

(1) 実施機関名：

気象庁

(2) 研究課題(または観測項目)名：

伊豆半島東部における地磁気全磁力及び自然電位観測

(3) 最も関連の深い建議の項目：

2. 地震・火山現象解明のための観測研究の推進

(3) 地震発生先行・破壊過程と火山噴火過程

(3-1) 地震発生先行過程

ア. 観測データによる先行現象の評価

(4) その他関連する建議の項目：

1. 地震・火山現象予測のための観測研究の推進

(1) 地震・火山現象のモニタリングシステムの高度化

イ. 地震発生・火山噴火の可能性の高い地域

(5) 本課題の 5 か年の到達目標：

伊東市御石ヶ沢付近における地磁気全磁力観測(連続及び繰り返し)を継続するとともに、データ補正手法について調査研究を進め、全磁力観測データから地殻活動の変動に伴う変化成分を評価することにより、伊豆半島東部の地震活動、地殻変動等と地磁気全磁力変化の関係を調査する。また、地下水の流動等と関係のある自然電位の観測を実施し、火山との関連を調査する。

(6) 本課題の 5 か年計画の概要：

下記(1)～(3)を実施し、伊豆半島東部の地震活動、地殻変動等と地磁気全磁力変化の関係を調査する。

(1) 御石ヶ沢付近における全磁力連続観測、繰り返し観測及び伏角測定の実施

(2) 御石ヶ沢付近における自然電位測定領域の現地調査及び自然電位観測の実施、並びに自然電位連続観測における環境ノイズの影響調査のための観測

(3) 全磁力観測に関する補正手法の調査、適用、評価、並びに傾斜変動に関するピエゾ調査

(7) 平成 24 年度成果の概要：

地磁気観測所では地殻変動や地震活動等の地殻活動と地磁気の変化との関連を調査する目的で、東京大学地震研究所(以下、地震研)と連携し伊豆半島東部で地磁気全磁力観測を行っている(図1)。伊東における地震活動は、2回の群発地震が発生した2011年に比べ2012年は概ね静穏に推移した。2009年12月から2010年1月にかけて伊豆東部で発生した群発地震の際には、地磁気全磁力の変化が見られたことが地震研の先行研究で報告されている。この事例のようにマグマ貫入に伴う火山性の群発地震の場合は、岩石の持つ磁気の強さが岩石の温度や応力に応じて増減するため地磁気に変化する。伊豆東部は市街地からの生活ノイズが大きいため、地磁気全磁力変化の検出手法の高度化を同時に推進することが重要である。昨年度の検討では、生活ノイズの影響を避けるために夜間2～4時までの1

日平均を用いた。更に、太陽活動起源の外部変動磁場を除くための柿岡データを参照する DI 補正の手法の中に、外部変動磁場成分の推定のために内部固有磁場に相当する基準として過去 5 年間の国際 5 静穏日の年平均からパラボラフィッティングで推定されるベースライン (Dst 指数の導出の際に用いられるもの) を導入した。

2011 年は、この補正前後のトレンドにはほとんど変化が見られなかったため、伏角異常による減少トレンドは含まれず、単に柿岡との緯度の違いによる減少トレンドが見られるのみと判断された。しかし、2012 年 3 月以降は単純全磁力差と比べ減少が大きくなった (図 2a)。このとき DI 補正の伏角と偏角に相当する係数には有意な変化は無く、また実際の地殻変動も目立ったものが無かったことから、計算上の見せ掛けの全磁力減少ではないかと疑われた。そこで、2012 年の H 成分の内部固有磁場がベースラインのように単調減少に見えなかったため、内部固有磁場を月別に評価しなおすことを試みた。柿岡の地磁気 H 成分について夜間偏差の月別標準偏差 () が外部磁場擾乱成分に相関することに関しては、2011 年度 CA 研究会で報告した。擾乱の大きさを示す指数である Dst 指数の月平均と を併用して擾乱成分を除去して、過去 5 年間について月別に内部固有磁場の大きさを評価した後、多項式近似により静穏レベルを推定した (図 3)。図 3 は、柿岡 H 成分と F 成分について、ベースラインはそれぞれ減少及び増加トレンドであるが、推定した静穏レベルは 2012 年 3 月頃から緩やかな変化を示す。国際 5 静穏日の月平均からも内部固有磁場は減少トレンドではないことが示唆される。評価しなおした内部固有磁場を用いて DI 補正を行うと、全磁力差との減少トレンドの差は殆ど見られなくなった (図 2b)。この DI 補正後の全磁力変動には 15 日周期の潮汐変動が含まれるため、15 日の移動平均をプロットした (図 2c)。2011 年 3 月からデータをとり始めて 1 年以上経過し、年周変化らしき位相がはっきり見えるようになった。2012 年は年周変化で 5 月から 9 月の期間は減少しているため、この位相を前年に当てはめると 2011 年 5 月から 9 月までは全磁力が有意に増加していたと言える。2011 年は当所観測地点を含む範囲において 7 月と 9 月に数日にわたり群発地震が発生しており、全磁力増加の変化が見られる期間は、この地殻活動が活発化していた期間を含む。2012 年は地殻内の変化を捉えた全磁力変動は見られなかったと考えるが、この 2011 年の全磁力の変化は何らかの地殻活動を反映したものかもしれないので、今後地震研データも参照し引き続き調査したい。

