

地磁気観測所ニュース No. 31

平成21年(2009年) 7月 1日



目次:

平成21年度施設一般公開	1
平成21年度調査研究計画の策定	2
南極越冬隊員からのレポート	5
地球電磁気業務研修の開催	6
日本地球惑星科学連合2009年大会参加	6
こいる ～コンコルド“も”誤謬～	7
研究発表等・談話会・刊行物	8

平成21年度施設一般公開

地磁気観測所では4月19日(日)に施設一般公開を開催しました。例年土曜日に開催していましたが、今年は日曜日に開催し、子供から高齢の方まで、幅広い世代の方々にご来所頂きました。来所者数は過去10年間で最も多い180名でした。

施設一般公開は、「科学技術週間」という日本の科学技術について広く一般の方に理解と関心を深めてもらうことを目的とした行事の一環として、毎年開催しているものです。



写真1: ミニ講演会の様子

今回の施設一般公開ではミニ講演会、展示会場、実験・体験コーナーを設け、構内には観測施設の見学コースも用意しました。

ミニ講演会では、石川所長による「地磁気、地球の動き、そして地震」と室松主任研究官による「地磁気観測最前線(北海道編)」、池田主任研究官による「地磁気観測最前線(鹿児島編)」の講演を行いました。興味をひくテーマだったためか聴講者が非常に多く、大盛況となりました(写真1)。

展示会場ではビデオや解説パネルを用意し、地磁気の説明や、地磁気が普段の生活や社会とどのような関わりがあるのか、そして観測結果がどのように活用されているのかを紹介しました。また、当所の施設概要や地磁気観測の活用の紹介とともに、当所が現在取り組んでいる調査研究の最新のトピックスについても解説しました。

実験・体験コーナーでは、地磁気・地電流・空中電気の観測に関連した実験を通して、電磁気に親しんでもらいました。従来の人気コーナーに加え、地磁気の向きを測るコーナーをリニューアルし、かつて実際



写真2: 実験展示の様子

の観測に使用されていた機器を操作できるようにしました。なかなか触れることのできない観測機器に興味を持ってくれた子供たちも多かったようです。これらの実験・体験装置を使って、地磁気とは何かや、方位磁針が北を指すのは何故かなど、どのようなことが地磁気と関連しているのかを説明しました(写真2)。

また、今年も気象庁のマスコットキャラクターである「はれるん」が登場しました。たくさんの方々が、はれ



写真3: はれるんといっしょ

るんと記念撮影をしたり握手をしたりして楽しんでいました(写真3)。

当所では、業務内容や地磁気について広く知っていただけるよう、施設一般公開以外でも様々な形で業務を紹介しています。施設見学も随時受け付けていますので、お気軽にご相談下さい。

(総務課・調査課)

平成21年度調査研究計画の策定

今年度第1回の地磁気観測所調査研究委員会が4月10日に開かれました。この委員会では平成21年度調査研究業務の基本方針が策定され、今年度は新たに地磁気観測の信頼性向上、大気電気の新たな測器と雷雲検知方法の開発、吾妻山における電磁気観測等に重点的に取り組むことが決められました。

5月15日に開催された第2回調査研究委員会では、基本方針に基づいて作成された調査研究計画案のプレゼンテーションとそれについての活発な討論が行われ、審議の結果、今年度の研究計画として

17課題が承認されました。

今年度の調査研究課題の一覧を以下に示しました。課題は、所として重点的に取り組むべき重要課題と、萌芽的なテーマに取り組む基礎課題とに分かれています。

調査研究業務の基本方針と平成21年度調査研究計画の概要については地磁気観測所ホームページ(<http://www.kakioka-jma.go.jp>)に掲載していますので、どうぞご覧下さい。

(調査研究委員会事務局)

平成21年度調査研究計画一覧

(括弧内は各課題の調査研究の実施期間。☆印の項目は注目課題として記事で取り上げています。)

【重要課題】

1. 観測業務の遂行に関する調査研究

- (1) 地磁気観測の信頼性向上のための調査(平成21～22年度)
- (2) 雷雲検知のための大気電気測定装置開発及び検知方法の開発(平成21～22年度)

2. 観測成果の公開に関する調査研究

- (1) 地磁気ブロマイド記録のデジタル毎分値化に関する調査(平成20～21年度)

3. 観測成果の利用に関する調査研究

(1) 活動的火山における地磁気・地電流等観測(総合的研究)

