

宇宙地球電磁気学分野

4.1 研究分野の構成メンバー

教員：湯元清文(教授)、河野英昭(助教授)、吉川顕正(助手)、篠原学(助手)

事務職員：岡田昌弘、竹田美恵子

大学院生(博士課程)：才田克昭、阿部修司、高崎聡子、吉武創

大学院生(修士課程)：折田大樹、公田浩子、新原俊樹、鈴木智美、手島知子、大瀬裕久、山下藍、小松唯可、城田裕子

学部4年生：木村友美、平井健史、藤本晶子、奥畑友恵

4.2 学生の活動

4.2.1 博士論文・修士論文・特別研究など(氏名とテーマ)

[a] 博士論文

阿部修司: **Plasmapause detection by using high-latitude Pc magnetic pulsations: Statistical analysis of ground-based network data, and comparison with satellite-based images of the plasmasphere** (高緯度 Pc 型地磁気脈動を用いたプラズマ圏界面同定: 地上磁場ネットワークによる統計解析及びプラズマ圏撮像衛星との比較)

高崎聡子: **Remote sensing of the inner Plasmaspheric plasma density by using closely-spaced ground-based magnetometers: Plasmaspheric response to solar-wind disturbances and magnetic storms** (地上磁場観測網による内部プラズマ圏のリモートセンシング～太陽風擾乱及び磁気嵐に対する内部プラズマ圏応答～)

[b] 修士論文

手島知子: 地上・衛星データによる総合的内部プラズマ圏診断

折田大樹: 磁気共役点における CPMN を用いた ULF データの解析

公田浩子: ネットワーク磁場データの可視化と主成分分析

新原俊樹: FM-CW レーダーによる電離層侵入電場と地磁気変動との相関解析研究

鈴木智美: 12面体分割三角格子を用いた太陽・太陽風結合系の3次元 MHD シミュレーション

[c] 特別研究

木村友美: プラズマ圏診断のための磁力線共鳴振動の解析法について

藤本晶子: 巨大磁気嵐時における Pc5 のグローバルな変動特性

奥畑友恵: 宇宙天気予報のための ULF 地磁気脈動の指数化について

平井健史: 組織的な観測に基づくサブストームの研究のレビュー

4.2.2 学生による発表論文など

[a] 論文/レフェリーあり

吉川顕正、河野英昭、公田浩子、高崎聡子、魚住禎司、北村健太郎、湯元清文、地上多点磁場観測と海底ケーブルを組み合わせた宙空電磁環境のモニタリング/モデリングの可能性について、4D 地球・海洋・環境科学研究の幕開け—海底ケーブルの科学的利用による海洋観測の新時代—、月刊地球、Vol. 26, No. 5, 307–314, 2004.

Haraguchi, K., H. Kawano, K. Yumoto, S. Ohtani, T. Higuchi, and G. Ueno, Ionospheric conductivity dependence of dayside region-0, 1, and 2 field-aligned current systems: Statistical study with DMSF-F7, *Annales Geophysicae*, 22, 2775–2783, 2004.

福山恵子、樋口知之、魚住禎司、河野英昭、湯元清文、初動が緩慢な波動現象開始時点の精密同定: Pi2 型地磁気脈動オンセットタイムの決定法、電子情報通信学会論文誌 A、Vol. J87-A、No. 12、pp. 1502–1510、2004年12月。

4.2.3 学生による学会講演発表

(国内)

新原 俊樹、湯元 清文、吉川 顕正、田中 高史、北村 健太郎、阿部 修司、野崎 憲朗、篠原 学、
**Measurement of ionospheric electric field associated with the sudden commencement by FM-CW
 HF radar at low-latitude**、地球惑星科学関連学会合同大会、2004年5月、幕張メッセ国際会議場

倉光 亜美、北村 健太郎、湯元 清文、**Equatorial Enhancement of Magnetic H-component Variations
 related to substorm during the Main Phase of Storms**、地球惑星科学関連学会合同大会、2004年5月、
 幕張メッセ

福山 恵子、樋口 知之、魚住 禎司、河野 英昭、湯元 清文、**Latitudinal and Longitudinal dependence of
 the Pi2 onset time**、地球惑星科学関連学会合同大会、2004年5月、幕張メッセ

高崎 聡子、河野 英昭、田中 良昌、吉川 顕正、瀬戸 正弘、飯島 雅英、湯元 清文、**Remote sensing of the
 inner plasmasphere dynamics during magnetic storms using ground-based observations**、地球惑星
 科学関連学会合同大会、2004年5月、幕張メッセ国際会議場

原口 健太郎、河野 英昭、湯元 清文、大谷 晋一、樋口 知之、上野 玄太、**Field-Aligned Current
 Monitoring with CPMN**、地球惑星科学関連学会合同大会、2004年5月、幕張メッセ

石井 佑典、湯元 清文、**ULF Pulsation Index and it's Correlation with Solar wind Parameters**、地球惑星
 科学関連学会合同大会、2004年5月、幕張メッセ

白石 哲也、河野 英昭、湯元 清文、**Geosynchronous magnetic field variations associated with
 storm-time substorms**、地球惑星科学関連学会合同大会、2004年5月、幕張メッセ

中村 康弘、新原 俊樹、吉川 顕正、河野 英昭、柴田 喬、湯元 清文、**Correlation Analysis of DP2 events
 at the FM-CW radar and CPMN stations, and the ACE satellite**、地球惑星科学関連学会合同大会、
 2004年5月、幕張メッセ

吉川 顕正、公田 浩子、魚住 禎司、糸長 雅弘、湯元 清文、**Study on the Representation of Geomagnetic
 Disturbances by using Magnetic Potential Function**、地球惑星科学関連学会合同大会、2004年5月、
 幕張メッセ国際会議場

公田 浩子、魚住 禎司、吉川 顕正、糸長 雅弘、湯元 清文、**Visualization of Global Magnetic Variations in
 terms of Two-Dimensional Equivalent Current System**、地球惑星科学関連学会合同大会、2004年5
 月、幕張メッセ国際会議場

阿部 修司、湯元 清文、河野 英昭、吉川 顕正、尾花 由紀、環太平洋地磁気観測グループ、湯元 清文、
**Statistical study of the plasmopause shape by using longitudinally separated ground
 magnetometer networks**、地球惑星科学関連学会合同大会、2004年5月、幕張メッセ国際会議場

大瀬 裕久、湯元 清文、吉川 顕正、**Field-aligned magnetosonic mode of FLR oscillations in a hot plasma**、
 地球惑星科学関連学会合同大会、2004年5月、幕張メッセ国際会議場

手島 知子、阿部 修司、高崎 聡子、河野 英昭、大谷 晋一、Jerry Goldstein、湯元 清文、**CPMN 磁場観
 測による内部プラズマ圏密度とIMAGE EUVとの比較**、2004 SGEPS at Ehime Univ.、on 09/27、

折田 大樹、尾花 由紀、吉川 顕正、湯元 清文、**磁気共役点におけるCPMNを用いたULFデータの解析**、2004
 SGEPS at Ehime Univ.、on 2004/09/27

新原 俊樹、湯元 清文、吉川 顕正、田中 高史、北村 健太郎、阿部 修司、野崎 憲朗、篠原 学、**FM-CWレー
 ダーを用いた、SC時の低緯度電離層浸入電場の観測**、2004 SGEPS at Ehime Univ.、on 2004/09/27.

公田 浩子、吉川 顕正、湯元 清文、**Constituent separation analysis of geomagnetic field disturbances
 using principal component analysis**、2004 SGEPS at Ehime Univ.、on 2004/09/27.

河野 英昭、V. Pilipenko、高崎 聡子、湯元 清文、I. Mann、**Hodograph Method の改良について**、STP観測
 ネットワーク研究会「人工衛星ー地上共同観測によるジオスペース研究の新展開」、九州大学国際研究交流プ
 ラザ、2005年3月10日

(国際学会等発表)

Takasaki, S., H. Kawano, Y. Tanaka, A. Yoshikawa, M. Seto, M. Iizima, and K. Yumoto, **Density
 Perturbations in the Inner Plasmasphere During Huge Magnetic Storms in October–November
 2003: Ground-based Observations**, 2004, Joint Assembly of the American Geophysical Union, the
 Canadian Geophysical Union, and the Society of Exploration Geophysicists, Montreal, Canada,
 May 17–21, 2004

H. Kawano, S. Abe, S. Takasaki, A. Yoshikawa, Y. Obana, and K. Yumoto, **Diagnosis of the
 magnetospheric plasma by using the magnetometer network run by Kyushu University: Overview**,

