Japan Geoscience Union Meeting 2010
(May 23-28 2010 at Makuhari, Chiba, Japan)
©2009. Japan Geoscience Union. All Rights Reserved.

PEM021-24 会場:ファンクションルームA 時間: 5月24日16:45-17:00

ブラジル磁気異常帯における磁気急始(SC)時の初期インパルスの異常な出現特性について

Anomalous occurrence features of the preliminary impulse of geomagnetic sudden commencement (SC) in the SAA region

新堀 淳樹[1*], 西村 幸敏[1], 辻 裕司[1], 菊池 崇[1], 荒木 徹[2], 池田 昭大[3], 魚住 禎司[4], Roland Emerito S. Otadoy[5], 歌田久司[6], Jose Ishitsuka[7], Nalin Babulal Trivedi[8], Severino L. G. Dutra[9], Nelson Jorge Schuch[10], 長妻 努[11], 亘 慎一[11], 湯元 清文[4]

Atsuki Shinbori[1*], Yukitoshi Nishimura[1], Yuji Tsuji[1], Takashi Kikuchi[1], Tohru Araki[2], Akihiro Ikeda[3], Teiji Uozumi[4], Roland Emerito S. Otadoy[5], Utada Hisashi[6], Jose Ishitsuka[7], Nalin Babulal Trivedi[8], Severino L. G. Dutra[9], Nelson Jorge Schuch[10], Tsutomu Nagatsuma[11], Shinichi Watari[11], Kiyohumi Yumoto[4]

[1]名大・太陽地球環境研究所, [2]中国極地研, [3]九大・理・地球惑星, [4]九大・宙空環境研究センター, [5]サンカルロス大, [6]東大・地震研, [7]Instituto Geofisico del Peru, [8]DGE, INPE, [9]INPE, [10]CRSPE, INPE, [11]情通機構

[1]STEL, Nagoya Univ., [2]PRIC, [3]Earth and Planetary Sci.,Kyushu Univ., [4]SERC, [5]University of San Carlos, [6]ERI, Univ. of Tokyo, [7]Observatorio de Ancon, [8]DGE, INPE, [9]INPE, [10]CRSPE, INPE, [11]NICT

磁気急始(SC)は、太陽風中に含まれる衝撃波や不連続面が磁気圏を急激に圧縮することによって磁気圏界面で発生した電磁流体波が磁気圏・プラズマ圏・電離圏へ伝搬し、その情報が地上に到達したときに地磁気の水平成分の急峻な立ち上がりとして観測される。これまでの地上観測結果から、SCの磁場波形は、磁気緯度と地方時によって複雑に変化することが知られている[e.g., Araki, 1977]。特に、午後側の高緯度領域と昼間側の磁気赤道域において主の磁場増加(Main Impulse: MI)に先立って1-2分程度の継続時間を持つ負の磁場変動(Preliminary Reverse Impulse)を伴う。このPRI現象の出現頻度は、磁気緯度の減少とともに急激に減少し、再び磁気赤道付近で増加する。特に、磁気緯度20度付近の低緯度領域では、その出現確率がほぼゼロとなることが報告されてきた[e.g., Matsushita, 1962; Araki, 1977, 1994; Kikuchi and Araki, 1985]。ところが、本研究において磁気緯度20度付近の低緯度領域にも関わらず、ブラジル磁気異常帯の中心に位置するサンタマリアにおいて、頻繁にPRI現象が観測されることが見出された。ここでは、低緯度領域におけるPRI現象の出現頻度について見直すとともに、ブラジル磁気異常帯におけるSC時の磁場変動の特異性を明らかにするために、1996年1月から2008年12月までの期間においてSYM-H指数から同定された3163例のSCイベントについて解析を行った。
本解析では、情報通信研究機構(NICT)と九州大学CPMN[Yumoto and the CPMN Group, 2001]地磁気観測網の8つの地磁気観測点(沖縄(伏角緯度：37.97度)、ヤップ(3.29度)、ポンペイ(1.01度)、セブ(5.79度)、アンコン(1.43度)、サンルイス(-2.96度)、ユーゼビオ(-11.99度)、サンタマリア(-34.35度))から得られた高時間分解能(1秒または3秒)をもつ地磁気データを用いた。また、本解析では、SYM-H指数データにおいて、SYM-Hの値が10分以内で約5nT以上の急峻な増加を示し、かつその開始点付近においてPi 2脈動が出現していない変動現象をSCとして定義した。また、太陽風動圧の飛びの確認にIMP-8衛星、Geotail衛星、Wind衛星、ACE衛星からそれぞれ得られたデータを参照した。
その結果、これまでほとんどPRI現象が出現しないと考えられていた伏角緯度15-40度の低緯度領域においても、昼間側領域(8-16時)で出現することが新たに見出され、その出現頻度は、沖縄で20-40%程度であった。そして、その出現頻度は、正午付近において約40%の最大値をとる。また、夜側においても10%程度の確率をもってPRIが沖縄で出現していることが注目される。こ

のPRIの振幅分布は、正午付近で第1のピークをとり、真夜中付近で再び第2のピークを示した。この傾向は、main impulse (MI)の振幅分布に類似しており、昼間側のPRIは、主に電離圏電流によって作られ、逆に夜側ではPIの沿磁力線電流(FAC)によって作られることを示している。これらの結果は、これまでの低緯度におけるPRI現象の出現頻度に対する認識を大幅に上方修正するものである。一方、ブラジル磁気異常帯の中心に位置するサンタマリアでは、低緯度領域にも関わらず、沖縄の2-3倍の出現確率を持ってPRI現象が出現していた。この出現確率は、磁気赤道における観測点(ポンペイ、アンコン等)に匹敵する値である。しかも、PRIの振幅分布については、真昼において最大を迎えるという点は、沖縄のものに類似しているが、その振幅は、3－4倍に増加している。このことは、この領域での電離圏電気伝導度が周囲の領域と比較して高く、電離圏に印加された電場によって駆動される電離圏電流が大きいことを示唆している。このことを実証するために、IRI-2007、NRLMSISE-00、及びIGRF-10モデルから算出される電離圏電気伝導度について、沖縄とサンタマリアで比較をしたところ、背景磁場の弱いサンタマリアで、電離圏電気伝導度が増加することが確認された。そして、沖縄とサンタマリアにおけるPRIの振幅比がちょうど電離圏電気伝導度の比にほぼ一致した。このことは、ブラジル磁気異常帯における電離圏電気伝導度の増加は、本質的に背景磁場が弱いことが原因であることを意味している。

キーワード:磁気急始,ブラジル磁気異常帯,逆型初期インパルス,電離圏電気伝導度,磁場強度,発生頻度

Keywords: geomagnetic sudden commencement, the South Atlantic Anomaly region,
preliminary reverse impulse, ionospheric conductivity, magnetic field intensity, occurrence rate