- ① 雌阿寒岳における調査観測(平成20～22年度)
- ② 草津白根山における調査観測(平成21～22年度)
- ③ 伊豆大島における調査観測(平成20～22年度)
- ④ 三宅島における調査観測(平成20～22年度)
- ⑤ 阿蘇山における調査観測(平成20～22年度)
- ⑥ 吾妻山における調査観測(平成21～22年度)

(2) 伊豆半島東部における地磁気全磁力及び自然電位観測(平成21～25年度)

【基礎課題】

- (1) 南極昭和基地における地磁気絶対観測の検証(平成20～21年度)
- (2) 過去の地磁気データの品質改善に関する調査(平成21～22年度)
- (3) JGRFデータを用いた日本域における地磁気変化の調査(平成21～22年度)
- (4) 新収録器による10Hz値の脈動観測への利用に関する調査(平成21年度)
- (5) 第24太陽活動期における地磁気活動指数の顕著な低下(平成21年度) ★①
- (6) 南極昭和基地における大気電場観測(平成21年度)
- (7) Wavelet多重解像を用いた地磁気日変動の解析(平成21年度) ★②

【今年度注目の調査研究課題】

①「第24太陽活動期における地磁気活動指数の顕著な低下」

太陽にある黒点は約11年の周期で変動しています。太陽活動が活発な時期には黒点が多く観測され、またオーロラの元になるプラズマ粒子が大量に放出されます。ここ数年は太陽活動の低調な時期にあたりましたが、2008年1月には国際的な太陽観測拠点になっているベルギー王立天文台から、新しい太陽活動期が始まったとの発表がありました。太陽活動の周期には1755年から始まった周期を第1周期とする通し番号が付けられていて、今度始まった活動周期はcycle24になります。

ところが、黒点の数はその後も1年以上にわたって非常に少ない状態が続いています。2008年には太陽黒点がまったく観測されない日が266日もありました。これは信頼性の高い記録が残されている1849年以来、4番目の多さです。

太陽の活動が活発なときは太陽から電気を帯びたプラズマ粒子が多く放出され、地磁気にも影響が現

れます。そのため、地磁気の観測から太陽活動をモニターすることができるわけです。気象庁で観測している柿岡、女満別、鹿屋の地磁気活動指数を調べると、過去に類を見ない落ち込みとなっていることがわかりました(次ページ図1参照)。

1645年から1715年ごろ、太陽黒点数が著しく減少した期間がありましたが、この時期のヨーロッパや北米では気候が寒冷だったとの記録もあります。太陽の観測は電波や人工衛星によっても行われていますが、これらの観測は最近始められたため、11年周期の活動を調べるのに十分な期間のデータはまだありません。一方で地磁気観測所の観測データは6周期以上をカバーしており、太陽活動をモニターする手段としての地磁気観測は有効と考えられます。この蓄積されたデータを用いて、低調な太陽活動期の様相を追いかけていと考えています。

