

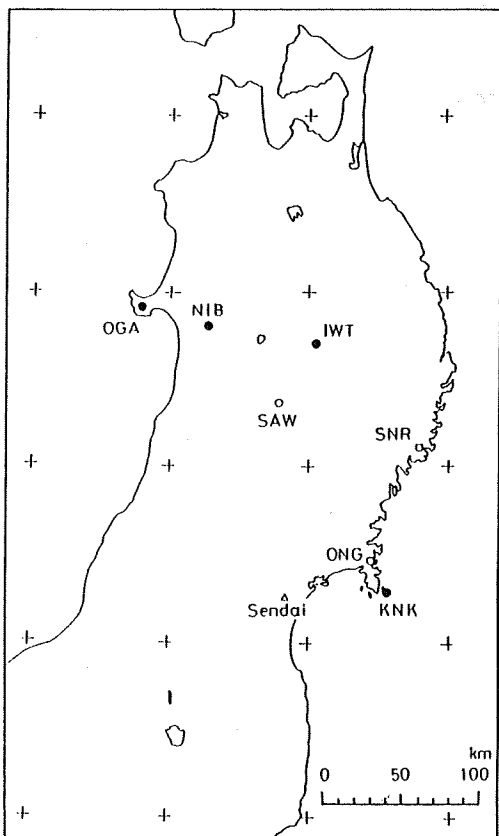
# 全磁力の短周期変動と全磁力差

## — 金華山の例について —

東北大学理学部 三品 正明

### 1. はじめに

地震予知の研究が始められて以来、東北大学においても全磁力永年変化精密観測の一環としてプロトン磁力計による観測が続けられている。男鹿（OGA），仁別（NIB）観測所では第1次5ヵ年計画の1968年に観測が始められた。第3次計画により1979年からは金華山（KNK）観測所での観測も行われている。ほかに沢内（SAW）や女川（ONG）においても同様な観測が行われている。噴火予知計画に基づき岩手山（IWT）においても1987年から全磁力観測が行われている。三陸（SNR）観測所においては第4次計画による3成分観測が行われている。図1にはこれらの観測所の位置を示した。この図で黒丸の観測所はテレメータによるデータ伝送が行われているところで、仙台にある地震予知・噴火予知観測センターにおいてリアルタイムでデータの入手が可能である。冬期でも安定した観測が行われているOGAおよびKNKの2観測所のデータは、定期的に地磁気観測所へ送られ、他機関のデータと一緒に処理され地震予知連絡会へ報告されている。



### 2. 全磁力差の変化と短周期変化

各観測所の観測値の良否の検討と、異常変化の有無をみるためテレメータ化された4観測所について定期的に夜間の全磁力差が調べられている。この作業のなかで、KNKの全磁力差の変化は他の観測所と大きく違う日があることがわかった。この違いは全磁力差だけでなく、全