- CAWSES kick off Meeting, Irigo Garden Hotel Atsumi Aichi Japan, June 16–18 2004
- S. Abe, K. Yumoto, H. Kawano, A. Yoshikawa, Y. Obana, S. I. Solov'ev, D. G. Baishev, and J. V. Olson, Diagnosis of the magnetospheric plasma by using the magnetometer network run by Kyushu University: Detection of plasmopause in collaboration with another network, CAWSES kick off Meeting, Irigo Garden Hotel Atsumi Aichi Japan, June 16–18 2004
- S. Takasaki, H. Kawano, Y. Tanaka, A. Yoshikawa, M. Seto, M. Iizima, and K. Yumoto, Diagnosis of the magnetospheric plasma by using the magnetometer network run by Kyushu University: A case study of the inner plasmasphere dynamics during huge magnetic storms in October–November 2003, CAWSES kick off Meeting, Irigo Garden Hotel Atsumi Aichi Japan, June 16–18 2004
- A. Yoshikawa and H. Kohta, Integrated Analysis of Coordinated Ground Magnetic Field Data for 3-D Current System Survey, CAWSES kick off Meeting, Irigo Garden Hotel Atsumi Aichi Japan, June 16–18 2004
- Akimasa Yoshikawa, Teiji Uozumi, Masahiro Itonaga, Hiroko Kohta, Kiyohumi Yumoto, Development of Magnetogram Inversion Method for Space Weather Study, Joint AOGS 1st Annual Meeting, Singapore, July 6–July 10, 2004
- Satoko Takasaki, Hideaki Kawano, Masahide Iizima, Kiyohumi Yumoto, Yoshimasa Tanaka, Masahiro Seto, Akimasa Yoshikawa, Unusual Enhancements of the Inner Plasmaspheric Plasma Density During Magnetic Storms : Case Studies of the Magnetic Storms in October–November 2003, Joint AOGS 1st Annual Meeting, Singapore, July 6 – July 10, 2004
- Shuji Abe, Stepan I. Solov'ev, Kiyohumi Yumoto, Hideaki Kawano, Akimasa Yoshikawa, Yuki Obana, John V. Olson, Plasmopause detection by using longitudinally separated ground magnetometer networks: Statistic analysis, Joint AOGS 1st Annual Meeting, Singapore, July 6 – July 10, 2004.
- Kentarou Haraguchi, Hideaki Kawano, Kiyohumi Yumoto, Shin-ichi Ohtani, Tomoyuki Higuchi, and Genta Ueno, Continuous monitoring of field-aligned currents with the Circum-pan Pacific Magnetometer Network: Comparisons with DMSP observations, Joint AOGS 1st Annual Meeting, Singapore, July 6 – July 10, 2004.
- Shuji Abe, Kiyohumi Yumoto, Hideaki Kawano, Akimasa Yoshikawa, Yuki Obana, Stepan I. Solov'ev, Dmitry G. Baishev and John V. Olson, Detection of plasmopause by using data obtained from a multi-point ground magnetometer networks and the dual-station H power ratio method, Solar-Terrestrial Bonds and Electromagnetic Precursors of Earthquakes, Paratunka, Kamchatka, Russia, August 13 – August 18, 2004
- S. Takasaki, H. Kawano, and A. Yoshikawa, Y. Tanaka, M. Seto, M. Iizima and K. Yumoto, The inner plasmasphere dynamics during huge magnetic storms in October–November 2003, Solar-Terrestrial Bonds and Electromagnetic Precursors of Earthquakes, Paratunka, Kamchatka, Russia, August 13 – August 18, 2004
- Akimasa Yoshikawa, Hiroko Kohta, Masahiro Itonaga, Teiji Uozumi, and Kiyohumi Yumoto, Study on the Three-Dimensional Current Closure in the Inner Magnetosphere for Space Weather Study, Solar-Terrestrial Bonds and Electromagnetic Precursors of Earthquakes, Paratunka, Kamchatka, Russia, August 13 – August 18, 2004
- H. Kawano, V. Pilipenko, S. Takasaki, K. Yumoto, I. Mann, Improvement of the Hodograph Methods (to Estimate the Field-Line Eigenfrequency From Ground Magnetometer Data), 2005 Chapman Conference, San Diego, CA, USA, March 20 – March 27, 2005
- Satoko Takasaki, Hideaki Kawano, Yoshimasa Tanaka, Akimasa Yoshikawa, Yuki Obana, Masahiro Seto, Masahide Iizima and Kiyohumi Yumoto, Plasmaspheric Mass Density Increase at low-Latitudes [$L < 1.3$] During Magnetic Storms, 2005 Chapman Conference, San Diego, CA, USA, March 20 – March 27, 2005
- T. Shinbaru, K. Yumoto, A. Yoshikawa, T. Tanaka, M. Shinohara, K. Kitamura, and K. Nozaki, Observations of ionospheric electric fields associated with SC and Pc5 magnetic pulsations by FM-CW radar at low latitude, 2005 Chapman Conference, San Diego, CA, USA, March 20 – March 27, 2005
- Daiki Orita, Yuki Obana, Akimasa Yoshikawa and Kiyohumi Yumoto, Analysis of CPMN ULF Data at the Magnetic Conjugate Points, 2005 Chapman Conference, San Diego, CA, USA, March 20 – March 27, 2005
- Hiroko Kohta, Akimasa Yoshikawa and Kiyohumi Yumoto, Wave Characteristics of Pi2 pulsations

observed at the CPMN stations - Results from the Independent Component Analysis-, 2005 Chapman Conference, San Diego, CA, USA, March 20 – March 27, 2005

Tomoko Teshima, H. Kawano, S. Abe and K. Yumoto, Mass density estimated from CPMN data and compared with IMAGE EUV data at L~1.65, 2005 Chapman Conference, San Diego, CA, USA, March 20 – March 27, 2005

T. Uozumi, K Kitamura, T Suzuki, H Kohta and K Yumoto, MAGnetic Data Acquisition System (MAGDAS) for Realtime Monitoring of Geospace Environment, 2005 Chapman Conference, San Diego, CA, USA, March 20 – March 27, 2005

4.2.4 特記事項(受賞、Fund 獲得による学会講演発表やサマースクール等参加)

公田浩子、鈴木智美、大瀬裕久、小松唯可、山下藍、奥畑友恵、木村知美、平井健史、藤本晶子：地球電磁気・地球惑星圏学会&惑星学会共催 夏の学校に参加。2004年8月25-27日。

大瀬裕久、折口太郎、公田浩子、小松唯可、城田裕子：「第12回衛星設計コンテスト」に応募し「地球電磁気・地球惑星圏学会賞」を受賞した「Q-TEAM」のメンバー。受賞年月日：2004年10月24日。

高崎聡子、公田浩子、新原俊樹、手島知子：2005 Chapman Conference, San Diego, CA, USA に出席、AGU から旅費を獲得、March 20-27, 2005。

公田浩子：財団法人テレコム先端技術研究支援センターからの SCAT 研究奨励金(助成期間:2005~2007年度)に応募し、採用される。2005年3月。

4.3 教官個人の活動

湯元 清文

4.3.1. 現在の研究テーマ

(1). マグダス環太平洋地磁気ネットワーク観測網(MAGDAS/CPMN)を用いた宇宙地球電磁気学に関する研究。

太陽地球系物理現象は、本質的に非一様で多層構造場における非定常的でダイナミックな、且つ、グローバルな変動をしている。これらのSTP現象の物理過程を解明するためには、空間変化と時間変動を分離できる観測装置や多点観測網を組み合わせたグローバルな同時観測の手法が不可欠になっている。そこで、宇宙地球電磁気学分野の研究室が中心になり、海外の30以上の研究機関と協力して世界的にもユニークな54カ所からなる環太平洋地磁気ネットワーク(CPMN)を構築した。一方、平成14年度に学内共同教育研究施設として設置された「宙空環境研究センター」と協力しながら、平成15年度に導入されたグローバルな地磁気データのリアルタイム収集システム(MAGDAS)を平成16年度中に完成させ、これらの海外地上多点とISTP(Geotail, AKEBONO, POLARなどの)人工衛星とを組織的で機動的に組み合わせた同時観測に基づく、磁気嵐、磁気圏嵐、ULF波動などの汎世界的な発生・輸送・伝播特性の観測研究を行い、太陽風・地球磁気圏相互作用の結果生じる様々な擾乱エネルギーの発生機構や地球磁気圏深部への輸送とそれらに伴う電磁環境や粒子環境変化を解明し、宇宙天気予報に関わる調査研究を企画・推進している。

地球電磁気圏内で観測される磁気嵐、磁気圏嵐、ULF波動等の発生は、太陽風・地球磁気圏の相互作用の結果であり、惑星間空間中のプラズマパラメータ(太陽風速度、密度、惑星間空間磁場、温度)の変化に深く関係している。地上で観測されるこれらの擾乱や波動の諸性質から太陽風と地球磁気圏との相互作用の様子と惑星間空間のプラズマ(荷電粒子)を診断することが可能である。又、地球磁気圏及びプラズマ圏における様々な擾乱・波動や高エネルギー粒子の発生・伝播の振舞いは、太陽風領域から地球磁気圏内部へのエネルギー輸送と変換の様相や非一様磁化プラズマに満たされた地球磁気圏の電磁環境と粒子環境を反映している。従って、これらの素過程の詳細を知ることには太陽地球系物理システム、延いては太陽惑星系物理システムを電磁気的な視野から理解する上で非常に重要である。

(2). FM-CW HF レーダによる電離層変動電場の観測的研究

このレーダは、理学研究院の宇宙地球電磁気学分野研究室と宙空環境研究センターが現在進めている、世界的なマグダス環太平洋地磁気ネットワーク(MAGDAS/CPMN)50カ所での観測に、新たな変動電場観測網を加えることによって、太陽風擾乱エネルギーの赤道域までの流入過程や宙空域のグローバルな地球電磁場環境の変動、並びに地震の前兆電磁場放射変動などの観測研究を進展させるものであり、さらに、「宙空環境研究センター」の中心的

