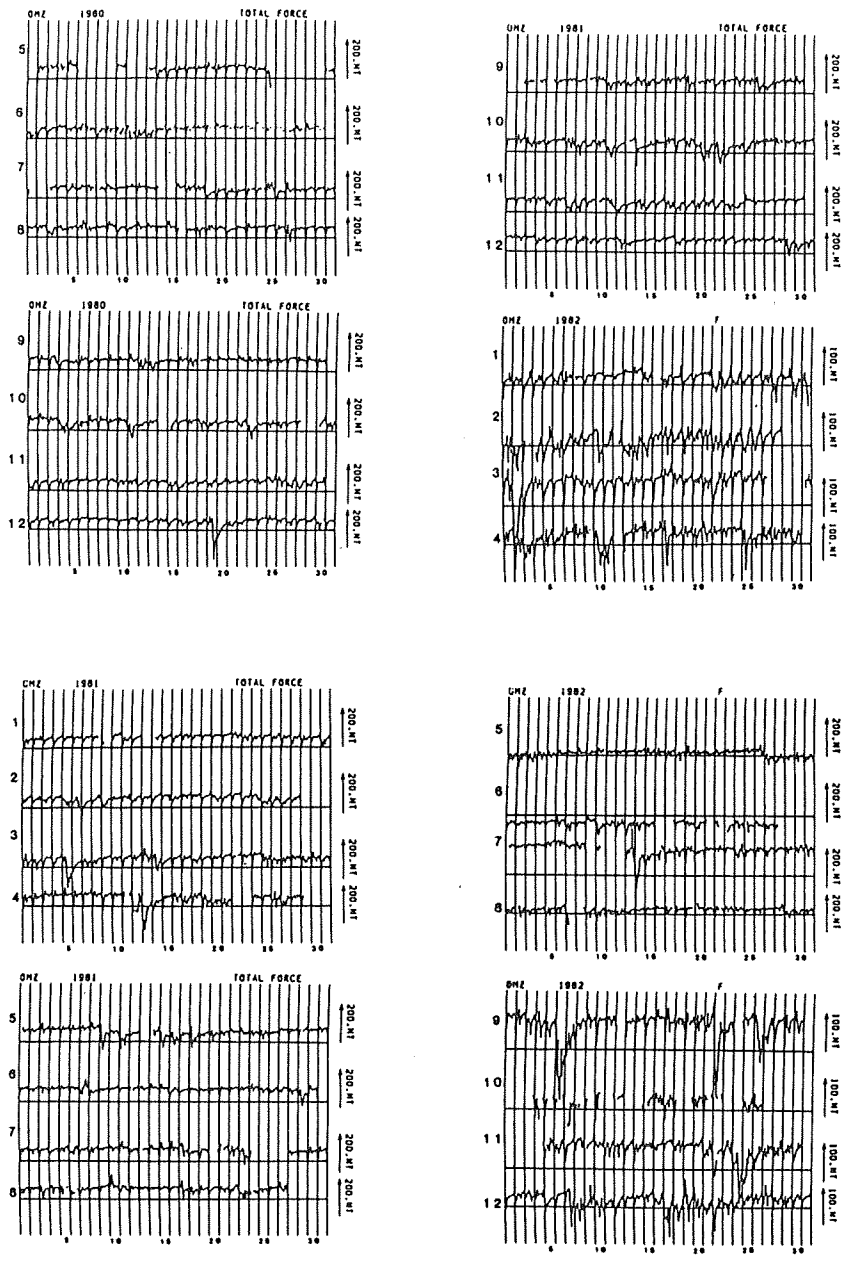
1. 序

伊豆・東海地域の地球電磁気的手法による地震予知観測については、いままでも数多く、当シンポジウム以外にも地震予知連絡会等に様々な結果が出され、一定の成果を上げつつある。地磁気観測所においても松崎(以下MTZ)、御前崎(以下OMZ)における地磁気・地電流観測結果を中心にその付近の人工電流法による地下電気抵抗構造の調査等によって大きな成果を上げてきた。例えば、MTZのCA変換関数のAuは0.8程度であり、OMZは0.5程度(周期180分～30分)、OMZ付近の電気抵抗はMTZに比較して非常に低い等のことが明らかになっている。