図1 東北大学の地磁気観測点分布。黒丸はテレメータ化された全磁力観測点。

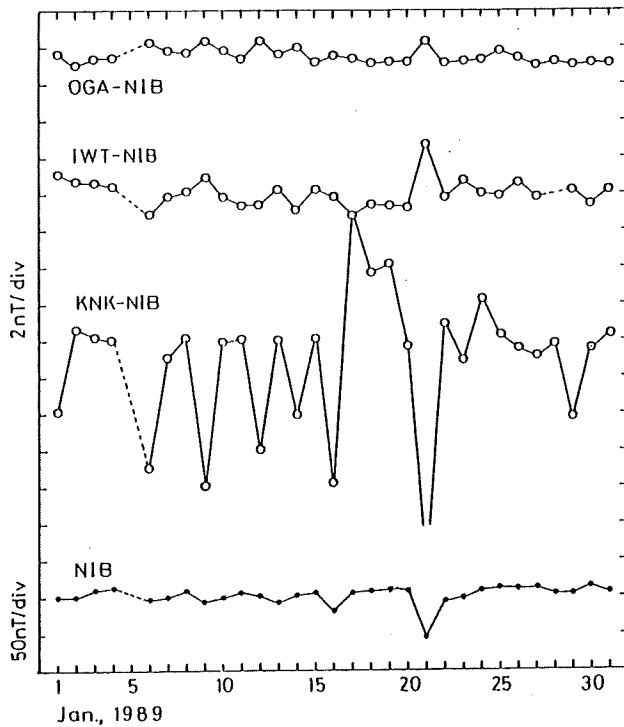


図2 1989年1月の日毎のNIBの全磁力夜間値とOGA, IWT, KNKとNIBとの夜間値差の変化。

磁力の短周期変化でも大きな違いとなっている。図2は1989年1月の日毎のNIB(仁別)での全磁力夜間値とその他の3点とNIBとの差である。データは0時00分から1時50分(LMT)までの毎10分値を使用している。図からわかるようにOGA-NIBやIWT-NIBではほとんど $\pm 3\text{nT}$ 以内であるのに対してKNK-NIBの変動は大きく、時には $10\text{nT}$ を越えるような変化が記録されている。図3は(a)1988年12月18日と(b)12月24日とに4観測所で観測された全磁力毎分値である。図から明らかのようにKNKでの全磁力変化は静穏な日には4観測所とも顕著な差異はないが、擾乱の大きな日には他の3観測所に比べて短周期変動が卓越している。このような違いが全磁力夜間値差に大きな変化をもたらしているものと考えられる。

### 3. 全磁力変化の周波数分布

図4はFFTによる周波数ごとの振幅分布を表している。また、図5にはOGAを基準としてその振幅比を示した。図4, 5で(a)は1988年12月18日1日分のもので、(b)は1988年12月17日から12月26日までの間のものである。これらの図から明らかのようにKNKでの振幅は他の3点と比べて大きくなっており、

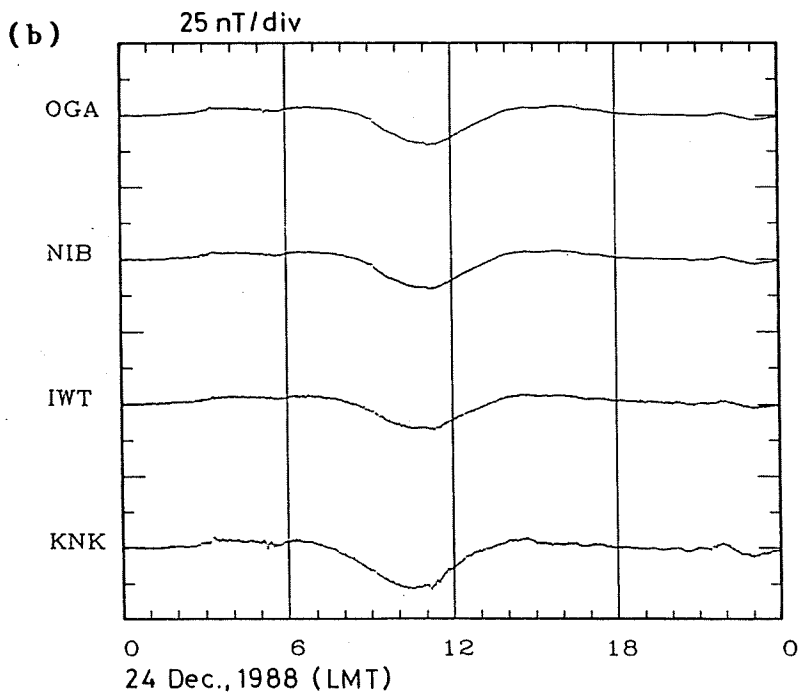
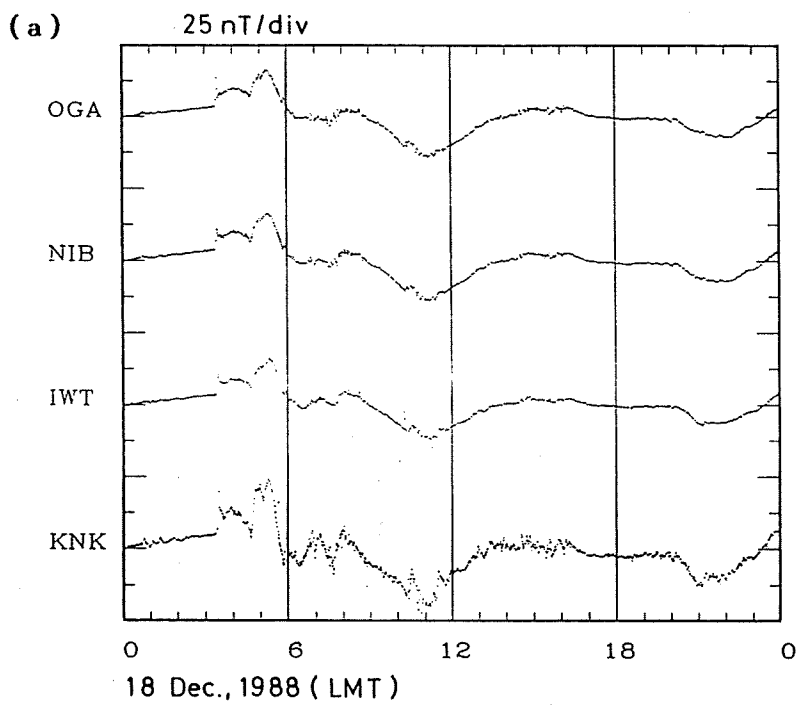
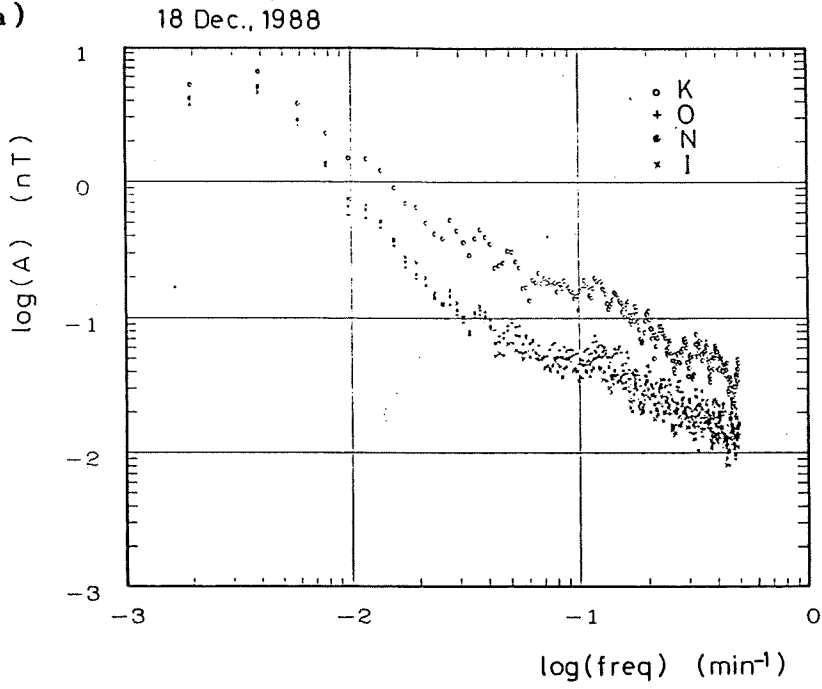