な観測研究課題である「宙空電磁環境変動」モニターの役割を担うものである。FM-CW レーダを使った2~30MHz帯の周波数の掃引電波や42MHzの固定周波の電波を放射し、送信周波数に対応する電離層エコーの高度変化やドップラー周波数を検出することによって、グローバルな電離層電場変動を推定し、地上で観測される変動磁場の成因と原因を究明することを目的とした観測研究を行っている。

一方、電離層の研究観測は通信総合研究所が全国4観測所で実施しているイオノゾンデ定常観測や、山川、稚内両電波観測所 MFレーダ、京都大学 MUレーダ、極地研究所短波レーダ(南極、北海道母子里)などで精力的に行われている。本多目的電離層レーダは従来の観測機より観測精度を上げ、さらに MUレーダをはじめとする他の観測器機との共同観測により、科学的成果をさらに上げることを目的としている。

福岡県粕屋郡篠栗町にある九州大学農学研究院附属の演習林内に第1号機を設置し完成させたので、次のステップとしては210度磁気子午線に沿ったカムチャッカ観測点に設置するための準備をすすめており、MAGDAS/CPMN 地磁気観測網と組み合わせたネットワークの電磁場変動観測網に発展させ、世界に先駆けたユニークな観測拠点として発展させる予定である。

(3). 国際 CWASES 特別事業計画

国際太陽地球系物理学・科学委員会(SCOSTEP)は、2004年以降に実施する国共同プロジェクト CAWSES (“Climate” and “Weather” of the Sun-Earth System)「宇宙天気・宇宙気候」の研究をめざすものであり、これに対して日本学術会議 SCOSTEP 専門員会は各領域毎に WG を作り全国レベルの研究計画をまとめつつある。太陽風-磁気圏-電離圏-熱圏領域研究の作業グループでは、「今までどこまで判り、観測的(シミュレーション的に)何が不足していたために、重要な何が判らなかつたのか」という点に重きを置いて、CAWSES 期間中の2004年~2008年の研究目的・研究目標をどう実現するかについての議論を進めて来た。

21世紀の STP 研究の目的のひとつは、21世紀の宇宙利用を支援することである。このためには、宇宙天気研究に関わる機関がそれぞれ特化した独自の、且つ、有機的な研究ネットワークシステムを作り、CAWSES 国際協同研究期間にこの目標を達成することが不可避となっている。具体的な研究課題としては、社会的背景や国際的な研究動向を見極めた「複合系の物理学(領域間結合)」として新しく創成するために不可欠となる Space Weather Stations の構築であり、また、Modeling Stations の構築である。

これらの実現のために、九州大学の宇宙地球電磁気学研究室は新しく設置された「宙空環境研究センター」と一体となり、国内外の関連機関と連携した新しい研究ネットワークを創成しながら、今後10年間、グローバルな地磁気並びに HF レーダネットワーク観測とグローバルシミュレーションに重点を置いた、(1) 宙空の電磁環境(Sq, 擾乱の3次元電流系)のモニタリングとモデリング、(2) 宙空のプラズマ環境(密度分布など)のモニタリングとモデリング、(3) 北極ネットワークデータ同化のための関係機関とのデータ共有化を実施する計画である。

(4). 南大西洋磁気異常が地球環境に及ぼす影響の萌芽的研究

南米域は地球磁場が異常に弱い上に、地球磁場の減少速度が他の地域に比べて著しい。このため、この領域には放射線帯から多量の高エネルギー粒子が入射してきている。将来予想される汎地球的な地球磁場減少がもたらす宇宙からの高エネルギー粒子の入射量増加に伴って、どのような自然放射能環境や中層大気環境、さらに生態系についての影響の評価とその予測を行うことを目的として、萌芽的な研究をしている。

以上の研究課題を解く為に、これまで展開してきた210度磁気子午線沿い並びに磁気赤道沿いの観測網を基本に、環太平洋域(海外39観測点、国内5観測点)、磁気赤道地域(海外5観測点)、極冠域(海外12観測点)を重点的にグローバルなルーチンベースの環太平洋地磁気ネットワーク(Circum-pan Pacific Magnetometer Network: CPMN)観測網を展開している。また、科学的な必要性に応じて短時間で集約的に、重点地域に10観測点を自在に設け、総合電磁環境・粒子環境の観測が出来るような小型・省電力型の観測装置を整備するとともに、人工衛星や幾つかの観測手法と有機的に組み合わせた、機動的で集約的なキャンペーンベースの観測を実施する計画である。これらのグローバルな地上観測網と人工衛星を駆使し、太陽地球系に関わる電磁気現象を高時間分解能で3次元的に、また、長期的観点から解明し、研究室職員・協力者・院生学生と一丸となって発展させている。

(5). 宇宙空間観測ミッションによる地球惑星電磁圏と惑星間空間の物理学の研究。

1992年7月に打ち上げられた Geotail 衛星は1994年10月に地球に近い10REの近地点と惑星間空間に飛び出る30REの遠地点の間を飛行する軌道に修正された。これらの衛星ミッションに搭載された磁力計の共同研究者として参加している。一方、地球周回軌道にある米国の IMP-8 や WIND 衛星によって直接観測される太陽風パラメータは、地球周辺軌道の太陽風プラズマとエネルギーの状態のデータを提供し、太陽風・地球磁気圏相互作用で発生する様々な擾乱・波動エネルギーの地球磁気圏内への輸送機構を定量的に解く上で基本的な重要となるデータである。従って IMP-8、WIND による地球周辺軌道の太陽風・惑星空間磁場の観測、Geotail による地球電磁圏観測、そして海外地上多点での電磁気・粒子環境変動の観測とを連携した総合解析研究は、惑星間空間から太陽風・地球磁気

圏相互作用領域を通り、地球の磁気赤道域までつながるエネルギー輸送問題の一物理過程を実証的に解く絶好の機会であり、ぜひ実現しなければならない研究課題である。また、Geotail 衛星が惑星間空間に位置する時の WIND との同時観測のデータ解析から、空間的に非一様な太陽風の流速一流速相互作用によって生じる衝撃波の発展・減衰過程や太陽磁気圏構造の変移過程など、新しい惑星間空間物理学の研究分野も開拓して行く計画である。

(6) 海半球ネットワーク/海底ケーブルを用いた地球電磁気・超高層物理に関する観測研究。

地球電磁気学の観測分野での大問題のひとつは、地球表面積の70%以上が海で占められているために、海域での地磁気変化を長期間連続的に調べることができないことである。最近、海域でのデータ不足を補うもっとも有効な手だてとして、太平洋域の海洋島で地震、地球電磁気、測地、地殻変動等の地球変動を長期観測し、また、運用停止後の海底ケーブルを利用する海底観測システムの開発が東京大学地震研究所を中心に行われ、海半球ネットワークの構築が実現されつつある。海底での固定連続観測の確立により、地磁気永年変化の異常、マントルの電気伝導度構造や核起源の電場の測定が可能になるなど、地球電磁気学研究で重要な意味をもつと云うことで大いに注目されている。一方、海域のわずか5%にしか地磁気観測所が分布していなかったために、地上で観測される超高層物理に関わる、特に、グローバルスケールの地磁気変動の空間構造や、その発生が電離層電流起源なのかそれとも磁気圏中の電流構造もしくは波動的に伝わって来たものなのかの結論が得られず、永年の未解決の大きな問題として残されたままになっている。この様に、海底観測システムの確立とその応用は、地球電磁気・超高層物理学の未解決の問題や新しいデータ取得に大きく貢献することが期待されることから、積極的に機器開発も含めた共同研究として参画している。

具体的には、(1)のグローバルな地上多点に必要な海底観測点を加えた地磁気観測網と、グアムー二宮間、グアムーフィリピン間、沖縄ーグアム間、直江津ーナホトカ間、太平洋横断ケーブル間等の電位差観測網とを組み合わせることにより、グローバルスケールの超高層現象の空間構造にたいする電気伝導度分布地下構造と海流分布、さらに電磁誘導電流分布に基づく様々な超高層現象の時間・空間スケールの同定などの研究が進められている。

(7) 地震前兆 ULF 電磁放射に関する基礎的開発研究。

当研究室が中心になり世界中に展開している環太平洋地磁気ネットワークは大きな地震の発生域とも重なっており、この地域で発生する地震にともなう ULF 電磁放射の前兆現象に関わる基礎的研究が可能になっている。VAN法とは、現在、日本では未だ認知されていない地電位差多点観測網から得られる異常信号に基づいた地震短期予知法であるが、この方法の確立のための基礎データの取得も研究目的のひとつである。この地震発生に関わる電磁環境変化の観測研究も長期的に実施する予定である。

(8) 理論解析・数値シミュレーション・モデリング実験による検証。

(8-1) (1)～(5)の海外地上多点観測網並びに宇宙空間観測ミッションにより実証的に求められた (a) 様々な太陽風プラズマ変動に呼応して変化する地球惑星電磁圏の描像、(b) 太陽風・地球磁気圏相互作用に伴う擾乱・波動エネルギーの地球磁気圏境界域から内部磁気圏・電離圏への輸送過程、(c) 非一様プラズマに満たされた磁気圏内の様々な振動モードへの共鳴結合・変換過程、そして (d) 最終的に電離層を介して地上で観測されることから、電離層や地上を含む境界値問題に関わる諸観測事実に、更に理論的な裏付けと検証を加え、その本質を明らかにする為のモデル太陽風・地球惑星電磁圏を用いたMHDシミュレーション実験を行う。(1)～(5)の観測的研究とMHDシミュレーション実験による理論的な検証研究から、地球惑星電磁圏の物理学における未解決の問題を解決して行く計画である。