(8) 平成 24 年度の成果に関連の深いもので、平成 24 年度に公表された主な成果物 (論文・報告書等) :

(9) 平成 25 年度実施計画の概要 :

1. 玖須美元和田における全磁力連続観測の実施
2. マグマ貫入に伴う熱変化と全磁力観測との関係の調査
3. 伊豆半島東部の地殻活動と地磁気全磁力変化の関係調査のまとめ

(10) 実施機関の参加者氏名または部署等名 :

気象庁地磁気観測所調査課

他機関との共同研究の有無 : 無

(11) 公開時にホームページに掲載する問い合わせ先

部署等名 : 気象庁地磁気観測所調査課

電話 : 0299-43-6909

e-mail : kakioka@met.kishou.go.jp

URL : <http://www.kakioka-jma.go.jp>

(12) この研究課題 (または観測項目) の連絡担当者

氏名 : 笹岡雅宏

所属 : 地磁気観測所技術課

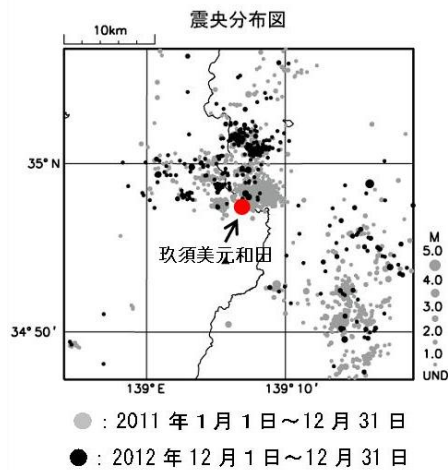


図1 玖須美元和田 (ITB) の観測点位置と 2011 年と 2012 年の震央分布図 .

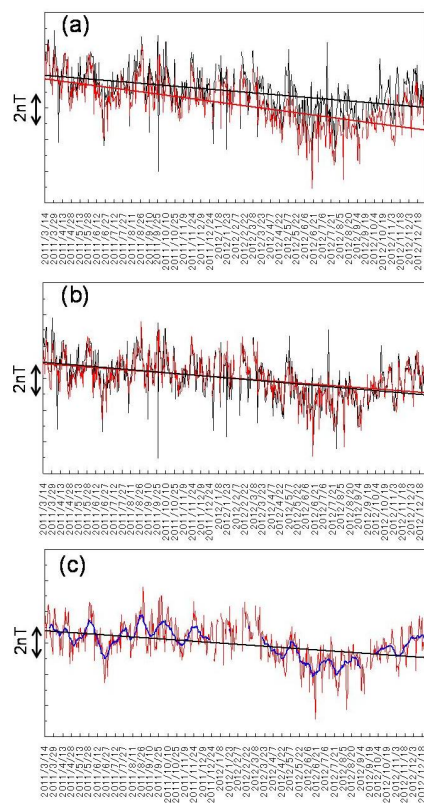


図2 玖須美元和田観測点 (ITB) の解析結果比較 (2011.3.14 - 2012.12.31) .

(a) ベースラインを導入した DI 補正前後比較 (b) 今回推定した静穏レベルを導入した DI 補正前後比較 (c) 図 2b の DI 補正後の全磁力変動とその 15 日移動平均 . 柿岡基準の単純全磁力差 (黒線) , 各 DI 補正後の結果 (赤線) , それぞれの全磁力変動にはトレンド (同色) を付加 . 青線は潮汐周期を無視するための 15 日間移動平均を示す .

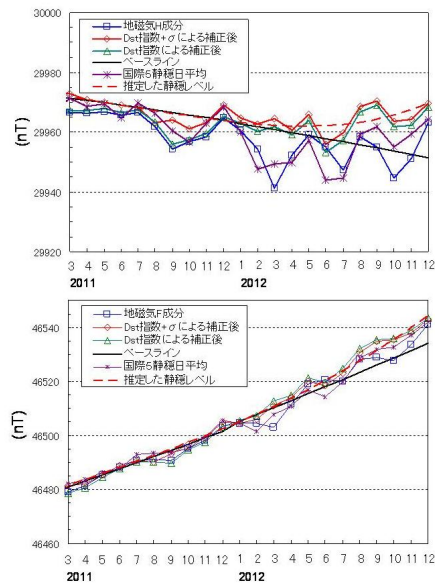


図3 柿岡のH成分(上)とF成分(下)の静穏レベル推定とベースライン等との比較(2011.03 - 2012.12)。静穏レベルは、過去5年間のデータに対して、Dst指数とによりH成分の擾乱成分を軽減したのち多項式近似曲線でフィッティングし推定された(赤破線)。