図3 全磁力毎分値の変化。(a) 1988年12月18日, および  
(b) 1988年12月24日。(a)ではKNKの短周期変動が顕著である。

(a)



(b)

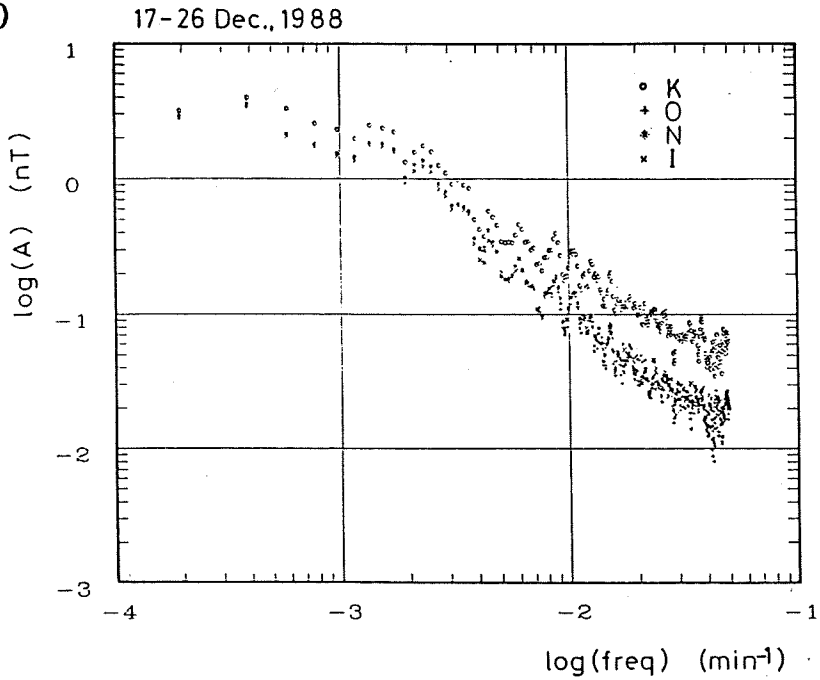


図4 全磁力変化の周波数分布. KNK (○印) が他の3観測点と  
違っている.