(8-2) これまで定常的な太陽風の流れが一般的に考えられていたが、「のぞみ」などの惑星間空間磁化プラズマの直接観測から、予想以上に非一様な流速、密度、温度、惑星間空間磁場の構造が太陽圏に存在していることが明らかになった。また、太陽表面と地球磁気圏内の同時観測から、惑星間空間中に新たに発生した擾乱を考えないと磁気圏内で観測された変化を説明できない多くの事象も報告されている。これらの現象の物理を理解するために、惑星間空間中の、例えば、非一様な太陽風の流速一流速相互作用によって生じる衝撃波の発生・発展・減衰過程や太陽磁気圏構造の変移過程など、理論解析・シミュレーション実験の手段を用いながら、限られた惑星間空間の観測データを補いつつ新たな惑星間空間物理学を展開して行く予定である。

(8-3) 地球上で起こるさまざまな長いタイムスケールの変動は、太陽圏、電磁圏、大気・水圏、海洋、生物圏、地殻、マントル系、及び地球の中心核など多様な時定数を持ったいくつもの多自由度力学系(サブシステム)が、さらに複雑に絡み合った相互作用をする結果として生じているものと考えられる。太陽圏まで含めた地球の多圏間相互作用過程を究明するひとつの手がかりは、先ず、太陽地球系システムの様々な周期性・非周期的摂動現象についての相関性を明らかにすることである。地球磁場(核起源)、自転速度変動(マントル起源)、海面水位、大気変動(全球平均温度)に加え二酸化炭素を消費して酸素を生産する生物活動や太陽活動(黒点数、宇宙線強度)など具体的なパラメ

ータを含めたシミュレーション実験を行い、時間軸上での因果と相互の関係を予測することを目標にした総合データ解析研究の分野も新たに発展させていく計画である

4.3.2. 発表論文など

[a] 国際論文誌／レフェリーあり

- Cheng C.-C., C. T. Russell, K. Yumoto, Y. F. Gao, and P. J. Chi (2004); Characteristics of consecutive bursts of Pi2 pulsations observed at the SMALL array: A new implication, *Earth Planets Space*, 56, No. 5, 531-545.
- Haraguchi, K., H. Kawano, K. Yumoto, S. Ohtani, T. Higuchi, and G. Ueno (2004); Ionospheric conductivity dependence of dayside region-0, 1, and 2 field-aligned current systems: Statistical study with DMSP-F7, *Annales Geophysicae*, 22(7-9-2004), 2775-2783.
- Hobara, Y., H.C. Koons, J.L. Roeder, K. Yumoto and M. Hayakawa (2004); Characteristics of magnetic anomaly before earthquakes, *Physics and Chemistry of the Earth*, Vol. 29, issues4-9, 437- 444.
- Huang Chao-Song, J. C. Foster, L. P. Goncharenko, G. D. Reeves, J.L. Chau, K. Yumoto, and K. Kitamura (2004); Variations of low-latitude geomagnetic fields and Dst caused by magnetospheric substorms, *J. Geophys. Res.*, 109, A05219, 1-14, doi:10.1029/2003JA010334.
- Le Guan, S.-H. Chen, Y. Zheng, C. T. Russell, J. A. Slavin, C. Huang, S. M. Petrinec, T. E. Moore., J. Samson, H. J. Singer., J. D. Scudder., and K. Yumoto (2004); Coordinated polar spacecraft, geosynchronous spacecraft, and ground-based observations of magnetopause processes and their coupling to the ionosphere, *Annales Geophysicae*, 22:4329-4350.
- Lee, D.-Y., L.R. Lyons, and K. Yumoto (2004); Sawtooth oscillations directly driven by solar wind dynamic pressure enhancements, *J. Geophys. Res.* Vol. 109, A04202, doi:10.1029/2003JA010246.
- Motoba, T., T. Kikuchi, T. F. Shibata, and K. Yumoto (2004), HF Doppler oscillations in the low-latitude ionosphere coherent with equatorial long-period geomagnetic field oscillations, *J. Geophys. Res.*, 109, A06214, 1-7, doi:10.1029/2004JA010442.
- Ohtani, S., G. Ueno, R. Yamaguchi, H. Singer, F. Creutzberg, K. Yumoto, K. Kitamura, and T. Mukai (2004), Tail dynamics during the growth phase of the November 24, 1996, substorm event: Near-earth reconnection confined in the plasma sheet, *J. Geophys. Res.*, 109, A05211, 1-10, doi:10.1029/2003JA010299.
- Pilipenko V.A., E.Fedorov, M.J. Engebretson, and K. Yumoto (2004); Energy budget of Alfvén wave interactions with the auroral acceleration region, *J. Geophys. Res.*, Vol. 109, A10204, doi:10.1029/2004JA010440, 1-13.
- Tanaka, Y.-M., K. Yumoto, A. Yoshikawa, M. Shinohara, H. Kawano, T.-I. Kitamura (2004); Longitudinal structure of Pc 3 pulsations on the ground near the magnetic equator, *J. Geophys. Res.*, Vol. 109, A0321, doi:10.1029/2003JA009903, 1-10.
- Tsurutani B. T., A. Mannucci, B. Iijima, M. A. Abdu, J. H. A. Sobral, W. D., Gonzalez, F. L. Guarnieri, T. Tsuda, A. Saito, K. Yumoto, B. G. Fejer, T. Fuller Rowell, J. U. O. Kozyra, J. C. Foster and A. Coster, V. M. Vasyliunas (2004); Global dayside ionospheric uplift and enhancement associated with interplanetary electric fields, *J. Geophys. Res.*, Vol. 109, A08302, doi:10.1029/2003JA010342, 1-16.
- Uozumi, T. K. Yumoto, H. Kawano, A. Yoshikawa, S. Ohtani, J. V. Olson, S.-I. Akasofu, S. I. Solov'yev, E. F. Vershinin, K. Liou, and C.-I. Meng (2004); Propagation characteristics of Pi 2 magnetic pulsations observed at ground high-latitudes, *J. Geophys. Res.*, 109, No. A8, A08203, 10.1029/2003JA009898, 1-11.
- Volwerk M., K.-H. Glassmeier, A. Runov, R. Nakamura, W. Baumjohann, B. Klecker, I. Richter, A. Balogh, H. Rème and K. Yumoto (2004); Flow burst induced large scale plasmashet oscillation, *J. Geophys. Res.*, Vol. 109, A11208, doi:10.1029/2004JA010533.
- Yamaguchi, R., H. Kawano, S. Ohtani, K. Yumoto, S. Kokubun, and The Circum-pan Pacific Magnetometer Network Group (2004); Total pressure variations in the magnetotail as a function of the position and the substorm magnitude, *J. Geophys. Res.*, Vol. 109, A03206, doi: 10.1029/2003JA010196.
- Yumoto, K. (2004); Transport of HM energy through the magnetosphere-ionosphere coupling system Results from the ground-based network observations, *Advances in Solar-Terrestrial Physics*,

edited by H. Oya, TERRAPUB, Tokyo, pp.175-211.

Huang, Chao-Song, Geoff D. Reeves, Guan Le, Kiyoo Yumoto (2005); Identification of periodic magnetospheric substorms or sawtooth-like flux oscillations driven by solar wind pressure enhancements, *J. Geophys. Res.*, in press.

Kim, K.-H., K. Takahashi, D.-H. Lee, P. R. Sutcliffe, and K. Yumoto (2005); Pi 2 pulsations associated with poleward boundary intensifications during the absence of substorms, *J. Geophys. Res.*, Vol. 110, No.A1, A01217, 1-15, doi.org/10.1029/2004JA010780.

Kozyreva, O.V., V.A. Pilipenko, M.J. Engebretson, and K. Yumoto (2004); A new ULF wave index and its comparison with dynamics of geostationary relativistic electrons, Submitted to *J. Geophys. Res.*

Kitamura, K., H. Kawano, S.-I. Ohtani, A. Yoshikawa and K. Yumoto (2005); Local-time distribution of low and middle latitude ground magnetic disturbances at sawtooth injections of April 18-19, 2002, *J. Geophys. Res.*, Vol. 110, in press.

Obana, Y., A. Yoshikawa, J. V. Olson, R. J. Morris, B. J. Fraser, and K. Yumoto (2005); Quantitative Analysis of the North-South Hemisphere Asymmetry of Pc 3-5 Amplitudes Observed at High-Latitude Conjugate Stations, *J. Geophys. Res.*, Vol. 110, in press.

Pilipenko, V.A., N. Mazur, E. Fedrov, T. Uozumi and K. Yumoto (2005); Excitation of Alfvén impulse by the anomalous resistance onset on the auroral field lines, *Annales Geophysicae*, in press.

