

地磁気観測所ニュース No.64

平成29年(2017年)10月1日



目次:

・安達太良山での全磁力観測地点の事前調査	1
・吉生小学校の生徒の見学	2
・連載記事 第3回 地磁気の観測とは	3
・地磁気クイズ	4
・県内「お天気フェア」参加報告 ～「お天気フェア2017つくば/水戸」～	5
・研究発表・講演会	6
・論文	6

安達太良山での全磁力観測地点の事前調査

気象庁地震火山部では水蒸気噴火の兆候をより早期に検知することを目的として、平成27～28年度に樽前山、吾妻山、御嶽山、霧島山、九重山に全磁力観測装置を整備してきました。平成29年度は安達太良山に整備する計画を進めています。地磁気観測所は地磁気の専門機関として、これらの火山における全磁力観測点の整備に支援協力し、観測地点選定やデータ解析等をおこなってきました。

安達太良山は福島市の南西に位置し、沼ノ平火口において活発な噴気活動の見られる活火山です。明治時代には水蒸気噴火をおこし、硫黄採掘場において72名の犠牲者を出すという災害が発生しています。火山活動と地磁気変化の対応関係を調べる目的で、気象庁は1997年より沼ノ平火口周辺において年1回ないし2回の全磁力繰り返し観測を行ってきました。この全磁力繰り返し観測によると、噴火には至りませんでした。観測を開始した1997年から2003年頃までの期間、沼ノ平火口地下において温度の上昇を示す熱消磁の発生が推定されました。その後は徐々に温度の下降を示すゆるやかな帯磁の全磁力変化を示しています。このように、全磁力観測は沼ノ平火口の地下の温度の状態を的確に把握できることがわかっています。今年度整備する全磁力観測装置は、観測データを日々伝送するので、沼ノ平火口下の地熱活動の状況を速やかに把握できるものと期待されています。

今回実施した安達太良山での全磁力観測点の地点選定のための調査は、6月26日～29日にかけておこなわれました。調査への参加機関は当所および仙台管区気象台地域火山監視・警報センター、福島地方気象台です。

全磁力観測点の選定は、まず地形的になるべく平坦なところを選びます。急勾配の地形では大雨による侵食などで地形変化を起しやすく、岩石や土壌は磁性鉱物を含むため、地形の変化は全磁力観測に影響を及ぼします。また、安達太良山のような豪雪地帯では傾斜地における積雪や融雪による観測設備の損壊も懸念されます。

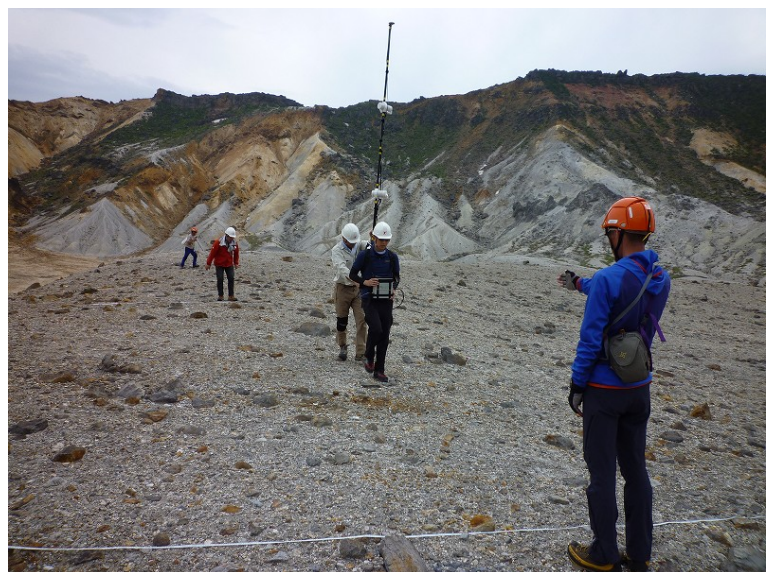


写真 沼ノ平での磁気測量の様子

次に磁気測量を実施し磁気分布がなるべく平坦な場所を選定します（写真参照）。地表には周囲の岩石の磁化の影響で局所的な磁気異常が生じていますが、磁気異常が大きい場所では、岩石磁化の温度依存性のため年周変化などの全磁力の異常変化がしばしば見られ、全磁力の観測地点として適切でないことが経験的にわかっています。こうした異常変化を避けるため、全磁力が空間的になるべく一定である地点を選定する必要があります。安達太良山では磁気勾配がおおむね20nT/m以下となる地点を選定しました。