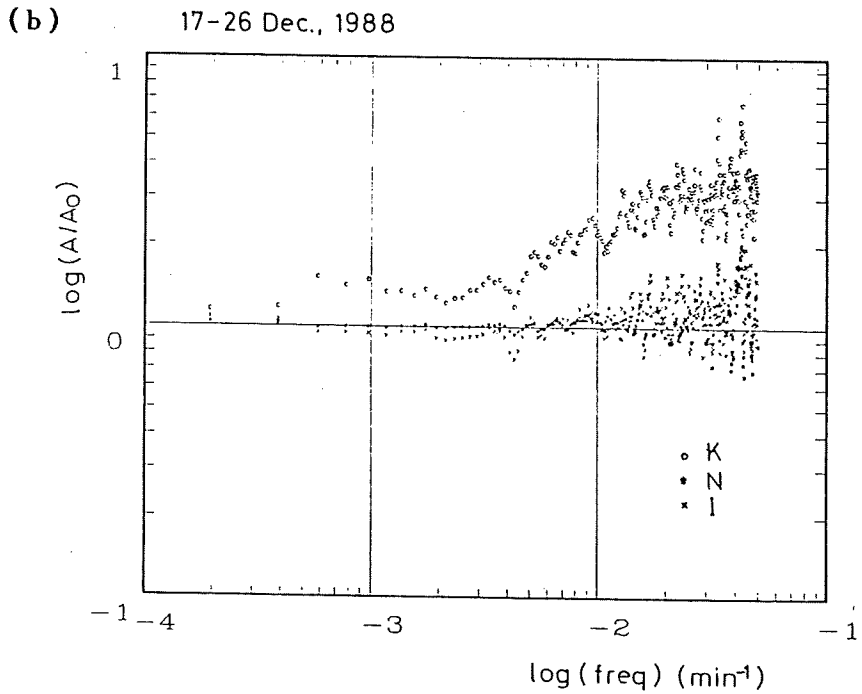
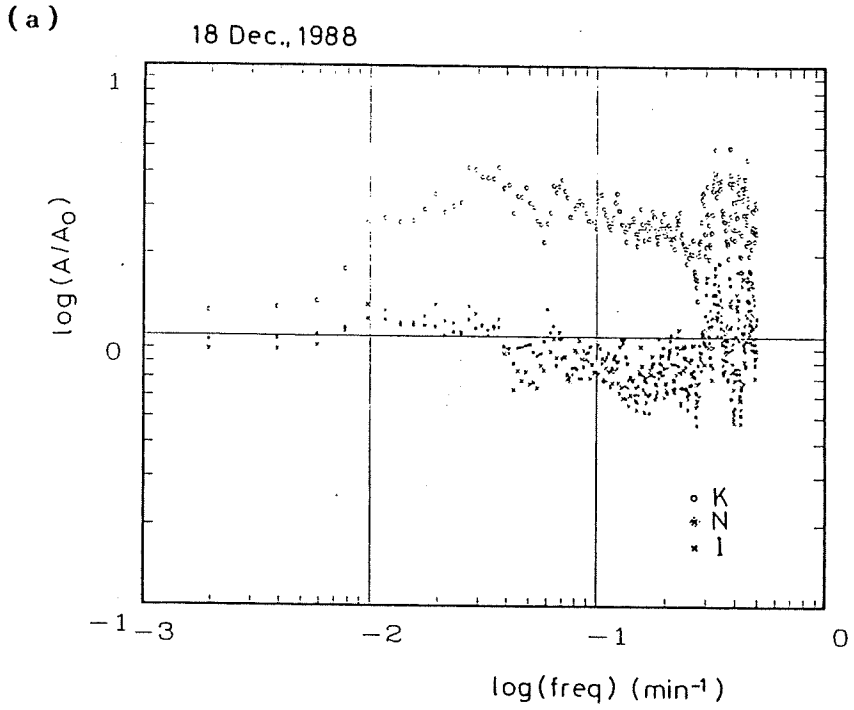


図5 全磁力変化の周波数毎のN I Bに対する振幅比の分布. K N K (○印)の振幅が他の3観測点と大きく違っている.

