

共同研究課題

210 度地磁気データベース及び STEL 地磁気データベースの アーカイブ

研究代表者： 小川忠彦（2001-2004 年度： 名古屋大学太陽地球環境研究所）
塩川和夫（2005-2010 年度： 名古屋大学太陽地球環境研究所）
研究分担者： 湯元清文（九州大学宙空環境研究センター）
大塚雄一（名古屋大学太陽地球環境研究所）

1. 研究目的

太陽地球環境研究所（STEL）と九州大学宙空環境研究センター（SERC）は、共同で地磁気経度 210 度に沿った国内外の約 30 点に磁力計を配置し、1990 年から地磁気観測を継続実施してきた。さらに STEL は平成 19 年度の特別教育研究経費（広帯域磁場観測装置）などの予算により、誘導磁力計を国内外に設置してきた。本データベースでは、これらの観測から得られる地磁気変動のデータをデータベース化して公開することにより、地磁気脈動や磁気嵐、サブストーム、地磁気日変化などの地磁気変動の研究を全国の研究者と協力して推進する。

2. データベース作成の概要

- これらの観測で得られたデジタルデータは、すべて太陽地球環境研究所に送付されて 1 次処理された後、記憶媒体に保存されるとともに、国内外のデータ提供要請に応じて共同利用に供され、磁気圏・電離圏ダイナミクスや ULF 波動、地震に伴う ULF 電磁放射などの研究に利用されている。これらのデータアーカイブ作業のために、アルバイト職員を 1 名、雇用している。
- 210 度地磁気データとして国内外の観測点から定期的に送付されてくる光磁気ディスクおよびカセットテープのフラックスゲート磁力計 1 秒サンプルデータを、太陽地球環境研究所のパソコンとワークステーションで 1 次処理し、磁気ディスク、CD-ROM へのデータ保存とデータリストの作成を行う。このデータはインターネットによるデータ閲覧を行うとともに、データ提供要請に応じて、インターネット経由や記憶媒体によるデータ配布を実施する。
- カナダ（アサバスカ）、ロシア（マガダン、パラツンカ）、母子里、佐多 5 カ所の誘導磁力計の 64Hz サンプルデータのデータベースの構築を行う。
- 母子里、陸別、鹿児島 STEL 国内観測所 3 点のフラックスゲート磁力計データを用いた、Pi2・Pc3 やサブストーム positive bay の同定のための 3 点 stacked plot の作成、公開を行う。
- これらの観測・共同研究は、ジオスペース研究センターの第 1 期及び第 2 期のプロジェクト 2 の一環として行われている。

- 平成21年度より、大学間連携事業やERGデータセンター事業に関連して、これらの地磁気データをCDF化していく作業を開始した。

3. 共同研究の成果、公表状況

地磁気脈動、Sq 電流系、衛星磁場との比較、サブストームなど、多種多様の国内外での研究に必要な基礎データとして、データベースが利用されている。2001年以降の研究論文のリストを以下に示す。研究代表者に直接コンタクトがある利用実績は、年に10-20件程度であるが、1分値デジタルデータはホームページから自由に取得できるようになっているため、実際の利用はこのリストよりはるかに多いと思われる。年平均の210度データのホームページへのアクセス件数は約2000件である。ただし、同じ利用者が連続してホームページにアクセスした場合は、まとめて1件と数えている。

査読付き論文リスト (2001年以降)