一方最近になり、笹井・石川(1982)により伊豆半島における全磁力変化についての観測結果が報告された。それによると、伊豆半島北東部に1981年ごろ異常変化が起きているとされているが、半島南西部のMTZ付近の解析には未だ決定的な結論がついていない。また、所謂駿河トラフを挟んだ2地点(MTZ, OMZ)の全磁力変動の様子は今注目されている東海地震予知のためには非常に興味ある点である。このような動機を持って解析を進めてみた。



第1図 松崎における全磁力毎時平均値(1980.5~1982.12)



第2図 御前崎における全磁力毎時平均値 (1980.5 ~ 1982.12)

我々が用いているテレメータシステムの概要，速報的な解析結果等は1982年のCAシンポジウム予稿を参照して頂きたい。

2. 解析に用いたデータ

MTZ, OMZ, KAK(柿岡)の全磁力データを用いた。MTZ, OMZに関しては遠隔観測なのでどうしても欠測や異常値が含まれる。異常値はデータ編集時に補正されているが，欠測はそのままにしてある。第1図，第2図にそれぞれMTZとOMZの全磁力毎時値をプロットしたが，線が途切れている所は，欠測を示している。

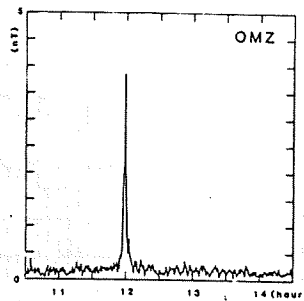
地殻活動による全磁力値差を検出するためには，Sqや人工擾乱の影響を避ける必要があり，そのため我々は夜間値のみを用いて解析を行った。

3. 周期解析

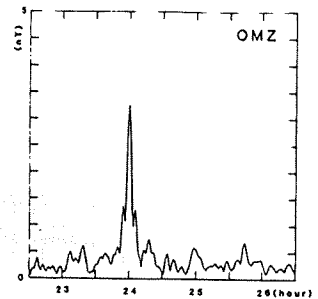
夜間みのサンプリングでは，もし海洋潮汐の影響(太陰変化)が大きい時はその位相のずれから見掛けの変動をもたらす可能性がある。現在我々が保有しているデータの蓄積は高々3年余であり，太陰変化による見掛けの1年又は半年周期の変動が大きいと解析結果の解釈或いは解析そのものに重大な

影響を与える。そこで，MTZ, OMZの全磁力毎時値を用いて周期解析を行い，まずエイリアジング現象に就いて考察してみた。

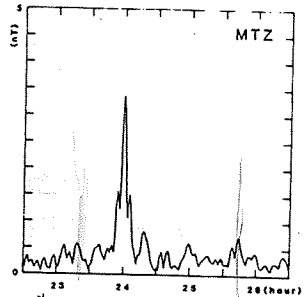
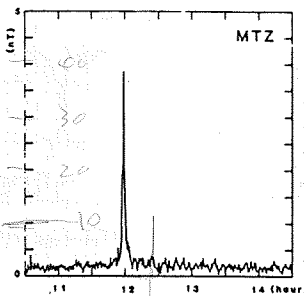
用いたデータは第1図，第2図から，欠測の比較的少ない1981年1月—1982年12月の間の全磁力毎時値を使用した。解析方法は，まずバイアス分(平均値)を差し引き，欠測値があるために，6ヶ月毎にずらしながら取