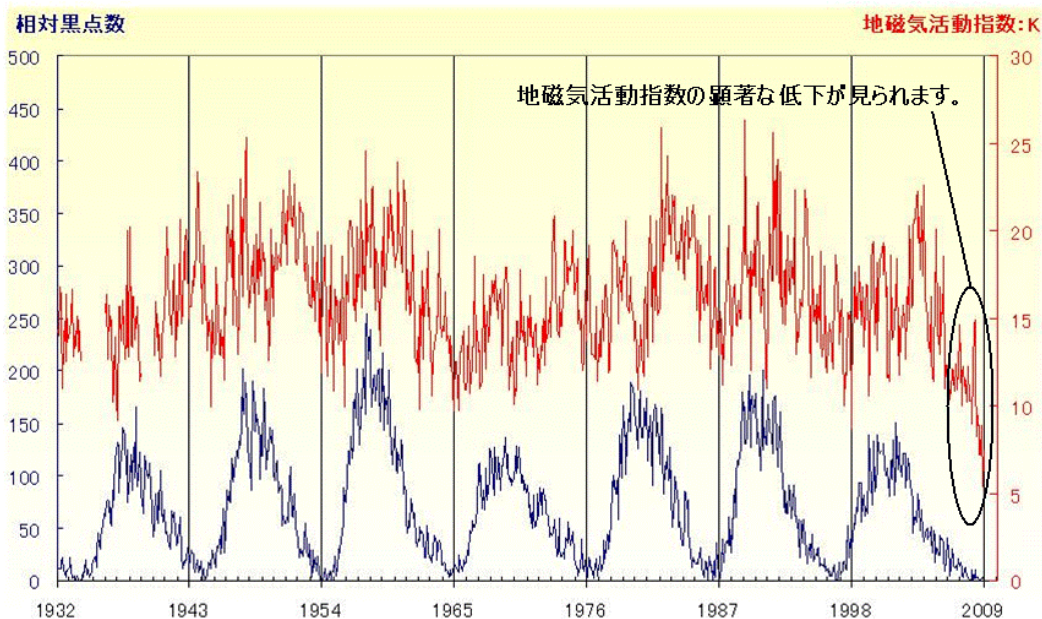


図1: 柿岡での地磁気活動指数K(上段)と太陽相対黒点数(下段)の推移(1932年～2008年)

② 「Wavelet多重解像を用いた地磁気日変動の解析」

地磁気観測所における観測データには、主として永年変化、太陽の熱放射によって駆動される電離層電流によって引き起こされる磁場成分(Sq)と磁気嵐等により引き起こされる擾乱成分が含まれます。このSqと擾乱成分は、同様に誘導磁場として観測されるため、両者を分離することは、地磁気解析における困難な問題の一つであることは広く知られています。Sqは太陽活動の指標として知られるDst、k指数の算出に用いられるパラメータであり、電離層Sq電流系のフォーカス推定の研究などにも活用されます。また、磁気嵐など地磁気擾乱に関する研究や、火山における磁場観測から火山活動に伴う磁場変化を抽出する研究においてもSqはノイズ扱いとして除去する必要があるため、その評価が必要となります。

先行研究では、主に統計的な手法が用いられSqの評価が行われてきましたが、地磁気日変動に見られる急峻な磁場変化や季節変動などは、推定したSqと観測データとの対応が必ずしもとれていないことが知られています。このため、日変動や季節変動が無視できない時間スケールを含む磁場の解析を行う際にはSqを統計的手法で評価すると適切な結果が得られない可能性があります。

本研究課題では、時間軸での局所的な周波数解析が可能なwavelet変換を用いて、データを多重解像する地磁気日変動解析の手法によりSqを評価し、地磁気の季節変動、多年観測に渡る変動、そして電離層Sq電流系のフォーカスに関しても解析を進めていきます。

解析の一例として、地磁気水平成分の毎時値の時系列と、それから評価したSqの例(柿岡2001年3～4月)を示します。推定したSqについて、日変動が抽出されたことが分かります(図2)。

このwavelet変換を用いた地磁気日変動の解析結果を、先行研究と比較することにより、この分野の諸問題への本手法の適用性を実証することを目指します。

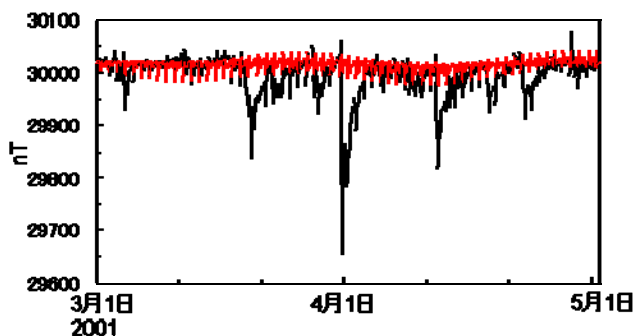


図2: 柿岡で観測された地磁気水平成分の毎時値(黒線)と観測値から推定したSq(赤線)(2001年3～4月)

南極越冬隊員からのレポート

初めての宿泊旅行

観測課 高橋幸祐

昭和基地では5月31日から太陽が昇らなくなるいわゆる極夜期に入りました。ただ、極夜といっても昼間は真っ暗ではなく日の出・日の入前のような薄明が続きます。昭和基地のある東オングル島の西には西オングル島があります。西オングル島には、基地周辺と違い、人工電波雑音の影響が少ないため自然電磁波を観測する無人観測設備があります。この設備は太陽電池で充電する蓄電池で稼働しています。ただし極夜期は太陽光による充電は期待できず、蓄電池の容量は低下し続けます。そこで、極夜期も観測を続けるためには発電機で充電することが必要になります。私は、6月13日から14日にかけて機械担当の隊員と雪上車で西オングル島へ1泊2日の充電のための旅行に行ってきました。