1. Shiokawa, K., T. Ogawa, H. Oya, F. J. Rich, and K. Yumoto, A stable auroral red (SAR) arc observed over Japan after an interval of very weak solar wind, *J. Geophys. Res.*, 106, 26,091-26,101, 2001.
2. Shiokawa, K., K. Yumoto, and J. V. Olson, Multiple auroral brightenings and associated Pi 2 pulsations, *Geophys. Res. Lett.*, 29, No.11, 10.1029/2001GL014583, 2002.
3. Nishino, M., K. Makita, K. Yumoto, F. S. Rodrigues, N. J. Schuch, and M. A. Abdu, Unusual ionospheric absorption characterizing energetic electron precipitation into the South Atlantic Magnetic Anomaly, *Earth Planets Space*, 54, 907-916, 2002.
4. Shiokawa, K., Y. Otsuka, T. Ogawa, N. Balan, K. Igarashi, A. J. Ridley, D. J. Knipp, A. Saito, and K. Yumoto, A large-scale traveling ionospheric disturbance during the magnetic storm of September 15, 1999, *J. Geophys. Res.*, 107(A6), 10.1029/2001JA000245, 2002.
5. Kim, K.-H., C. A. Cattell, D.-H. Lee, K. Takahashi, K. Yumoto, K. Shiokawa, F. S. Mozer, and M. Andre, Magnetospheric responses to sudden and quasiperiodic solar wind variations, *J. Geophys. Res.*, 107(A11), 1406, doi:10.1029/2002JA009342, 2002.
6. Hattori, K., Y. Akinaga, M. Hayakawa, K. Yumoto, T. Nagao, and S. Uyeda, ULF magnetic anomaly preceding the 1997 Kagoshima Earthquakes, *Seismo Electromagnetics: Lithosphere-Atmosphere-Ionosphere Coupling*, Eds. by M. Hayakawa and O.A. Molchanov, TERRAPUB, Tokyo, pp.19-28, 2002.
7. Motoba, T., T. Kikuchi, H. Lohr, H. Tachihara, T.-I. Kitamura, K. Hayashi, and T. Okuzawa, Global Pc 5 caused by a DP 2-type ionospheric current system, *J. Geophys. Res.*, 107, A2, SMP 7-1- 7-12., 2003.
8. Ohtani, S.-I., R. Yamaguchi, M. Nose, H. Kawano, M. Engebretson, and K. Yumoto, Quiet-time magnetotail dynamics and their implications for the substorm trigger, *J. Geophys. Res.*, 107, A2, SMP 6-1- 6-10, 2002.
9. Yagova, N., K. Yumoto, V. Pilipenko, K. Hattori, T. Nagao, and K. Saita, Local variations of geomagnetic ULF noises and their relation to seismic activity, "Seismo Electromagnetics: Lithosphere-Atmosphere-Ionosphere Coupling", Eds. by M. Hayakawa and O.A. Molchanov, TERRAPUB, Tokyo, 2002, pp.45-48, 2002.