4.3.3. 学会講演発表

(国内)

塩川 和夫、関 華奈子、三好 由純、家田 章正、小野 高幸、飯島 雅英、長妻 努、小原 隆博、高島 健、浅村 和史、笠羽 康正、松岡 彩子、斎藤 義文、平原 聖文、利根川 豊、遠山 文雄、田中 真、能勢 正仁、笠原 禎也、湯元 清文、河野 英昭、吉川 顕正、海老原 祐輔、行松 彰、A Small-Satellite Mission to Investigate the Dynamics of the Inner Magnetosphere、地球惑星科学関連学会合同大会、2004年5月、幕張メッセ

倉光 亜美、北村 健太郎、湯元 清文、Equatorial Enhancement of Magnetic H-component Variations related to substorm during the Main Phase of Storms、地球惑星科学関連学会合同大会、2004年5月、幕張メッセ

福山 恵子、樋口 知之、魚住 禎司、河野 英昭、湯元 清文、Latitudinal and Longitudinal dependence of the Pi2 onset time、地球惑星科学関連学会合同大会、2004年5月、幕張メッセ

新原 俊樹、湯元 清文、吉川 顕正、田中 高史、北村 健太郎、阿部 修司、野崎 憲朗、篠原 学、Measurement of ionospheric electric field associated with the sudden commencement by FM-CW HF radar at low-latitude、地球惑星科学関連学会合同大会、2004年5月、幕張メッセ

大矢 浩代、西野 正徳、村山 泰啓、五十嵐 喜良、湯元 清文、Response of the nighttime equatorial D-region ionosphere to the magnetic storm of October 29 - November 3, 2003、地球惑星科学関連学会合同大会、2004年5月、幕張メッセ

高崎 聡子、河野 英昭、田中 良昌、吉川 顕正、瀬戸 正弘、飯島 雅英、湯元 清文、Remote sensing of the inner plasmasphere dynamics during magnetic storms using ground-based observations、地球惑星科学関連学会合同大会、2004年5月、幕張メッセ

白石 哲也、河野 英昭、湯元 清文、Geosynchronous magnetic field variations associated with storm-time substorms、地球惑星科学関連学会合同大会、2004年5月、幕張メッセ

吉川 顕正、公田 浩子、魚住 禎司、糸長 雅弘、湯元 清文、Study on the Representation of Geomagnetic Disturbances by using Magnetic Potential Function、地球惑星科学関連学会合同大会、2004年5月、幕張メッセ

矢後 和也、塩川 和夫、林 幹治、湯元 清文、Auroral particles at substorm initial brightening: DMSP and ground-camera measurements、地球惑星科学関連学会合同大会、2004年5月、幕張メッセ

湯元 清文、Space weather study in Kyushu University、地球惑星科学関連学会合同大会、2004年5月、幕張メッセ

公田 浩子、魚住 禎司、吉川 顕正、糸長 雅弘、湯元 清文、Visualization of Global Magnetic Variations in terms of Two-Dimensional Equivalent Current System、地球惑星科学関連学会合同大会、2004年5月、幕張メッセ

阿部 修司、湯元 清文、河野 英昭、吉川 顕正、尾花 由紀、環太平洋地磁気観測グループ、湯元 清文、Statistical study of the plasmapause shape by using longitudinally separated ground magnetometer networks、地球惑星科学関連学会合同大会、2004年5月、幕張メッセ

原口 健太郎、河野 英昭、湯元 清文、大谷 晋一、樋口 知之、上野 玄太、Field-Aligned Current Monitoring with CPMN、地球惑星科学関連学会合同大会、2004 年 5 月、幕張メッセ

関 妙子、森岡 昭、三好 由純、土屋 史紀、三澤 浩昭、坂野井 健、大家 寛、松本 紘、橋本 弘藏、向井 利典、湯元 清文、長妻 努、Study on the magnetospheric dynamics of AKR disappearance during magnetic storms、地球惑星科学関連学会合同大会、2004 年 5 月、幕張メッセ

石井 佑典、湯元 清文、ULF Pulsation Index and it's Correlation with Solar wind Parameters、地球惑星科学関連学会合同大会、2004 年 5 月、幕張メッセ

大瀬 裕久、湯元 清文、吉川 顕正、Field-aligned magnetosonic mode of FLR oscillations in a hot plasma、地球惑星科学関連学会合同大会、2004 年 5 月、幕張メッセ

中村 康弘、新原 俊樹、吉川 顕正、河野 英昭、柴田 喬、湯元 清文、Correlation Analysis of DP2 events at the FM-CW radar and CPMN stations, and the ACE satellite、地球惑星科学関連学会合同大会、2004 年 5 月、幕張メッセ

湯元清文、内部磁気圏の磁気嵐時の ULF 波動について、SGEPSS 内部磁気圏分科会、2004 年 08 月 9-10 日、独立行政法人情報通信研究機構 (NiCT) 6 号館 4F 会議室

篠原 学、菊池 崇、野崎憲朗、湯元清文、環太平洋地磁気観測グループ、赤道 FM-CW レーダーによる SC の電離圏電場変動の統計的解析、SGEPSS、2004 年 9 月、愛媛大学

手島知子、阿部修司、高崎聡子、河野英昭、大谷晋一、湯元清文 CPMN 磁場観測による内部プラズマ圏密度と IMAGE EUV との比較、SGEPSS、2004 年 9 月、愛媛大学

公田浩子、吉川顕正、湯元清文、主成分分析を用いたネットワーク磁場データの成分分離について、SGEPSS、2004 年 9 月、愛媛大学

尾花由紀、吉川顕正、河野英昭、湯元清文、2003 年 10 月 29-31 日に発生した巨大磁気嵐時における地磁気脈動現象について、SGEPSS、2004 年 9 月、愛媛大学

吉川顕正、糸長雅弘、魚住禎司、湯元清文電離層グローバル Hall 電流系励起の電磁気学、SGEPSS、2004 年 9 月、愛媛大学

湯元清文、Space weather studies at Kyushu University、SGEPSS、2004 年 9 月、愛媛大学

折田 大樹、尾花 由紀、吉川 顕正、湯元 清文、磁気共役点における CPMN を用いた ULF データの解析、SGEPSS、2004 年 9 月、愛媛大学

矢後 和也、塩川 和夫、林 幹治、湯元 清文、サブストーム開始に伴うオーロラ増光領域への降り込み粒子の特性、SGEPSS、2004 年 9 月、愛媛大学

Kiyohumi YUMOTO and the MAGDAS Team、MAGDAS と FM-CW レーダとの組織的観測について、中緯度短波レーダ研究会、2004 年 10 月 13 日、名古屋大学太陽地球環境研究所

塩川和夫、関華奈子、三好由純、家田章正、西谷望、品川裕之、寺田直樹(名大STE研)、小野高幸、飯島雅英、熊本篤志(東北大)、長妻努、小原隆博、菊池崇、島津浩哲(NiCT)、高島健、浅村和史、笠羽康正、松岡彩子、齋藤義文、齋藤宏文、五家建夫(JAXA)、平原聖文(立教大)、利根川豊、遠山文雄(東海大)、能勢正仁、家森俊彦、大村善治(京都大)、笠原禎也(金沢大)、湯元清文、河野英昭、吉川顕正、田中高史(九州大)、海老原祐輔、行松彰、佐藤夏雄(極地研)、石坂圭吾、三宅壮聡、岡田敏美(富山県大)、渡辺重十(北大)、樋口知之(統計数理研究所)、星野真弘(東大)、長井嗣信(東工大)、地球電磁気・地球惑星圏学会内部磁気圏分科会、ジオスペース探査衛星ERG (Energization and Radiation in Geospace) について、ISAS 磁気圏・電離圏シンポ、2004 年 12 月 27 日-28 日、宇宙科学研究本部

湯元 清文、将来衛星計画に対応できる地上グローバルネットワーク観測、ISAS 磁気圏・電離圏シンポ、2004 年 12 月 27 日-28 日、宇宙科学研究本部

湯元清文、九大磁場・電離層ネットワーク観測の現状と将来計画、名古屋大学太陽地球環境研究所 STP観測ネットワーク研究会、2005年3月10日、九州大学国際研究交流プラザ

河野英昭、V. Pilipenko、高崎聡子、湯元清文、I. Mann、Hodograph Method の改良について、名古屋大学太陽地球環境研究所 STP観測ネットワーク研究会、2005年3月10日、九州大学国際研究交流プラザ

塩川和夫、矢後和也、湯元清文、D. G. Baishev、S. I. Solovyev、衛星-地上同時観測によるサブストーム開始時のオーロラの特徴、名古屋大学太陽地球環境研究所 STP観測ネットワーク研究会、2005年3月10日、九州大学国際研究交流プラザ

(国際学会等発表)

