

地磁気世界資料解析センター News

1. 新着地磁気データ

前回ニュース（2018年9月28日発行、No.171）以降入手、または、当センターで入力したデータのうち、オンラインデータ以外の主なものは以下のとおりです。

オンライン利用データの詳細は（<http://wdc.kugi.kyoto-u.ac.jp/catmap/index-j.html>）を、観測所名の省略記号等については、観測所カタログ（<http://wdc.kugi.kyoto-u.ac.jp/catmap/obs-j.html>）をご参照ください。

また、先週の新着オンライン利用可データは、（<http://wdc.kugi.kyoto-u.ac.jp/wdc/onnew/onnew-j.html>）で御覧になれば、ほぼ2ヶ月前までさかのぼることもできます。

Newly Arrived Data

- (1) Annual Reports and etc.(off-Line) : NGK (May-Aug., 2018)
- (2) Kp index : (<http://wdc.kugi.kyoto-u.ac.jp/kp/index-j.html>) : Sep.- Oct., 2018)

2. ASY/SYM 指数

2018年9-10月のASY/SYM指数を算出し、ホームページに載せました。

3. International Data Week 2018 および Data Repositories Day 参加報告

International Data Week (<http://www.internationaldataweek.org>) が、11月5日から8日までボツワナの首都ハボローネで開催されました。このイベントは、研究者、産業界のリーダー、起業家、管理の実務者、政策立案者など広くデータに関わる仕事をしている人々が一堂に会し、データ駆動の研究やイノベーションから得た知識を社会に還元していく方法を探るために開催されています。また、この Data Week に続く一日は、Data Repositories Day (<https://www.icsu-wds.org/events/wds-events/data-repositories-day-2018>) と呼ばれ、World Data System (WDS)のビジネスミーティングがそこで行われました。

このビジネスミーティングと International Data Week 中に開催される WDS の総会に、WDS のレギュラーメンバーである地磁気センターから田口が参加しました。また、その期間中に行われる SciDataCon2018 と呼ばれる科学シンポジウムで発表を行いました。発表の内容は、地磁気センターのメンバーとロシアの北極南極研究所の2名（Troshichev 博士と Sormakov 博士）との共同のもので、京都での地磁気 AE 指数の算出の歴史を例にとり、World Data Center は、質の高いデータをユーザに提供し続けていく必要があるだけでなく、ユーザとデータプロバイダーの間に立つ立場として、ユーザのニーズとデータプロバイダーの実情の両方を把握しながら、ステークホルダーとも協力して、より良いデータサービスに向けて問題解決を図っていく必要もあると主張するものです。

上記の総会と科学シンポジウムは、例年通り、WDS と同じく国際科学会議の傘下の Committee on Data for Science and Technology (CODATA)との共同で開催されました。さらに、これらの会合と一緒に、WDS や CODATA とは別の組織である Research Data Alliance (RDA、研究データ同盟)の総会や各種会合も同じ会場で開催され、International Data Week の期間を通して、データに関する様々な最新の情報を得ることができました。

総会では、Google のソフトウェアエンジニアの Matthew Burgess 氏による Google dataset search の講演がありました。この Google dataset search は、今年9月に Google が立ち上げたサービスで、学術機関と政府関係の世界中のデータリポジトリから、ユーザが必要なデータセットを素早く見つけ出すことを支援するものです (g.co/datasetsearch)。地磁気データ関係では、アメリカの NOAA を始め、イギリスやカナダの研究機

関がすでに検索にかかるように対応済みのようです。我々もこれに対応するためにはホームページに多少の設定をする必要があり、地磁気データ、特に、京都で算出している地磁気指数のホームページについて早急に対応したいと思います。

ビジネスミーティングでは、AGUのデータプログラムのディレクターである Shelly Stall 氏のゲスト講演がありました。この講演では、データを"FAIR"にするというコンセプトをより実際的なものにしていこうとする国際的な動きが示されました。SciDataCon においても、データを"FAIR"にしようとする多くの講演がありました。F, A, I, R はそれぞれ、データが findability (見つけやすいこと)、accessibility (アクセスしやすいこと)、interoperability (機械で操作できること)、reusability (何度も使えること) を意味します。これらの基準を満たしているデータを用意することが結果的に科学を大きく発展させていくという考えが広がりつつあります。しかしながら、一筋縄ではいかない問題もあり、そこをどう乗り越えてくかということが今後の課題になっています。



<会場となったハボローネ国際会議センター>

5日間連続の International Data Week と Data Repositories Day の間、会場やそれと隣接した宿泊ホテルでは概ね快適に過ごすことができました。なお、WDS の Scientific Committee のメンバーの方は、翌週にケープタウンに移動して、さらに会議を行われたようです。WDS のいろいろな事を決定するのはその委員会になります。

(田口 聡)