調査の結果、沼ノ平火口内では地表の岩石が熱水変質で磁性をほとんど失っているとみられ、磁気分布はほとんど平坦であったため、全磁力の観測地点としては非常に良好な地点を選定できました。今回の調査は天候にも恵まれ、沼ノ平火口内に3点、沼ノ平火口南縁の船明神に1点、および安達太良山の東麓に全磁力の参照点を選定できました。今回選定した地点への全磁力観測装置の設置は今年10月を予定しています。

参考文献：

気象庁(編)，2013：日本活火山総覧(第4版)，505-520。

山本哲也・高木朗充・福井敬一・大和田毅，2008：安達太良山の火山活動の総合的観測と推定される熱水活動，気象研究所研究報告，vol. 59，39-64。

(技術課 山崎明)

吉生小学校の生徒の見学

7月3日（月）、石岡市立吉生（よしう）小学校4～6年生19名が、3名の引率の先生と一緒に、見学のため来所しました。今回の見学は『ふるさと学習』で石岡市の名所や観光地、歴史的史跡を見学し、石岡市の素敵などころを発見することを目的としており、石岡市旧跡の見学ルートに当所も組み込まれました。

はじめに、第一庁舎前で当所が行っている地磁気観測の話、地磁気観測が柿岡で始められたいきさつ、庁舎の建物について説明を行った後、石室（第一変化計室）、新室（第二変化計室）、第二絶対観測室、実験室など敷地内を案内しました。普段見慣れない西洋風の建物などに興味津々で、当所の敷地が東京ドームの約1.5倍の広さがあることにもとても驚いた様子でした。（写真1～4）

小学生を対象とする見学はあまり機会がなく、また滞在時間も短かったため、地磁気観測の簡単な説明と建物の見学にとどまりましたが、「地磁気の観測って何?」、「どういう仕事なの?」などすこしでも興味を持ち、当所を見学した生徒から未来の地磁気観測所職員が誕生することを楽しみにしています。

(観測課 澤田正弘)



写真1 大正14年に建てられた第一庁舎前の吉生小学校児童



写真2 大正14年に建てられた第二絶対観測室前で



写真3 大正13年に建てられた実験室前で

写真4 昭和47年に完成した観測棟群
(それぞれの建物に磁力計を設置している)

連載記事 第3回 地磁気の観測とは

今回は地磁気を測る器械についてお話をします。

さて、方位磁石が北の方を向くことは皆さんご存じですね。しかし、地磁気は正確に真北を向いているわけではありません。現在、関東付近では西に約7度30分ずれています。この真北からの角度を偏角といいます。この偏角は時とともに変化しており、例えば今からおよそ200年前の江戸時代、伊能忠敬が日本地図を作った頃はほぼ真北を向いていたことが分かっています。また、方位磁石を見ているだけではわかりませんが、地磁気の向きは水平ではありません。この水平面からの角度を伏角といいます。現在、関東付近では水平面から50度ほど下を向いています。そのため方位磁石は支点の両側の重さを変えてバランスをとっています。さらにまた、地磁気は場所によってその大きさ（強さ）も異なり、一般に北極や南極の方ほど大きくなります。

このように、地磁気は向きと大きさで表わされます。すなわち、「地磁気を測る」とはこの向きと大きさを測定することです。そして地磁気の向きと大きさは常に変化しています。測定する器械は、向きだけを測るもの、大きさだけを測るもの、向きと大きさを同時に測るものなど様々です。

地磁気を測定する器械のひとつにフラックスゲート磁力計があります。これは、地磁気の変化を精密に連続で観測します。この磁力計は、温度変化などの影響を受けやすく観測値に誤差を生じるため、当所では検出部を温度変化の少ない地下室に、制御部を温度を一定に保つケースの中に置いて影響量を小さくしています。温度以外にも誤差の要因があり、正確な観測値を得るために、定期的に行う絶対観測で得られた値を用いて補正します。