第3図 半日周期付近のスペクトル



第4図 一日周期付近のスペクトル

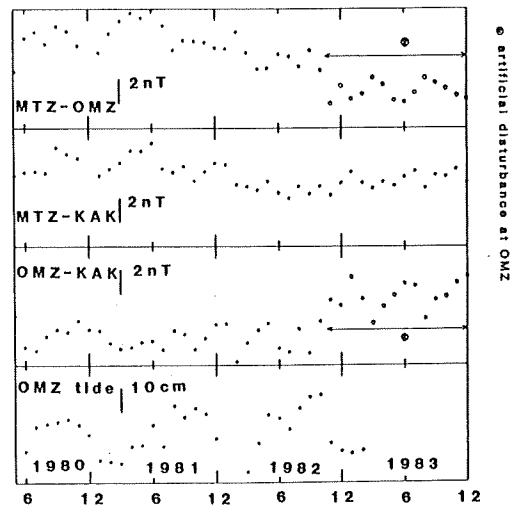


った各1年分のデータ3組に単純なフーリエ解析を施し、その後平均したものである。太陰変化が大きい程、約12時間26分(半日変化)、約24時間51分(一日変化)周期の変動が卓越するはずであるので、第3図にはMTZ、OMZの12時間周期付近の振幅スペクトル、第4図には両者の24時間周期付近の振幅スペクトルを示した。これらの図から明らかなことは、Sqの影響で12時間・24時間周期の明瞭なピークは得られるが、太陰変化に対応するピークはノイズレベル以下に埋もれ、検出出来ないということである。尚、この解析結果からも明らかであるが、十分多量のデータを用いているので、Sqと太陰変化を分離することは可能である。

この周期解析の結果として、一応太陰変化による夜間のみのサンプリングのためのエイリアジングはあまり問題にしなくても良いと結論付けられると考える。

4. 海洋潮汐の影響と夜間値経年変化の様子

前章で行った周期解析では、もし海洋潮汐或いは海流の影響が、単純なサイン波的なものでなく、複雑な様相を示していたら、2年程度のデータによる解析ではうまく捕らえられない危険性がある。実際、笹井・石川(1982)によると、全磁力に与える海洋の影響は複雑であると結論付けている。又、潮汐は比較的綺麗なサイン波的磁場変動を与えることが予想されるのに対し、海流によるダイナモ作用が作り出す磁場変動は、海流の流れ方は季節的に複雑に変化するので単純なサイン波的磁場変動をもたらさない。そこで、ここではMTZ、OMZ、KAKの全磁力夜間値相互差とOMZの月平均潮位を比較してみた。OMZの月平均潮位を用いた理由は、海流がOMZの南側を流れる時は流速が速いほど、海岸に近いほどその北側の海岸の潮位が高くなるためである。その結果は第5図に示した。この図に注記したように1982年11月以降OMZには人工擾乱によるギャップを生じている。そこでOMZに近いHAM(浜岡)の夜間データを用い、その量を求めてみた所、約2.6 nTであった(第6図)。OMZ-HAMには振幅約1 nTの不規則な変動が見られるが、OMZの潮位との相関は明らかではない。さて、OMZの夜間値に海流の影響があるかどうかを調べる目



第5図 月平均夜間値相互差とOMZの潮位

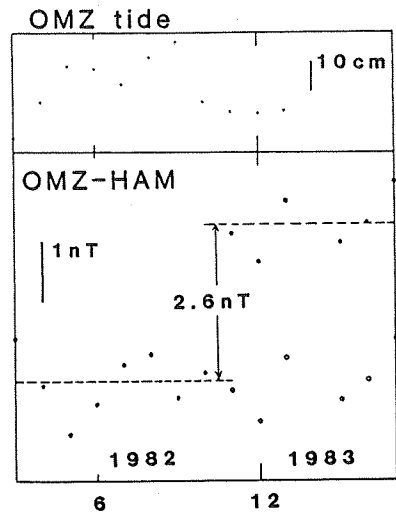
的でOMZ-KAKとOMZの潮位の相関関係を第7図にプロットした。

第7図から、相関係数は0.24と低く悪い相関しかない事が言え、また図中の回帰直線から判るように年間約30cmの潮位変化は高々約1nTの地磁気変動しか及ぼさないことから、海流の影響も夜間値経年変化を探るのにあまり大きな効果を与えないことが結論付けられる。但し、本来は潮位に関しても夜間の値のみを用いることが必要であろうし、又、潮位そのものでなく変化率に対する関係を調べることも必要であろう。