10. Yoshikawa, A., K. Yumoto, M. Shinohara, and M. Itonaga, Diagrammatic method to describe the self-inductive response of magnetosphere-ionosphere-atmosphere-Earth electromagnetically coupled system as a quasi-particle excitation, *J. Geophys. Res.*, No.5, 107, SMP3-1-3-9, 2002.
11. Yoshikawa, A., Y. Obana, M. Shinohara, M. Itonaga, and K. Yumoto, Hall-induced inductive shielding effect on magnetic pulsation, *Geophys. Res. Lett.*, 29, No.8, 107-1-107-4, 2002.
12. Yumoto K., M. Shinohara, K. Nozaki, E. A. Orosco, Fr. V. Badillo, D. Bringas and the CPMN and WestPac Observation Groups, Simultaneous Ground-based Observations of Electric and Magnetic Field Variations near the Magnetic Equator for Space Weather Study, *COSPAR Colloquia Ser.Vol. 12 on Space Weather Study using Multi-point Techniques*, Edited by Ling-Hsiao Lyu, Pergamon Press, pp. 243-247, 2002.
13. Vassiliadis, D., A.J. Klimas, B.-H. Ahn, R.J. Parks, A. Viljanen, and K. Yumoto, High-latitude electrodynamics from a multi-array nonlinear geomagnetic model, *COSPAR Colloquia Ser.Vol. 12 on Space Weather Study using Multi-point Techniques*, Edited by Ling-Hsiao Lyu, Pergamon Press, pp. 231-236, 2002.
14. Velichko V.A., R.N.Boroyev, M.G.Gelberg, D.G.Baishev, J.V.Olson, R.J.Morris and K.Yumoto North-south asymmetry of the substorm intensity depending on the IMF BY-component, *Earth Planets Space*, 54, 955-961.2002.
15. Yumoto, K., Sudden changes during auroral substorm, *Bifurcation Phenomena in Plasma* edited by S.-I. Itoh and Y. Kawai, Kyushu Univ., pp.217-227, 2002.
16. Shiokawa, K., Y. Otsuka, T. Ogawa, S. Kawamura, M. Yamamoto, S. Fukao, T. Nakamura, T. Tsuda, N. Balan, K. Igarashi, G. Lu, A. Saito, and K. Yumoto, Thermospheric wind during a storm-time large-scale traveling ionospheric disturbance, *J. Geophys. Res.*, 108(A12), 1423, doi:10.1029/2003JA010001, 2003.
17. Nose, M., K. Takahashi, T. Uozumi, K. Yumoto, Y. Miyoshi, A. Morioka, D. K. Milling, P. R. Sutcliffe, H. Matsumoto, and T. Goka, Multipoint observations of a Pi2 pulsation on morning side: The September 20, 1995, event, *J. Geophys. Res.*, 108(A5), 1219, doi:10.1029/2002JA009747, 2003
18. Shiokawa, K., I. Shinohara, T. Mukai, H. Hayakawa, and C. Z. Cheng, Substorm-associated magnetic field fluctuations around X=-10 Re in the near-Earth tail, submitted to *J. Geophys. Res.*, doi:10.1029/2004JA010378, 2004.
19. Blake, J. B., P. L. Slocum, J. E. Mazur, M. D. Looper, R. S. Selesnick and K. Shiokawa, Geoeffectiveness of shocks in populating the radiation belts, in *Multiscale Coupling of Sun-Earth Processes*, A. T. Y. Lui, Y. Kamide, and G. Consolini, eds., Elsevier B. V. p.125, 2005.
20. Shiokawa, K., I. Shinohara, T. Mukai, H. Hayakawa, and C. Z. Cheng, Magnetic field fluctuations during substorm-associated dipolarizations in the nightside plasma sheet around X = -10 Re, *J. Geophys. Res.*, 110, A05212, doi:10.1029/2004JA010378, 2005.
21. Yago, K., K. Shiokawa, K. Hayashi, and K. Yumoto, Auroral particles associated with a substorm brightening arc, *Geophys. Res. Lett.*, 32, L06104, doi:10.1029/2004GL021894, 2005.
22. Shiokawa, K., T. Ogawa, and Y. Kamide, Low-latitude auroras observed in Japan: 1999-2004, *J. Geophys. Res.*, 110, A05202, doi:10.1029/2004JA010706, 2005.
23. Shiokawa, K., K. Yago, K. Yumoto, D. G. Baishev, S. I. Solov'yev, F. J. Rich, and S. B. Mende,