周期が数1000分より短いところでそれが顕著である。特に擾乱のあった12月18日のそれは100分以下の周期で振幅比が3ないし5倍に達している〔図4, 5 (a)〕。このような振幅の差はKNKが牡鹿半島先端にある離島であるために、海水中に流れる誘導電流が全磁力変化に影響して起こると考えられる。このような現象については既に田中・他<sup>1)</sup>等により、観測地点の偏角、伏角の違いのみでなく偏角および水平分力の時間微分 ( $dD/dt$ ,  $dH/dt$ ) をも考慮して補正が行われなければならないことが指摘されている。しかし、補正のために多くの情報を必要とするような手法は、全磁力差に異常がないかどうかを日常的にモニターするためには適していない。特に、記録方式の違う情報を参照しなければならない場合には、迅速な判断が難しくなる。そこで、ここでは単純に短周期の変動をフィルターでカットするだけで海水のインダクション効果が取り除けないかどうかのテストを行った。

#### 4. ローパス・フィルターと全磁力差

図6 (a), (b), (c) はそれぞれフィルター操作の前とカット・オフ周期が200および1000分のローパス・フィルターを操作した結果である。N-O, I-O, K-Oはそれぞれ0時0分から1時50分間の毎10分値のそれぞれの観測点 (NIB, IWT, KNK) とOGAとの差である。図からわかるようにKNK-OGAはフィルター操作の後も変動が大きく、短周期変動を除去するだけ