4. パリ地球物理学研究所(IPGP) 訪問の報告 ~地磁気ジャークのレビュー発表から得られたこと~

本年9月19-21日の間、私は、二国間交流事業共同研究「データ同化に基づく地磁気永年変化予測」の一環として、フランスのパリ地球物理学研究所(IPGP)を訪問し、日仏二国間セミナーに参加する機会をいただいた。9月19, 20日にはIPGPにて“Forecasting the geomagnetic secular variation with data assimilation”と題したセミナーを行い、21日はChambon la Foret 地磁気観測所を見学させていただいた。日本からの参加者は、九州大学の高橋太さん、九州大学博士課程の学生である中島涼輔さん、谷口陽菜実さんに、私を加えた計4人である。IPGPからの参加者は、二国間交流事業共同研究のフランス側代表研究者である Vincent Lesur 博士に加え、Alexandre Fournier 博士、Julien Aubert 博士、Erwan Thebault 博士、Gauthier Hulot 博士、Pierdavide Coisson 博士ら錚々たる顔ぶれであった。セミナーの司会もしてくださった Lesur 博士は、ドイツ地球科学研究センター(GFZ-Potsdam)に長年勤務された経験があり、GRIMM モデルと呼ばれる

地磁気全球モデルの作成に尽力されてこられた方である。Hulot博士は、IPGP副所長の一人であり、2013年にESAから打ち上げられたSwarm衛星のLead Proposerの一人である。また、Thebault博士は、現在IGRFの取りまとめWorking Group (V-MOD)のグループ長であり、IGRF-12に関する論文Thebault et al. (2015)の筆頭著者である。



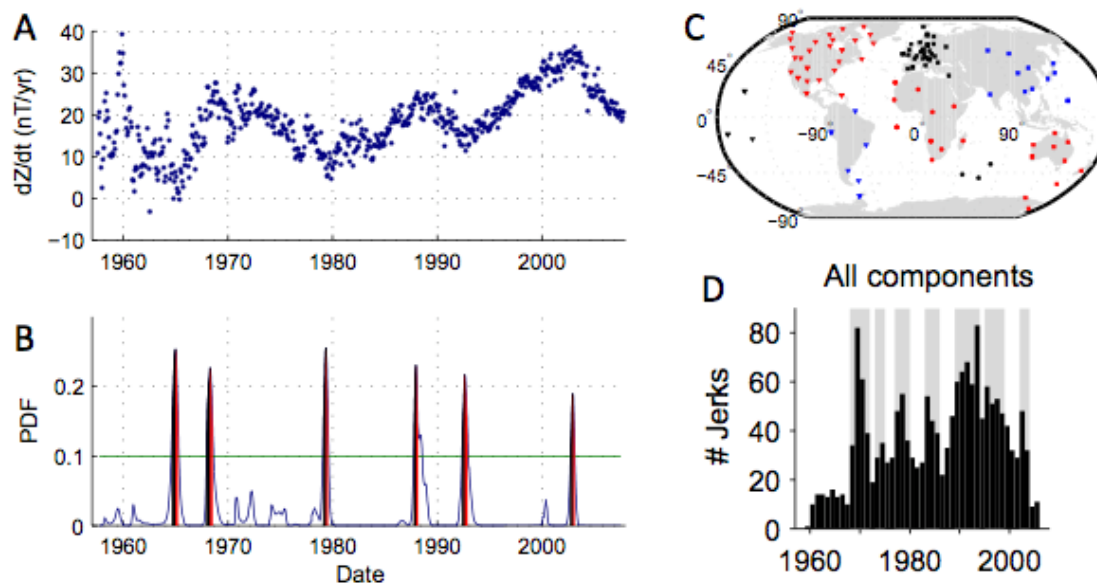
<写真1：セミナー休憩時の様子。左がLesur博士、黄色Tシャツを着て座っている男性がAubert博士、後ろ向きで立っている人物がFournier博士。右手に見えるのは、九大の高橋さんと九大博士課程の谷口さん。>