絶対観測は、人が磁気儀という器械を操作して地磁気の向き（偏角および伏角）と大きさを測定します。当所（柿岡）は地磁気の向きの観測にDI-72角度測定器（写真1）を用いています。この器械は製造後45年を経た今もなお現役で働いています。女満別（北海道）、鹿屋（鹿児島県）の両観測施設ではFT型磁気儀（写真2）を使用しています。また、地磁気の大きさはプロトン磁力計やオーバーハウザ磁力計を用いて観測しています。これらの磁力計にはコンパクトで持ち運びが容易なものもあり、野外での観測にも広く使われています。

得られた観測値は当所ホームページ（<http://www.kakioka-jma.go.jp>）でも公開しています。

（観測課 澤田正弘）



写真1 柿岡に設置しているプロトン磁力計（上）とD I-7 2 角度測定器（下）

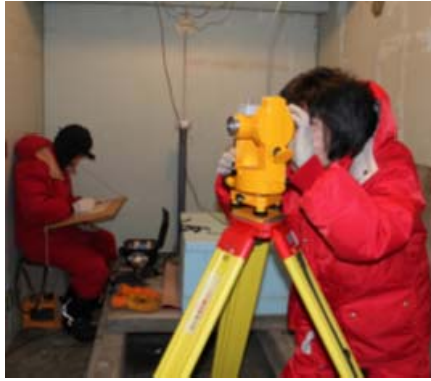


写真2 FT型磁気儀（南極昭和基地）

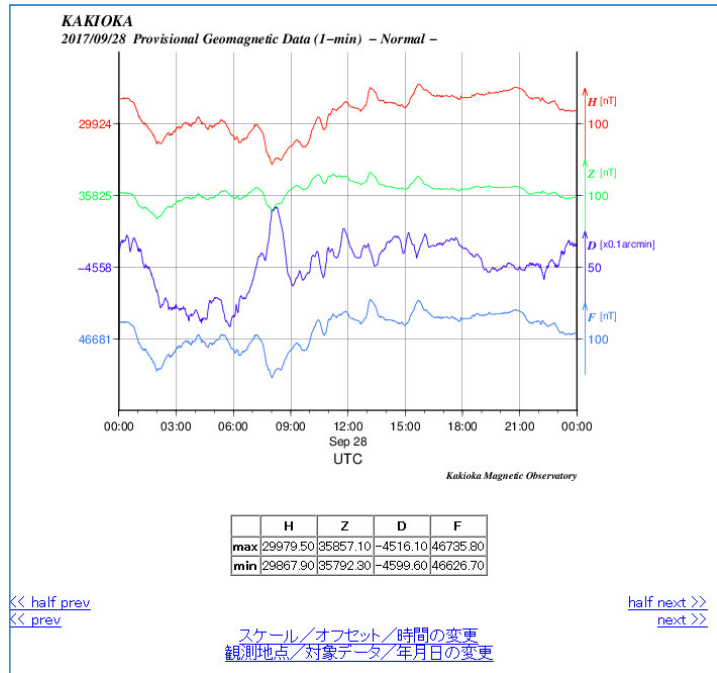


図3 地磁気観測所HPで公開している地磁気プロット図

地磁気クイズ

過去に大きな地磁気の乱れ（「磁気嵐」といいます）が発生したとき、どのようなことが起こったかな？

- 1 日食と月食が同時に起こった
- 2 停電が発生して電気が使えなくなった
- 3 海や川で魚が大量発生した



県内お天気フェア参加報告 ～「お天気フェア2017 つくば/水戸」～

気象庁では、本庁、地方気象台などで行っている業務や防災知識についての普及活動を、お天気フェアなどの夏期広報行事を通じて行っています。当所でも県内の気象研究所（つくば市）や水戸地方気象台（水戸市）で行われるお天気フェアに参加して、地磁気について身近に知ってもらえるよう説明パネルや実験器具などの展示を行なっています。今年も8月2日（水）に気象研究所、8月26日（土）に水戸地方気象台で開催されたお天気フェアに出展しました（表紙写真、写真1）。