- Kiyohumi Yumoto, MAGDAS/CPMN Observations For Space Weather Study, Spring AGU 2004, Montreal, Canada, May 15 – May 19, 2004
- K. Yumoto, Overview of Space Weather Studies in Japan, CAWSES Kickoff Meeting, Irigo Garden Hotel, Atsumi, Aichi, Japan, June 16 – June 18, 2004
- K. Shiokawa, K. Seki, Y. Miyoshi, A. Ieda, T. Ono, M. Iizima, T. Nagatsuma, T. Obara, T. Takashima, K. Asamura, Y. Kasaba, A. Matsuoka, Y. Saito, H. Saito, M. Hirahara, Y. Tonegawa, F. Toyama, M. Tanaka, M. Nose, Y. Kasahara, K. Yumoto, H. Kawano, A. Yoshikawa, Y. Ebihara, and A. Yukimatsu, A Small-satellite Mission to Investigate the Dynamics of the Inner Magnetosphere, CAWSES Kickoff Meeting, Irigo Garden Hotel, Atsumi, Aichi, Japan, June 16 – June 18, 2004
- T. Uozumi, K. Kitamura, K. Yumoto, MAGDAS group, Report on the Installation of MAGnetic Data Acquisition System (MAGDAS), CAWSES Kickoff Meeting, Irigo Garden Hotel, Atsumi, Aichi, Japan, June 16 – June 18, 2004
- A. Yoshikawa, H. Kohta, T. Uozumi, M. Itonaga, K. Yumoto, Integrated Analysis of Coordinated Ground Magnetic Field Data for 3-D Current System Survey, CAWSES Kickoff Meeting, Irigo Garden Hotel, Atsumi, Aichi, Japan, June 16 – June 18, 2004
- H. Kawano, S. Abe, S. Takasaki, A. Yoshikawa, Y. Obana, K. Yumoto, Diagnosis of the Magnetospheric Plasma by Using the Magnetometer Network Run by Kyushu University: Overview, CAWSES Kickoff Meeting, Irigo Garden Hotel, Atsumi, Aichi, Japan, June 16 – June 18, 2004
- S. Takasaki, H. Kawano, Y. Tanaka, A. Yoshikawa, M. Seto, M. Iizima, K. Yumoto, Diagnosis of the Magnetospheric Plasma by Using the Magnetometer Network Run by Kyushu University: A Case Study of the Inner Plasmasphere Dynamics During Huge Magnetic Storms in October-November 2003, CAWSES Kickoff Meeting, Irigo Garden Hotel, Atsumi, Aichi, Japan, June 16 – June 18, 2004
- S. Abe, K. Yumoto, H. Kawano, A. Yoshikawa, Y. Obana, S.I. Solov'yev, D.G. Baishev, J.V. Olson, Diagnosis of the Magnetospheric Plasma by Using the Magnetometer Network Run by Kyushu University: Detection of Plasmapause in Collaboration with Another Network, CAWSES Kickoff Meeting, Irigo Garden Hotel, Atsumi, Aichi, Japan, June 16 – June 18, 2004
- M. Shinohara, T. Kikuchi, N. Nozaki, K. Yumoto, CPMN group, Ionospheric Electric Field Perturbations at the Equator Associated with a Geomagnetic Sudden Commencement, CAWSES Kickoff Meeting, Irigo Garden Hotel, Atsumi, Aichi, Japan, June 16 – June 18, 2004
- Y. Obana, A. Yoshikawa, J.V. Olson, R.J. Morris, B.J. Fraser, S.I. Solov'yev, A New Technique for Analysis of ULF Waves: To Understand the Magnetosphere-Ionosphere Coupling, CAWSES Kickoff Meeting, Irigo Garden Hotel, Atsumi, Aichi, Japan, June 16 – June 18, 2004
- Kentarou Haraguchi, Hideaki Kawano, Kiyohumi Yumoto, Shin-ichi Ohtani, Tomoyuki Higuchi, and Genta Ueno, Continuous monitoring of field-aligned currents with the Circum-pan Pacific Magnetometer Network: Comparisons with DMSP observations, Joint AOGS 1st Annual Meeting, Singapore, July 6 – July 10, 2004
- Akimasa Yoshikawa, Teiji Uozumi, Masahiro Itonaga, Hiroko Kohta, Kiyohumi Yumoto, Development of Magnetogram Inversion Method for Space Weather Study, Joint AOGS 1st Annual Meeting, Singapore, July 6 – July 10, 2004
- Satoko Takasaki, Hideaki Kawano, Masahide Iizima, Kiyohumi Yumoto, Yoshimasa Tanaka, Masahiro Seto, Akimasa Yoshikawa, Unusual Enhancements of the Inner Plasmaspheric Plasma Density During Magnetic Storms : Case Studies of the Magnetic Storms in October-November 2003, Joint AOGS 1st Annual Meeting, Singapore, July 6 – July 10, 2004
- Shuji Abe, Stepan I. Solov'yev, Kiyohumi Yumoto, Hideaki Kawano, Akimasa Yoshikawa, Yuki Obana, John V. Olson, Plasmapause detection by using longitudinally separated ground magnetometer networks: Statistic analysis, Joint AOGS 1st Annual Meeting, Singapore, July 6 – July 10, 2004
- Slava Pilipenko, K. Yumoto, H. Kawano, New Ground-Based Methods to Derive the Radial Profile of Magnetospheric Plasma Density from ULF Observations, Joint AOGS 1st Annual Meeting, Singapore, July 6 – July 10, 2004
- Kiyohumi Yumoto, Space Weather Studies by Means of MAGDAS/CPMN System, Joint AOGS 1st Annual Meeting, Singapore, July 6 – July 10, 2004
- K. Shiokawa, K. Seki, Y. Miyoshi, A. Ieda, T. Ono, M. Iizima, T. Nagatsuma, T. Obara, T. Takashima, K. Asamura, Y. Kasaba, A. Matsuoka, Y. Saito, K. Saito, M. Hirahara, Y. Tonegawa, F. Toyama, M. Tanaka, M. Nose, Y. Kasahara, K. Yumoto, H. Kawano, A. Yoshikawa, Y. Ebihara, A. Yukimatsu, and the Inner Magnetosphere Subgroup in the Society of Geomagnetism and Earth, Planetary and Space Sciences, A SMALL-SATELLITE

- MISSION TO INVESTIGATE THE DYNAMICS OF THE INNER MAGNETOSPHERE, COSPAR 2004, Paris, France, July 18 – July 25, 2004
- Kiyohumi YUMOTO and the CPMN Group, SPACE WEATHER STUDY IN KYUSHU UNIVERSITY, Solar-Terrestrial Bonds and Electromagnetic Precursors of Earthquakes, Paratunka, Kamchatka, Russia, August 13 – August 18, 2004
- K. Kitamura, T. Uozumi and K. Yumoto, Development of MAGnetic Data Acquisition System (MAGDAS) and MAGDAS Group, Solar-Terrestrial Bonds and Electromagnetic Precursors of Earthquakes, Paratunka, Kamchatka, Russia, August 13 – August 18, 2004
- Shuji Abe, Kiyohumi Yumoto, Hideaki Kawano, Akimasa Yoshikawa, Yuki Obana, Stepan I. Solovyev, Dmitry G. Baishev and John V. Olson, Detection of plasmopause by using data obtained from a multi-point ground magnetometer networks and the dual-station H power ratio method, Solar-Terrestrial Bonds and Electromagnetic Precursors of Earthquakes, Paratunka, Kamchatka, Russia, August 13 – August 18, 2004
- S. Takasaki, H. Kawano, and A. Yoshikawa, Y. Tanaka, M. Seto, M. Iizima and K. Yumoto, The inner plasmasphere dynamics during huge magnetic storms in October-November 2003, Solar-Terrestrial Bonds and Electromagnetic Precursors of Earthquakes, Paratunka, Kamchatka, Russia, August 13 – August 18, 2004
- Akimasa Yoshikawa, Hiroko Kohta, Masahiro Itonaga, Teiji Uozumi, and Kiyohumi Yumoto, Study on the Three-Dimensional Current Closure in the Inner Magnetosphere for Space Weather Study, Solar-Terrestrial Bonds and Electromagnetic Precursors of Earthquakes, Paratunka, Kamchatka, Russia, August 13 – August 18, 2004
- Yuki Obana, Akimasa Yoshikawa, John V. Olson, Ray J. Morris, Brian J. Fraser, Stepan I. Solovyev and Kiyohumi Yumoto, A New Technique for Analysis of ULF Waves: To Understand the Magnetosphere-Ionosphere Coupling, Solar-Terrestrial Bonds and Electromagnetic Precursors of Earthquakes, Paratunka, Kamchatka, Russia, August 13 – August 18, 2004
- C Cheng, C T Russell, K Yumoto, P J Chi, K Kitamura, Relationship between substorm onsets and the enhanced solar wind dynamic pressure: A case study, 2004 WPGM, Hawaii Convention Center, Honolulu, Hawaii, USA, August 16 – August 22, 2004
- H Ohya, M Nishino, Y Murayama, K Igarashi, K Yumoto, Electron Density Variations in the Nighttime Equatorial D-Region Ionosphere During Magnetic Storms, 2004 WPGM, Hawaii Convention Center, Honolulu, Hawaii, USA, August 16 – August 22, 2004
- P Chi, K Yumoto, Advances in Ground Observations of the Space Plasma Environment, 2004 WPGM, Hawaii Convention Center, Honolulu, Hawaii, USA, August 16 – August 22, 2004
- K Yumoto, Coordinated Ground-based Observations For Space Weather, 2004 WPGM, Hawaii Convention Center, Honolulu, Hawaii, USA, August 16 – August 22, 2004
- K Yumoto, Q Zong, First Results of Double Star-Cluster Coordinate Observations II, 2004 WPGM, Hawaii Convention Center, Honolulu, Hawaii, USA, August 16 – August 22, 2004
- Kiyohumi Yumoto, Space Weather Studies at Kyushu University, Korean Space science Meeting in Jeju Island, Korea, Oct. 28, 2004
- Yuki Obana, Akimasa Yoshikawa, John V. Olson, Ray J. Morris, Brian J. Fraser Stepan I. Solovyev, Kiyohumi Yumoto, Separation of Several Factors Controlling ULF Amplitude, XIth IAGA Workshop, Tsukuba Center for Institutes, Kakioka and Tsukuba, Ibaraki, Japan, November 9- November 17, 2004
- M. Hayakawa, K. Hattori, K. Yumoto, Ultra-low-frequency Electromagnetic Emissions Associated with Earthquakes, XIth IAGA Workshop, Tsukuba Center for Institutes, Kakioka and Tsukuba, Ibaraki, Japan, November 9- November 17, 2004
- T. Uozumi, K. Kitamura, K. Yumoto, Magnetic Data Acquisition System (MAGDAS) for Realtime Monitoring of Geospace Environment ~ Part 1: CPMN Magnetometer System ~, XIth IAGA Workshop, Tsukuba Center for Institutes, Kakioka and Tsukuba, Ibaraki, Japan, November 9- November 17, 2004
- K. Kitamura, T. Uozumi, K. Yumoto, Magnetic Data Acquisition System (MAGDAS) for Realtime Monitoring of Geospace Environment ~ Part 2: CPMN Magnetometer System ~, XIth IAGA Workshop, Tsukuba Center for Institutes, Kakioka and Tsukuba, Ibaraki, Japan, November 9- November 17, 2004
- Sarmoko Saroso, M Ruhimat, L.M. Musafar, T.Setiawati and K. Yumoto, Studies of Pi2 Pulastions at Biak, Indonesia, XIth IAGA Workshop, Tsukuba Center for Institutes, Kakioka and Tsukuba, Ibaraki, Japan, November 9- November 17, 2004
- Kiyohumi Yumoto and the MAGDAS Team, MAGDAS Project for Space Weather Studies, IAGA Seminar, Jakarta, Indonesia, December 1 - December 3, 2004