- Ground and satellite observations of substorm onset arcs, *J. Geophys. Res.*, 110, A12225, doi:10.1029/2005JA011281, 2005.
24. Henderson, M. G., et al., Substorms during the 10–11 August 2000 sawtooth event, *J. Geophys. Res.*, 111, A06206, doi:10.1029/2005JA011366, 2006.
 25. Lee, E. A., I. R. Mann, T. M. Loto'aniu, and Z. C. Dent, Global Pc5 pulsations observed at unusually low L during the great magnetic storm of 24 March 1991, *J. Geophys. Res.*, 112 (A5), A05208, 2007.
 26. Yago, K., K. Shiokawa, K. Yumoto, D. G. Baishev, S. I. Solov'yev, and F. J. Rich, Simultaneous DMSP, all-sky camera, and IMAGE FUV observations of the brightening arc at a substorm pseudo-breakup, *Earth Planets Space*, 59, 45-49, 2007.
 27. Sakaguchi, K., K. Shiokawa, A. Ieda, Y. Miyoshi, Y. Otsuka, T. Ogawa, M. Connors, E. F. Donovan, and F. J. Rich, Simultaneous ground and satellite observations of an isolated proton arc at subauroral latitudes, *J. Geophys. Res.*, 112, A04202, doi:10.1029/2006JA012135, 2007.
 28. Sakaguchi, K., K. Shiokawa, Y. Miyoshi, Y. Otsuka, T. Ogawa, K. Asamura, and M. Connors, Simultaneous appearance of isolated auroral arcs and Pc 1 geomagnetic pulsations at subauroral latitudes, *J. Geophys. Res.*, doi:10.1029/2007JA012888, 2008.
 29. Nakajima, A., K. Shiokawa, K. Seki, J. P. McFadden, C. W. Carlson, R. J. Strangeway, and K. Yumoto, Particle and field characteristics of broadband electrons observed by the FAST satellite during geomagnetic storms: A multievent study, *J. Geophys. Res.*, 113, A06221, doi:10.1029/2007JA013001, 2008.
 30. Keiling, A., V. E. Angelopoulos, D. Larson, R. Lin, J. McFadden, C. Carlson, J. W. Bonnell, F. S. Mozer, K.-H. Glassmeier, U. Auster, W. Magnes, S. B. Mende, H. Frey, A. Roux, O. LeContel, S. Frey, T. Phan, E. Donovan, C. T. Russell, I. Mann, W. Liu, X. Li, M. Fillingham, G. Parks, K. Shiokawa, and J. Raeder, Correlation of substorm injections, auroral modulations, and ground Pi2, *Geophys. Res. Lett.*, 35, No. 17, L17S22, doi:10.1029/2008GL033969, 2008.
 31. Watari, S., M. Kunitake, K. Kitamura, T. Hori, T. Kikuchi, K. Shiokawa, N. Nishitani, R. Kataoka, Y. Kamide, T. Aso, Y. Watanabe, and Y. Tsuneta, Measurements of geomagnetically induced current (GIC) in a power grid in Hokkaido, Japan, *Space Weather*, 7, S03002, doi:10.1029/2008SW000417, 2009.
 32. Saroso, S., K. Hattori, H. Ishikawa, Y. Ida, R. Shirogane, M. Hayakawa, K. Yumoto, K. Shiokawa, and M. Nishihashi, ULF geomagnetic anomalous changes possibly associated with 2004-2005 Sumatra earthquakes, *Phys. Chem. Earth*, 34, 343-349, 2009.
 33. Alina Marie Hasbi, Mohammed Awad Momani, Mohd Alauddin Mohd Ali, Norbahiah Misran, K. Shiokawa, Y. Otsuka, and K. Yumoto, Ionospheric and geomagnetic disturbances during the 2005 Sumatran earthquakes, *J. Atmos. Solar-Terr. Phys.*, in press, doi:10.1016/j.jastp.2009.09.004, 2009.
 34. Nakajima, A., K. Shiokawa, K. Seki, R. Nakamura, K. Keika, W. Baumjohann, T. Takada, J. P. McFadden, C. W. Carlson, A. N. Fazakerley, H. Reme, I. Dandouras, R. J. Strangeway, O. LeContel, N. Cornilleau-Wehrlin, and K. H. Yearby, Simultaneous FAST and Double Star-TC1 observations of broadband electrons during a storm-time substorm, *J. Geophys. Res.*, in press, doi:10.1029/2009JA014907, 2010.

4. ホームページのアドレス

210度地磁気データベース : <http://stdb2.stelab.nagoya-u.ac.jp/mm210/>

STEL地磁気データベース : <http://stdb2.stelab.nagoya-u.ac.jp/magne/>