

気象庁地磁気観測所

山田 雄二

1. はじめに

今から100年以上前の明治16年、内務省地理局と工部省電信局の手で地磁気の継続的な観測が東京で始められた。東京はその後発展を続け、増加するノイズから逃れるために、観測所は東京から現在の柿岡の地へと移転することとなった。大正2年、中央気象庁柿岡地磁気観測所の誕生である。以来この地で観測を続け、現在では“KAKIOKA”の名は観測データの精度と信頼性の高さで世界的に知られている。

柿岡は茨城県の南西部（新治郡八郷町柿岡）にある。東京から100 km ならず、つくば市からおよそ20 km といったところだろうか。周囲を田畑に囲まれた7万m²の敷地の中に新旧の庁舎や観測室群が点在している。ここを訪れた人はおそらく、「地磁気観測所」の硬い響きとはまるで逆ののどかな雰囲気に驚くに違いない。

2. 組織と観測業務

地磁気観測所は気象庁の施設等機関の一つで、総務、技術、観測、調査の各課からなり、女満別（北海道）と鹿屋（鹿児島県）に出張所が置かれている。技術課は観測業務に関する調査、観測技術の開発、観測成果の審査などを担当し、観測課は主に柿岡における定常観測、測定器の検定業務を受け持っている。また調査課は観測資料の保存、定期刊行物の発行、広報等を所掌している。両出張所は戦後開設され、柿岡に準じた観測業務をおこなっている。地磁気観測所では地磁気観測の他に、地電流観測、空中電気観測、気象観測、地震観測などを定常的に行っている。もちろん中心となるのが地磁気観測であることは言うまでもない。

地磁気は様々な時間スケールで変動しているが、地



写真1 大正14年建築の第一庁舎。歴史を感じさせる建物のひとつ。

上で測定される磁場の大きさの大部分はごくゆっくりとしか変動しない成分である。従って一般に地磁気観測は変化観測と絶対観測という2通りの観測の組み合わせで実施する。変化観測とは地磁気各成分の変動部分のみを連続して測定する観測であり、磁場の時間変化を高精度で連続測定できる測定装置を使用する。柿岡では測器の故障や計算機の障害等の事態に備えるため、2組の変化観測装置によって同時に2か所で1秒値を計測し、各々の計測信号をさらに2系統に分岐して、同じデータを2台の計算機のディスクへ格納している。ベクトル量である地磁気を、連続して正確に測るのは、なかなか難しい。測定器の不調ばかりでなく、さまざまな人工ノイズや、測定環境の変化が精度を低下させるからである。例えば降雨によって生じる地盤の傾きの変動はセンサーの方位を変化させ、測定値の誤差となる。このような異常を検出するために、2組の測器による計測値を相互に比較して、自然磁場を正常に観測しているかどうか監視し、必要に応じて補正処理を行う。

連続して行われる変化観測に対して、絶対観測は計

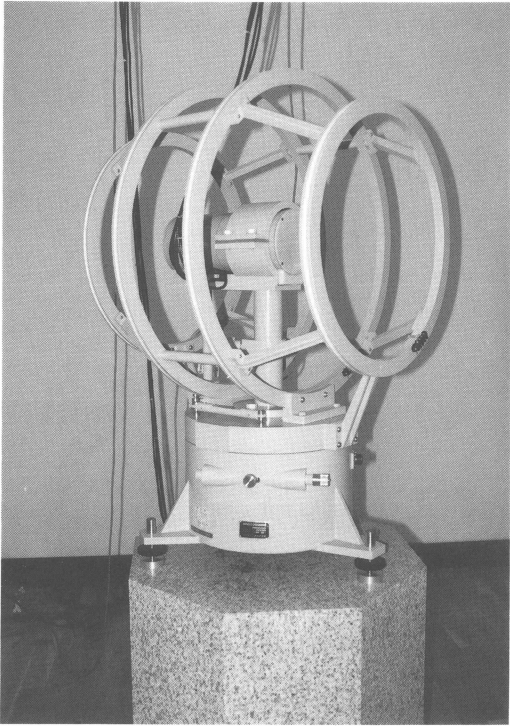


写真2 地磁気成分値の連続測定に使用しているオーバーハウザー磁力計。

測された変化磁場データのオフセット値を求めるための週に1回程度人間が行う観測である。変化観測からは時間変動成分は得られるが、それぞれの瞬間の地磁気の絶対量はわからない。そこで変化観測と同時並行して絶対観測を実施し、地磁気各成分の絶対量を測定することで変化観測値を絶対量へ換算するための補正値を測定する。

かくして各種の処理を施されて完成した柿岡の地磁気データは、大学や研究機関での研究に提供されるとともに、国内で実施される地磁気観測の結果を整理す

る際の基準値として利用されている。

3. 地磁気を測ると何がわかるのか

地磁気は目に見えず体で感じることもないため、一般の人にはどこかわかりにくいところがあるらしい。しかし実は地磁気観測データは幅広い研究分野で利用されている。そのうちのいくつかを紹介しよう。

地磁気といえば方位磁石がなじみ深い。ところが正確には磁石は「北を指さない」。柿岡付近ではN極は真北からおおよそ7°西へ偏った方向を向く。しかもこの向きは今から200年前より以前には逆に東へずれていたことがわかっている。地球の持っている磁場の大部分は中心核で作られていると考えられているが、長期間地道に地磁気の変化を追っていく事によって地球内部の状態を推定する手がかりが得られる。

もっと身近な例では、地震や火山噴火などの地殻活動に伴う地磁気変化があげられる。特に火山活動の監視に地磁気観測が有用であることが知られており、当所でも雲仙岳等いくつかの火山周辺に観測点を設置して、地磁気を通じて監視にあたっている。

地球の外側に目を向けてみると、さらに様々な現象が地磁気を通じて見えてくる。例えば磁気嵐が始まると磁気圏内の対流現象やプラズマ波動に対応して、数秒から数時間まで様々な時間スケールの激しい地磁気変動が観測される。また磁気嵐のようなイベントのない「静かな」期間には、電離層高度の潮汐風が作り出す1日周期の規則的振動が明瞭である。電離層が地球磁場中を運動するために生じる電離層電流が、地上に2次的な磁場変化をもたらしているわけである。

計測された地磁気データには、このように地球の中心から惑星間空間に至るまで広大な領域についての情報が秘められている。直接その場で観測できない場所の状態を、間接的であれ知ることができることは地磁気観測の大きな魅力である。