- Kiyohumi YUMOTO and the CPMN Team, Recent Results of Coordinated Observations in Kyushu Univ., IAGA Seminar, Jakarta, Indonesia, December 1 - December 3, 2004
- K.Hattori, I.Takahashi, M.Hayakawa, N.Isezaki, K.Yumoto, T. Naga and S.Uyeda, ULF geomagnetic changes associated with crustal activity; summary of RIKEN-NASDA project and the latest results, 2005 International Workshop on Seismo Electromagnetics, The University of Electro-Communications, Tokyo, Japan, March 15- March 17, 2005
- C.Chen, J.Liu, H.Yen, Y.Chen and K.Yumoto, Anomalies in ranges of diurnal geomagnetic variations observed during the Chi-chi earthquake, 2005 International Workshop on Seismo Electromagnetics, The University of Electro-Communications, Tokyo, Japan, March 15- March 17, 2005
- K.Yumoto and Y. Obana, A new technique for electromagnetic monitoring of the solid earth by means of coordinated ULF-wave observations, 2005 International Workshop on Seismo Electromagnetics, The University of Electro-Communications, Tokyo, Japan, March 15- March 17, 2005
- H Kawano, V Pilipenko, S Takasaki, K Yumoto, I Mann, Improvement of the Hodograph Methods (to Estimate the Field-Line Eigenfrequency From Ground Magnetometer Data), 2005 Chapman Conference, San Diego, CA, USA, March 20 – March 27, 2005
- Teiji Uozumi, K. Yumoto, H. Kawano, A. Yoshikawa, and M. Itonaga, Pi 2 source region in the magnetosphere deduced from CPMN data, 2005 Chapman Conference, San Diego, CA, USA, March 20 – March 27, 2005
- Satoko Takasaki, Hideaki Kawano, Yoshimasa Tanaka, Akimasa Yoshikawa, Yuki Obana, Masahiro Seto, Masahide Iizima and Kiyohumi Yumoto, Plasmaspheric Mass Density Increase at low-Latitudes [$L < 1.3$] During Magnetic Storms, 2005 Chapman Conference, San Diego, CA, USA, March 20 – March 27, 2005
- T. Shinbaru, K. Yumoto, A. Yoshikawa, T. Tanaka, M. Shinohara, K. Kitamura, and K. Nozaki, Observations of ionospheric electric fields associated with SC and Pc5 magnetic pulsations by FM-CW radar at low latitude, 2005 Chapman Conference, San Diego, CA, USA, March 20 – March 27, 2005
- Daiki Orita, Yuki Obana, Akimasa Yoshikawa and Kiyohumi Yumoto, Analysis of CPMN ULF Data at the Magnetic Conjugate Points, 2005 Chapman Conference, San Diego, CA, USA, March 20 – March 27, 2005
- Y. Obana, A. Yoshikawa, R. J. Morris, B. J. Fraser, J. V. Olson and K. Yumoto, Relationship Between Toroidal and Poloidal Pc 3-5 Pulsations Observed at the Coordinated CPMN Stations, 2005 Chapman Conference, San Diego, CA, USA, March 20 – March 27, 2005
- Y. Obana, K. Yumoto, D. G. Baishev, S. I. Solovyev, A. Yoshikawa and H. Kawano, Global Pc 5 Pulsations During a Super Storm in Late October 2003, 2005 Chapman Conference, San Diego, CA, USA, March 20 – March 27, 2005
- Kiyohumi Yumoto, Characteristics of low-latitude magnetic pulsations observed at the CPMN stations: A review, 2005 Chapman Conference, San Diego, CA, USA, March 20 – March 27, 2005
- O. V. Kozyreva, V.A. Pilipenko, M.J. Engebretson, K. Yumoto and J. Watermann, Applications of ULF Wave Index: From the “Killer” Electrons Dynamics to the Earthquake Forecasting, 2005 Chapman Conference, San Diego, CA, USA, March 20 – March 27, 2005
- Hiroko Kohta, Akimasa Yoshikawa and Kiyohumi Yumoto, Wave Characteristics of Pi2 pulsations observed at the CPMN stations - Results from the Independent Component Analysis-, 2005 Chapman Conference, San Diego, CA, USA, March 20 – March 27, 2005
- Tomoko Teshima, H. Kawano, S. Abe and K. Yumoto, Mass density estimated from CPMN data and compared with IMAGE EUV data at $L \sim 1.65$, 2005 Chapman Conference, San Diego, CA, USA, March 20 – March 27, 2005
- T Uozumi, K Kitamura, T Suzuki, H Kohta and K Yumoto, MAGnetic Data Acquisition System (MAGDAS) for Realtime Monitoring of Geospace Environment, 2005 Chapman Conference, San Diego, CA, USA, March 20 – March 27, 2005

4.3.4 研究助成

- 日本学術振興会科学研究費補助金(基盤(A)国際学術研究)研究代表(平成15年-17年度)「太陽風から磁気赤道領域までのエネルギー・物質流入過程に伴う宇宙環境変動の研究」
- 日本学術振興会科学研究費補助金(研究成果公開促進)研究代表(平成16年度)「マグダス環太平洋地磁気ネットワークデータ」
- 日本学術振興会受託研究(平成16年度)「超高層物理学、プラズマ科学分野に関する学術動向の調査・研究」
- 九州大学創立八十周年記念事業国際学術交流基金(平成16年度)「第11回IAGA地磁気観測国際ワークショップ」

4.3.5 所属学会

地球電磁気・地球惑星圏学会、評議委員(平成15年2月～平成19年1月)
 アメリカ地球物理学会(AGU)
 日本天文学会
 宇宙生物学会

4.3.6 学会委嘱委員等

1. 名古屋大学太陽地球環境研究所・共同利用委員会委員
平成2年6月～平成18年3月
2. 国立極地研究所・宙空専門委員会委員
平成9年9月～平成17年9月
3. 名古屋大学太陽地球環境研究所・運営協議員
平成10年4月～平成18年3月
4. 日本学術会議・地球電磁気研究連絡委員会・地磁気観測小委員会・委員長
平成15年10月～平成17年9月
5. 日本学術会議・国際協力事業研究連絡委員会・STPP専門委員会・委員長
平成15年10月～平成17年9月
6. 日本学術振興会・学術システム研究センター研究員
平成15年9月～平成18年3月

4.3.7 海外出張・研修

16.05.15 – 16.05.19	カナダ	春期AGU学会出席並びに 学術動向調査	日本学術振興会受託研究
16.07.06 – 16.07.10	シンガポール	JSPS研究動向調査のための Joint AOGS 1st Annual Meeting	日本学術振興会受託研究
16.08.13 – 16.08.22	ロシア, 米国	海外学術調査と成果発表、 並びに研究動向調査	日本学術振興会受託研究
16.10.26 – 16.10.29	韓国	The 20th anniversary of Korean Space Science Meeting に出席のため	日本学術振興会受託研究
16.11.30 – 16.12.03	インドネシア	IAGA International Seminar on Geomagnetism に出席のため	日本学術振興会受託研究
16.12.29 – 17.01.04	米国, フィリピン	科研費による環太平洋域の 海外学術調査	科研費基盤(A)(1)
17.01.09 – 17.01.14	ロシア	科研費による環太平洋域の 海外学術調査	科研費基盤(A)(1)
17.02.11 – 17.02.17	台湾, フィリピン	科研費による環太平洋域の 海外学術調査	科研費基盤(A)(1)
17.03.05 – 17.03.08	フィリピン	部局間学術協定書締結のため の打合せ	日本学術振興会受託研究
17.03.20 – 17.03.27	米国	科研費海外打ち合わせ及び 成果発表	科研費基盤(A)(1)