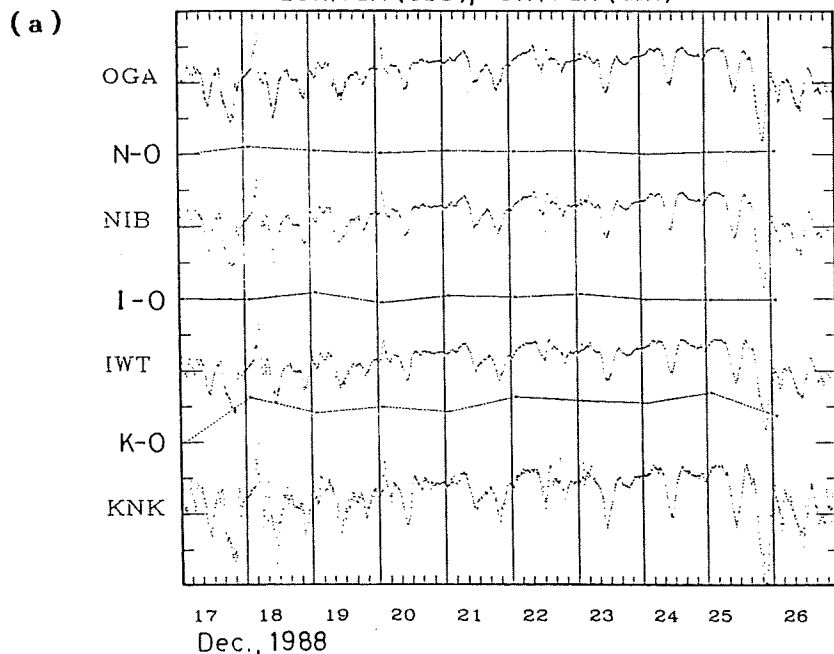


図6 1988年12月17日から12月26日の全磁力変化と夜間値差。  
(a) フィルター操作前。

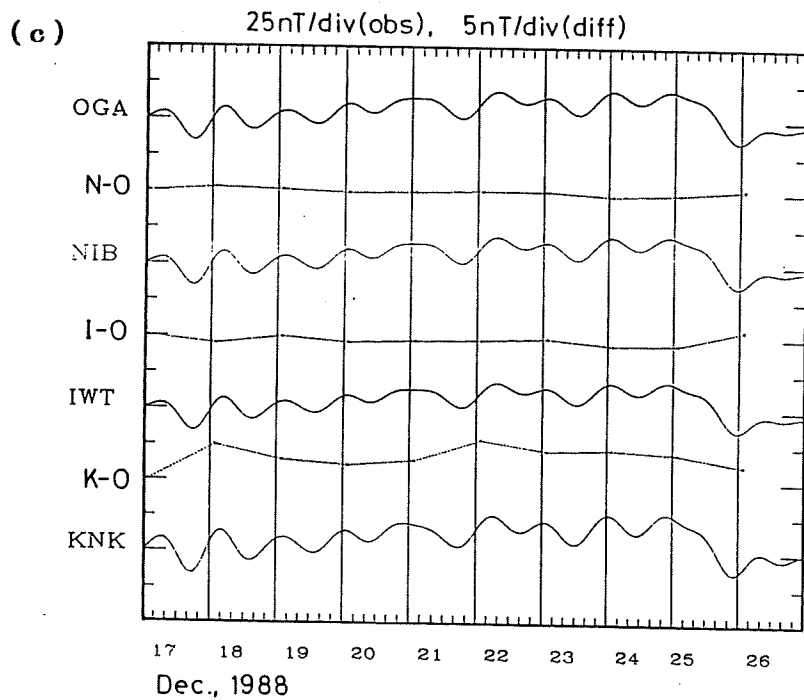
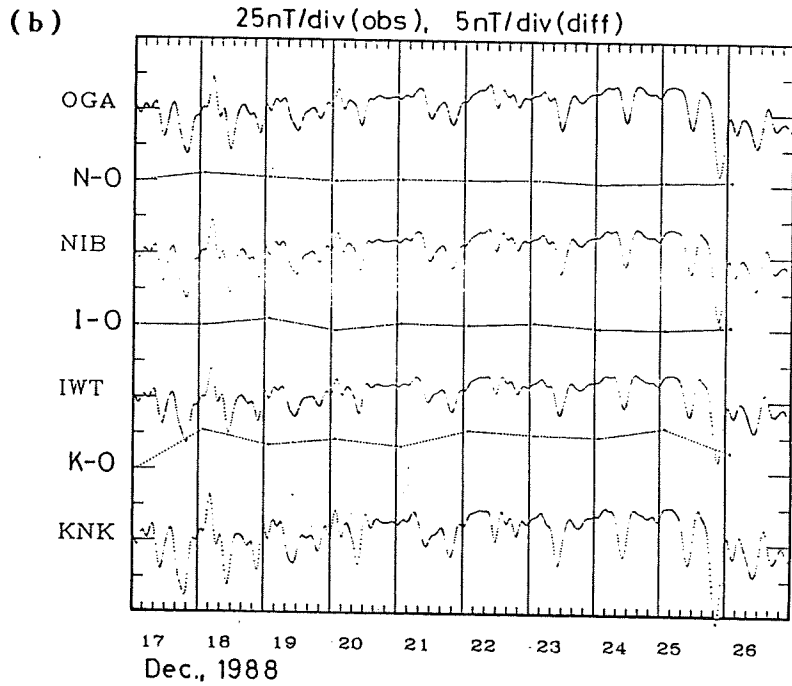


図6 つづき 1988年12月17日から12月26日の全磁力変化と夜間値差。ローパス・フィルターの操作後、カットオフ周期は (b) 200分, および (c) 1000分。

では、海水のインダクション効果は取り除けないことを表している。前述の田中・他<sup>1)</sup>の海底での全磁力観測の場合のように偏角・水平分力とそれらの時間微分までも考慮に入れなければ、KNKとほかの観測点との全磁力差のみかけの変動は取り除けないことがわかる。ここで、時間微分までが必要と考えるのは偏角・水平分力だけならKNK以外の観測点でも同じような変動が観測されるべきであり、誘導電流なら時間微分との相関が良いと考えるからである。

## 5. おわりに

ここに挙げたような現象は、海岸近くの観測点を維持している人たちには既に気付かれていたことであるが、地震研究所の全磁力夜間値データ・ベースを利用したり、新たな観測点を設けようとする方々に、このようなことにも注意して戴けるようにあえて初期の目的を達することなく、十分な補正の手法をも示さないまま紹介するものです。

## 参考文献

- 1) 田中良和・浜野洋三・中川一郎，KM628プロトン磁力計による海底磁場観測，CA研究会論文集，182-188，1988.