写真は、西オングル島にある居住カブースです。このカブースに宿泊しました。このカブースに

は2、3人が宿泊できます。中には灯油ストーブがあり、それで暖をとります。とはいえ13日20時の外気温は零下20℃であり、また1時間おきにドアを開けて換気をしないと一酸化炭素中毒になる危険があったためカブース内でもとても寒かったです。また、一酸化炭素中毒の危険性の他にも海氷上を移動しているときには、海氷上にあるクラックに落ちてしまわないか、蓄電池の充電中に発生する水素が充満して引火しないかなど1泊の旅行でしたが安全面について注意すべきことが多々あり、とても緊張しました。

昭和基地での生活も、もう半年が過ぎました。幸い、現在まで大きな事故や怪我などは起きていませんが極夜期は基地での生活に慣れ、油断や慢心から事故が多発する傾向にあるようです。今後も事故や怪我には十分注意して残り8か月の基地の生活を存分に楽しみたいと思っています。



写真：西オングル島の居住カブース前にて

地球電磁気業務研修の開催

6月9日から12日にかけて、地磁気観測所において地球電磁気業務研修が行われました。この研修は、当所の観測業務または調査研究業務で中核となる中堅職員6名が、最新の知識や解析手法を学び、高度な地球電磁気業務に対応できるよう行われたものです。

研修の内容が多岐にわたったため、所内の講師のほか、所外から笹井洋一東京都防災専門員、田中高史九州大学教授、歌田久司東京大学教授にご協力いただき、それぞれの専門の分野について講義をお願いしました。

研修項目のひとつである課題発表では、「新規○

○要求シミュレーション」と題して、国民への行政サービスの向上を図るために新しい計画を立案するという、極めて実用的な演習が行われました(写真参照)。自由に課題設定ができたことから、地磁気研究などに関する数々の斬新で挑戦的な発案がなされました(無人航空機による火山地域の空中からの磁気測定、地磁気観測所プロモーション計画など)。ここで発案された企画が今後の調査研究や広報活動で役立つ日が来るかもしれません。

各研修生がこの研修を通して学んだ内容は、今後の地磁気業務の発展に寄与するものと期待されます。(調査課)



写真:課題発表に取り組む職員たち

日本地球惑星科学連合2009年大会参加

5月16日から21日にかけて、千葉市の幕張メッセ国際会議場において日本地球惑星科学連合2009年大会が行われました。当所からは所長をはじめとする3名が参加しました。

今大会は、全世界的新型インフルエンザ感染拡大の影響を受けて、マスク着用の励行や参加予定者全員の緊急連絡先の提出など様々な水際対策が行われていました。一人でも患者が出たら即刻中止の予定もあったとのことでした。

当所の参加者では、石川所長が1965年から始まった松代群発地震で見られた発光現象と地震との関連性について発表し、笹岡主任研究官がウェーブレット多重解像分解法による地磁気の日変動を求める研

究をポスターセッションで発表しました。

また、当所の業務にも関連の深い地球内部電磁気学、地震・火山電磁気現象、全球電流系と雷放電現象など様々なセッションに参加しました。今大会では、高校生による調査発表も企画されて、その中には一般の研究者に負けず劣らず高度な内容のものもありました。

柿岡の地磁気データを利用した研究発表もありました。また、当所からの協力・データ提供で研究がさらに進展すると思われる発表もありました。これらは当所業務の運営にも大きな関わりがあるため、今後も最新情報の収集に努めていきたいと思います。

(調査課)

こいる

コンコルド “も” 誤謬

徳本 哲男

人は物事に理由をつけたがるものらしい。原因が分かれば、それで安心するのも知れない。その説明が実は間違いであっても、本人が納得できればそれでいいのだろう。例えば、何度か失敗が続いても、二度あることは三度ある、といわれれば、よくあることさ、と気持ちを切り換えられたりする。数学的に厳密な証明といった類ではなく、むしろ、日常経験から来ることわざや格言のほうが、すんなりと受け入れられることが多いように思う。

経験していても同じ失敗をすることも多い。コンコルドの誤謬として知られる話もそれに当てはまるだろう。1962年に英仏で協定を結び、超音速輸送機の共同開発(コンコルドは協調の意味)を進めたが、予想を超えて開発費が膨らみ、完成前からコスト的に成り立たないことが分かっていた。それでも、両国の威信も絡んでか、さらに資金投入し就航運用にこぎ着けたものの、結局は商業的に失敗して撤退した。「コンコルド」は先行投資が無駄になることを恐れ、さらに投資を続ける愚を表す格言として名を残すことになってしまった。資金や労力も含めて投資が経済学でいうサンクコスト(埋没費用、回収不能のコスト)と分かった段階で潔く中止すべきだという教えだが、これは意外と実行(決断?)が難しいものかも知れない。買った本がつまらなくても最後まで読んでしまおうとか、競馬ですった分を取り返そうと更に高額を賭けるとか、無数の例を見ることができる。