地磁気コーナーでは、目に見えない磁力の作用を体感できる実験装置として「磁力線可視化装置」（写真2）、「パチンコ玉発射台」（写真3）、「ブレーキのかかる1円玉」（写真4）、パソコンの画面をタッチして操作する「地磁気クイズ」（写真5）、過去に実際に船で使われていた「羅針盤」及び当所の業務や活動を紹介した説明パネルを展示しました。

「パチンコ玉発射台」、「ブレーキのかかる1円玉」はゲーム感覚で楽しめるので、毎年、小学生や就学前の子供達に大人気です。何度も繰り返してみたり、不思議そうに眺めたり、一旦離れて他のブースを見学してまた戻ってきたりと子供たちの様々な反応を見るのも楽しみのひとつです。また、大人の方からは、過去の地磁気の逆転や、磁場が消滅したらどうなるかなどの質問がありました（写真6）。実際にあまり見る機会の無い羅針盤の実物に興味を持つ方も多くいらっしゃいました。

今回のお天気フェアでは、つくば会場には1151名、水戸会場には163名の来場者がありました。こうしたイベントを通じて少しでも、地磁気のこと、地磁気観測所のことを知っていただけたらと思います。

（総務課 福本昌史）



写真1 子供たちの長い行列（つくば）



写真2 地球の磁力線の向きを学習（つくば）



写真3 磁力が放つ運動エネルギーに驚き（水戸）



写真4 電磁誘導の仕組みを体験（水戸）

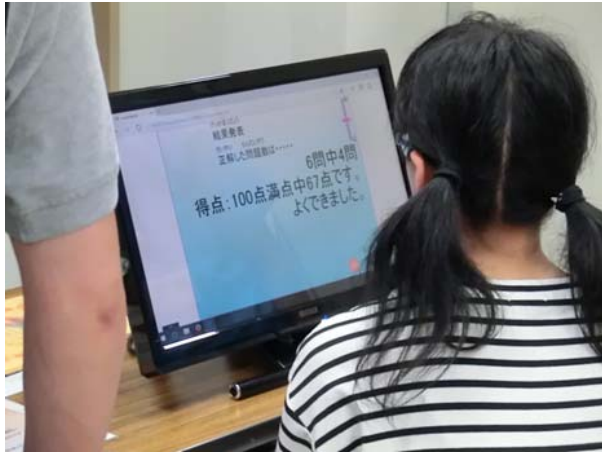


写真5 高難度な地磁気クイズで好成績（水戸）



写真6 パネルの説明文を見る来場者（水戸）

研究発表・講演会

○日本火山学会2017年度秋季大会（平成29年9月23日、熊本県熊本市）

・高橋幸祐

「雌阿寒岳2008年噴火の前兆現象として観測された地磁気変動」

○平成29年度第1回STE現象報告会（Data-Analysis Workshop on Solar-terrestrial Environment）（平成29年9月26日、京都府京都市）

・島村哲也、大川隆志

「Review of Geomagnetic Events at KAKIOKA from February to August, 2017」

論文

○地磁気観測所テクニカルレポート 第14巻 第02号 21-33、「ウェーブレット解析及びファジィ・ロジックを用いた地磁気脈動Piの諸元の自動読取り手法」、笹岡雅宏、平成29年8月

「地磁気観測所ニュース」では皆様のご意見・ご質問を受け付けています。
聞いてみたいこと、わからないことなど、お気軽にお寄せください。

年4回(1,4,7,10月1日)発行

編集・発行 気象庁地磁気観測所 総務課 〒315-0116 茨城県石岡市柿岡595

TEL: 0299-43-1151 FAX: 0299-43-1154（総務課）

ホームページ: <http://www.kakioka-jma.go.jp/> E-mail: kakioka@met.kishou.go.jp

表紙写真：活気に沸く「お天気フェア2017 つくば」地磁気観測所展示ブース

地磁気クイズの答え 2 停電が発生して電気が使えなくなった。



（解説）カナダのケベック州では、大きな磁気嵐が発生したときに、電線に異常な電流が流れたことがあったんだ。電力設備が異常な電流の影響を受けて、大規模な停電が発生したことがあるんだよ（1989年）。地磁気観測所で観測した磁気嵐はホームページでお知らせしていて、2016年は1年間で10回観測したよ。
（観測課 田中達朗）