本セミナーでは多くのことを学ばせて頂いたが、本稿では、私の発表内容と、発表の際にフランスの研究者か

ら得たフィードバックについて報告したい。今回のセミナーで私は、地磁気ジャークの過去の研究に関するレビュー発表を行なった。地磁気ジャークは「地磁気変動の時間一階微分値 (Secular Variation; SV)の急変」として定義される現象であり、様々な報告例がありながら、発生原因が未だ解明されていない。発表の念頭にあったのは、「IGRFの永年変化モデルにおいて、予測の難しい地磁気ジャークの影響を如何に考慮するか」という問いであった。地磁気ジャークについて、これまでほとんど無知であった私は、Mandea et al. (2010)というレビュー論文に基づいて発表を行なった。地磁気ジャークは、地磁気データの時系列解析から、各観測点の各成分毎に検出・議論される現象であり、現象が全球的吗局所的か、ということがしばしば問題となる。2000年代に衛星データを用いた全球モデルが発達してからは、全球的なジャーク解析が容易になり、多くのジャーク現象とその性質についての報告がなされている。例えば、2000年以降で、現在までに議論されているジャークは、2003, 2005, 2007, 2011, 2014年と、実に5つにも上る。私の発表の骨子は、これまで報告されているジャークの性質とその成因論のまとめであった。このような発表の後に、Aubert博士とFournier博士から頂いたコメントは、「君は重要な論文の一つ見落としている」というものだった。その論文は、Brown et al. (2013) “Jerks abound: An analysis of geomagnetic observatory data from 1957 to 2008”である。abound (たくさんある)というタイトルの通り、ジャークはある特定の年に発生する特別なものではなく、局所的に見れば毎年様々な場所で発生している現象である、という内容であった。図1にBrown et al. (2013)の主だった図を示す。図1Dに見えるように、Brownらによって検出されたジャークの数のピークはこれまで報告されているジャークの年に概ね相当する一方で、少なくない数のジャークが毎年地球上のどこかで発生しているのである。このような指摘を受け私が考えたことは、ジャークが既存の全球永年変化モデルに及ぼす影響について、その影響を評価する手法を独自に開発する必要がある、ということであった。ジャークが局所的にせよ途切れなく起きている以上、ジャークの「ある時」と「ない時」という切り分けから、その影響の有無を判断することは困難だからである。ジャークの規模は、通常、各時系列におけるジャーク前後のSVの変化量(ジャーク振幅)で議論されることが多い。全球的なジャークの影響を、各時系列のジャーク振幅を用いて評価する手法を、今後検討してみたい。IPGPでの二国間セミナーでは、日本チームの研究が次に進むための多くの知見と刺激が得られた。今回は、日本チームが享受する部分の多いセミナーとなったが、今後は、互いに有益な議論ができる関係性を構築してゆきたい。

発表内容とは直接関係ないが、IPGPには、地磁気だけでなく、火山や津波を研究対象とする研究者も多い。私が、自己紹介スライドにおいて、津波や火山に関わる電磁気学研究を行ってきたことを説明したところ、Hulot博士、Fournier博士から詳しい研究内容について尋ねられ、IPGPには火山・津波を対象とする研究者もいるので、数ヶ月IPGPに来て研究してはどうかとの誘いを受けた。ちなみに私の所属する地震研究所

は IPGP と部局提携を結んでおり、IPGP との研究者の行き来も盛んである。これまで考えもしなかったことだが、今後機会があれば IPGP への数ヶ月の長期出張も検討してみたい。このように、個人的な関係性が、IPGP の方々と築けたことも、今回のセミナー参加の大きな収穫となった。



＜図 1 : Brown et al. (2013) より。(A) Chambon la Foret の Z 成分一階時間微分値の時間変動。1991、2003 年など、ジャーク現象が顕著に見える。(B) A の時系列に対する確率密度関数を用いたジャーク検出の結果。(C) 全球解析で用いられた全 94 陸上観測点。(D) 検出されたジャークのヒストグラム。磁場三成分 (X, Y, Z) の検出結果が別のイベントとしてカウントされている。灰色の領域は、ヒストグラムのピークを表す。＞

最後に、セミナーをアレンジして下さった Lesur 博士と、参加して下さった IPGP の博士諸氏にこの場を借りて感謝致します。また、ダイナモ研究を全く理解していない私に多くのことを教えてくれた高橋さん、中島さん、谷口さん、二国間プロジェクトに誘って下さった藤浩明先生にこの場を借りて感謝申し上げます。ありがとうございました。

参考文献

Brown, W. J., Mound, J. E., & Livermore, P. W. (2013). Jerks abound: An analysis of geomagnetic observatory data from 1957 to 2008. *Physics of the Earth and Planetary Interiors*, 223, 62-76.

Manda, M., Holme, R., Pais, A., Pinheiro, K., Jackson, A., & Verbanac, G. (2010). Geomagnetic jerks: rapid core field variations and core dynamics. *Space science reviews*, 155(1-4), 147-175.

Thébault, E. et al. (2015). International geomagnetic reference field: the 12th generation. *Earth, Planets and Space*, 67(1), 79.

(南 拓人—東京大学地震研究所)

5. 教員 (教授) 公募のお知らせ

地磁気世界資料解析センターでは太陽地球系物理学、地球電磁気学を専門とする教授 1 名を公募しています。書類提出の〆切は平成 30 年 12 月 21 日 (金)【必着】です。

詳細は京都大学 HP

http://www.kyoto-u.ac.jp/ja/about/acceptance/other/koubo/rigaku/2018/181221_1305.html/at_view/file

または理学研究科 HP

http://www.sci.kyoto-u.ac.jp/ja/news/detail_927.html

に掲載されている募集要項をご覧ください。