理屈としてはコンコルドの教訓を理解できても、心理的には何かしら抵抗があるのはどういうわけだろうか。動物の行動を見ると、どれだけ雌に貢いで(投資して)いようと、ふられた雄は立ち直りも早く(プロジェクトをあきらめよく中止)、すぐ次の雌へと移っていくものが多いようだ。人間サマが今もって抜け出せない呪縛から、ことなげに解放されて「真理」に従って行動しているわ

けである。一方で次の例もある。アナバチの一種には、幼虫の食用として針で刺して麻痺させたキリギリス類を巣穴に貯めているものがある。たまたま2匹の雌が同じ穴に餌を貯めていると、いずれ穴の所有をめぐる闘いになる。その時の闘争時間は、勝者が得られる2匹の貯めたキリギリス(食料)総量ではなく、それぞれが「投資」した餌の量に比例していたという。この人間くさい(?)現象も、つまり、これとても長い進化の果てにたどり着いた行動であるなら、過去(投資)に固執するのもあながち間違いとは言い切れないのではないか。あるいは他にも愚かなる同類がいたというだけなのかも知れないが。

コンコルドの例に戻ると、航空輸送機の速度は1920年代のプロペラ機で200km/hから戦後は500km/hとなり、ジェット機で900km/hとスピードアップを成し遂げてきた。さらなる高速化には空気抵抗が問題となる。空気抵抗は亜音速あたりから急増して燃料消費も多くなるが、音速の2倍近くにあげると再び燃費が良くなることから、一気にマッハ2を目指した開発が行われたということらしい。このプロジェクトは、スピード化という技術開発や輸送力増強という社会的要請から、ある意味当然ともいえる。不幸にして、騒音問題(超音速による衝撃波)や燃料高騰、また採算性の低さ(衝撃波の抵抗を減らすため機体を細くする必要があり客席数を確保できないとのこと)などが重なって失敗した。しかし開発を続け、困難を克服してともかくも完成させたことの方に共感を覚えるのだ。世の中は経済性を無視しては成り立たないかも知れないが、経済効率だけで動くわけでもない。プライドや面子も大きなモチベーションになり得る。教訓として知っていることと、人がどう行動するのかは別なことのようだ。

(技術課長)

研究発表等

口頭発表等

日本地球惑星科学連合2009年大会（平成21年5月18日、幕張メッセ国際会議場）

笹岡雅宏：「ウェーブレット多重解像分解法を用いた地磁気日変動の解析」

日本地球惑星科学連合2009年大会（平成21年5月21日、幕張メッセ国際会議場）

石川有三：「松代地震と発光現象の再考察」

日本情報地質学会（平成21年6月25日、沖縄青年会館）

石川有三：「地磁気データベースを活用したトレンドの特異変化の検出」

論文等

大気電気学会誌 Vol.3 No.1 (No.74) p.156

源 泰拓：「南極昭和基地における大気電場観測」

談話会（4～6月）

- ◇ 4月24日 石川 有三（地磁気観測所長）：「プレート運動の変化か？と見えた磁場変化 パート2」
- ◇ 5月13日 笹岡 雅宏（技術課）：「ウェーブレット多重解像分解法を用いた地磁気日変動の解析」
- ◇ 6月17日 石川 有三（地磁気観測所長）：「松代地震と発光現象の再考察」

刊行物

- ・地磁気観測所テクニカルレポート 第6巻第1号（2009年3月発行）
- ・地磁気観測所テクニカルレポート 第7巻別冊（2009年3月発行）

【編集後記】

「地磁気観測所ニュース第31号」いかがでしたでしょうか？

今号では、南極越冬隊に参加している所員から極地の仕事の様子を伝えてもらいました。次号にもレポートを掲載する予定ですので、ご期待下さい。

「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、わからないこと等、お気軽にお寄せください。

表紙写真：地磁気観測所構内・初夏の五葉松

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 住所：〒315-0116 茨城県石岡市柿岡595

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

TEL: 0299-43-6909 / FAX: 0299-44-0173（調査課） ホームページ: <http://www.kakioka-jma.go.jp/>