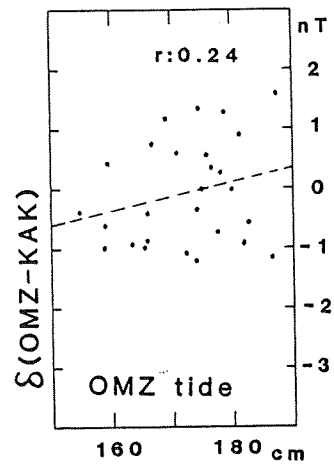
結局、第5図から全磁力夜間値を用いて経年変化の様子を調べると、1980年5月から1982年6月まではMTZはKAKに対して減少していたが、それ以後は漸増していることがわかる。ところがOMZはKAKに対し全期間ではほぼ一定であったと結論付けられる。駿河トラフを挟んだ2地点でこのような全磁力変化があることは伊豆・東海地域のテクトニクスを考えると非常に重要である。

5. 伊豆・東海地域での全磁力夜間値の経年変化

MTZ, OMZ以外でもこの付近では地磁気観測がされており、その夜間値を用いて、KAKとの差の経年変化を解析してみた。その結果を表1に示し、第8図にプロットした。表1における各地点略称は、KNZ(鹿野山), HAT(初島), SGH(菅引), HED(戸田), KWZ(河津), NOM(野増), 及びYAT(八ヶ岳)である。用いたデータは1980年5月から1983年6月までである。誤差等の検討をしていないので確実な結論は出来ないが、一応伊豆半島の東側ではKAKに対し増加、西側で減少、駿河湾を挟んだ東海地域では増加と言うような傾向が見られるようである。



第6図 OMZの人工擾乱によるギャップ量



第7図 OMZ-KAKとOMZの潮位の相関

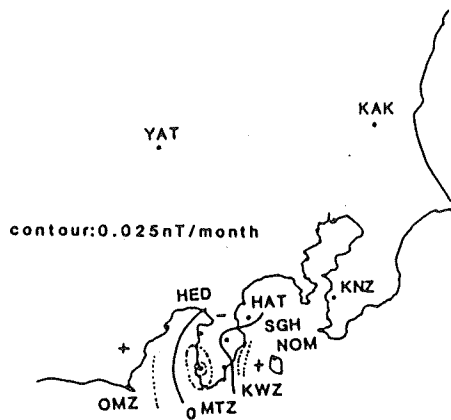
6. 結 論

今回は主に全磁力経年変化を調べ、以下に述べる結論が得られた。

- (1) 周期分析の結果、MTZ、OMZとも太陰変化は小さい。
- (2) 相関解析の結果、OMZの全磁力夜間値への海流の影響は全磁力経年変化を調べる上でさほど重要でない。
- (3) MTZの全磁力変化は1980年5月～1982年6月ではOMZ、KAKに対し、減少しつつある。

(3)の結論の解釈については、二つ考えられる。一つは駿河トラフの活動による変動、もう一つは主磁場のローカルな異常というものであるが、

後者は、MTZ-OMZ間の距離は数十kmしかないと考えると、解釈し難い。しかし、笹井・石川(1982)によると、伊豆半島南部の全磁力経年変化は1980年以前では増加していたので、原因を前者に求めるとしても、単純なモデルでは出来ないとと思われる。原因はいずれにせよ、これからの連続したデータの蓄積が必要であろう。また、第8図の結果も興味あることでさらに詳しい解析とこれからのデータの蓄積が重要である。



第8図 伊豆・東海地域の夜間値の柿岡に対する増減率分布

第1表 伊豆・東海地域の夜間値の柿岡に対する増減率

SECULAR VARIATION OF TOTAL FORCE WITH REFERENCE TO KAKIOKA
(1980 5~1983 6)

STATION	ΔF (nT/month)
KNZ	-0.169
HAT	-0.058
SGH	+0.006
HED	-0.009
KWZ	-0.017
NOM	+0.544
MTZ	-0.075
OMZ	+0.028
YAT	+0.091

謝 辞

この解析をするにあたり，東京大学地震研究所の行武教授と歌田助手から浜岡の全磁力毎分値を頂き有用な議論をして頂いたことを感謝します。

参 考 文 献

- (1) 笹井・石川，伊豆半島東部地域の異常地殻活動に伴う全磁力変化（第四報）
—— 1981年伊豆半島北東部の異常変化 —— ，地震研究所彙報，57，1982。