4.3.8 研究集会や講演会等の開催 学会座長・世話人

16.05.09-05.13	(東京都)	「地球惑星科学関連学会合同大会」
16.09.26-09.29	愛媛大学	「SGEPSS」
16.11.09-11.17	柿岡・つくば	「第11回IAGA地磁気観測国際ワークショップ」
17.03.10	九州大学国際研究交流プラザ	「STP観測ネットワーク研究会」
17.03.15-03.17	電気通信大学	「2005 International Workshop on Seismo Electrodynamics」
17.03.20-03.27	San Diego, CA	「2005 Chapman Conference」

招待講演

(国内)

16.05.09-05.13	(東京都)	「地球惑星科学関連学会合同大会」
16.08.09-08.10	NICT (東京都)	「SGEPSS内部磁気圏分科会」
16.09.26-09.29	愛媛大学	「SGEPSS」
16.10.13	名古屋大学	「中緯度短波レーダ研究会」
16.12.27-12.28	宇宙開発研究所	「ISAS磁気圏・電離圏シンポ」
17.03.10	九州大学国際研究交流プラザ	「STP観測ネットワーク研究会」

(国外)

16.06.16-06.18	愛知県	「CAWSES Kickoff Meeting」
16.07.06-07.10	シンガポール	「Joint AOGS 1 st Annual Meeting」
16.08.13-08.18	ロシア	「Solar Terrestrial Bonds and Electromagnetic Precursors of Earthquakes」
16.08.16-08.22	米国(ハワイ)	「2004WPGM」
16.10.28	韓国	「Korean Space Science Meeting in Jeju Island」
16.12.01-12.03	インドネシア	「IAGA Seminar」

4.3.9 特記事項

社会連携活動

日時	場所・イベント	講演題目	対象
16.07.20	修猷館高校	「オーロラと宇宙天気」	高校生(約 25 名)
16.08.03	星槎大学(北海道)	「オーロラと宇宙天気」	一般市民
16.10.05	長崎東高校(長崎市)	「オーロラと宇宙天気」	1～3年生
16.10.22	東筑高校(北九州市)	「オーロラと宇宙天気」	1～2年生
16.12.18	城南高校	「オーロラと宇宙天気」	高校生
17.02.10	アクロス福岡	「ジオスペース環境科学の創成」	一般市民

報道関係

16.05.07	毎日新聞	『“宇宙予報”でオーロラ出現もピタリ！？』
16.08.11	北海道新聞	『宇宙の「天気」を観測』

河野 英昭

4.3.1 現在の研究テーマ

(1) 地上磁場観測からの磁気圏のリモートセンシング

地上で観測される磁場データには、様々なモードの波動と混在して、磁力線共鳴と呼ばれる現象が含まれている。その磁力線共鳴現象から、その地上観測点を通る磁力線に沿っての磁気圏プラズマ密度を推定する事が出来る。しかし、その為にはまず、地上磁場観測データから磁力線共鳴現象のみを抜き出す必要がある。その為の方法が過去報告されており、それを改良の上使用して、磁気圏プラズマ密度のリモートセンシングによる連続観測を行おうとしている。磁気嵐も研究対象である。また、人工衛星 IMAGE の EUV(極紫外線)によるプラズマ圏撮像結果との比較も、米国の研究者と共同で行っている。

以上のデータ解析研究は当研究分野所属の学生の研究であり、その指導の形で研究に参加している。また、上記の方法の改良についての研究は自分の研究として行っており、論文も発表している。更に、IMAGE 衛星以外の衛星による in situ 密度観測データを地上磁場からの推定値と比較する研究も自分の研究として行っている。

(2) 磁気圏境界面におけるパルスの磁場変動現象の 2 点同時観測

昼間側磁気圏境界面近傍にて Flux Transfer Events (FTE) と呼ばれるパルスの磁場変動現象が過去発見され研究されてきた。そして、FTE が太陽から磁気圏へのエネルギー流入に関係している事が示されてきた。しかし、過去の研究の殆どは 1 衛星による観測データに基づくものであった。過去に ISEE という衛星計画があり、2つの近接した衛星による同時観測を 10 年間にわたって行なったが、その 2 点同時観測データの統計的解析による FTE の空間構造の解析は今まで為されてこなかった。本研究ではそれを行なっている。

(3) 極域磁気圏における磁気圏サブストームの影響

アメリカの人工衛星 POLAR のデータを用い、極域磁気圏において磁気圏サブストームの影響がどのように見えるかを調べている。サブストームの同定の為に地上のデータも使用している。現在までの所、これまで報告されていない磁場変動パターンがサブストーム時の極域磁気圏に存在する事を見出し、その case study で論文を発表した。極域磁気圏と磁気圏尾部の 2 衛星による同時観測例も論文として掲載受理された。現在は統計的解析を行ない、また、共同研究者によるシミュレーション結果との比較も進めている。

(4) 磁気圏境界面形状のモデルの作成

磁気圏境界面形状の経験的モデルについて研究している。この研究の新しい点は、まず、実際の磁気圏境界面の観測データ、及び、磁気圏尾部ロブ領域での磁場観測から太陽風との圧力バランスに基いて計算された磁気圏境界面の勾配のデータ、を同時に評価する点、次に、AIC (Akaike Information Criterion) と呼ばれるインデックスを用いて最適なモデルを決める、という点である。1999 年に発表した論文では太陽風磁場が北向きの場合に限って研究した。現在は、太陽風磁場が南向きの場合も統合したモデルを作成中である。

(5) 磁気圏境界面の磁気圏サブストームに伴う変形

磁気圏サブストームに伴い磁気圏境界面の形状が変形する事は 1985 年以前に研究・報告されたが、それ以降は研究されていない。1993 年に打ち上げられた日本の人工衛星 GEOTAIL は、過去の衛星と異なり、磁気圏境界面にほぼ平行な軌道を取ることで、磁気圏サブストームに伴う磁気圏境界面の変形をより詳細に調べる事が出来る。これまで注目されていなかった磁気圏境界面の変動パターンを見だし、現在その統計的解析を進めている。

4.3.2 発表論文

[a] レフェリーあり

吉川 顕正、河野英昭、公田 浩子、高崎 聡子、魚住 禎司、北村 健太郎、湯元 清文、地上多点磁場観測と海底ケーブルを組み合わせた宙空電磁環境のモニタリング/モデリングの可能性について、4D 地球・海洋・環境科学研究の幕開けー海底ケーブルの科学的利用による海洋観測の新時代ー、月刊地球、Vol. 26, No. 5, 307-314, 2004.

Uozumi, T., K. Yumoto, H. Kawano, A. Yoshikawa, S. Ohtani, J. V. Olson, S.-I. Akasofu, S. I. Solov'yev, E. F. Verzhinin, K. Liou, and C. -I. Meng, Propagation characteristics of Pi 2 magnetic pulsations observed at ground high-latitudes, Journal of Geophysical Research, 109, A08203, doi:10.1029/2003JA009898, 2004

Haraguchi, K., H. Kawano, K. Yumoto, S. Ohtani, T. Higuchi, and G. Ueno, Ionospheric conductivity dependence of dayside region-0, 1, and 2 field-aligned current systems: Statistical study with DMSP-F7, Annales Geophysicae, 22, 2775-2783, 2004.

福山 恵子、樋口 知之、魚住 禎司、河野英昭、湯元 清文、初動が緩慢な波動現象開始時点の精密同定: Pi2 型地磁気脈動オンセットタイムの決定法、電子情報通信学会論文誌 A、Vol. J87-A、No. 12, pp. 1502-1510, 2004

年 12 月。

Ohtani, S., G. Ueno, T. Higuchi, and H. Kawano, Annual and semiannual variations of the latitude and intensity of large-scale field-aligned currents, *Journal of Geophysical Research*, 110, A01216, doi:10.1029/2004JA010634, 2005.

Kawano, H., C. T. Russell, G. Rostoker, G. Le, G. K. Parks, Y. Saito, and T. Mukai, Geotail-Polar observation of substorm-time field increase in the tail and the polar magnetosphere, in *Frontiers in Magnetospheric Plasma Physics - Celebrating 10 Years of Geotail Operation*, COSPAR Colloquia Series, Vol. 16, edited by M. Hoshino, Y. Omura, and L. J. Lanzerotti, 172–176, Elsevier, 2005.

Kitamura, K., H. Kawano, S. Ohtani, A. Yoshikawa, and K. Yumoto, Local-time distribution of low and middle latitude ground magnetic disturbances at sawtooth injections of April 18–19, 2002, *Journal of Geophysical Research*, in press, 2005.

Kawano, H. and C. T. Russell, Dual-satellite observations of the motions of flux transfer events: Statistical analysis with ISEE 1 and ISEE 2, *Journal of Geophysical Research*, in press, 2005.

[b] 論文/レフェリーなし、著書等

今西祐一・河野英昭・熊谷博之・廣瀬敬・吉岡祥一・吉田茂生(あいうえお順、地球物理分野執筆者)、プロフェSSIONAL英和辞典 SPED TERRA 物質・工学編、堀内 克明・江 幸博 他編、小学館、2004.

4.3.3 学会講演発表

[a] 国際学会

Takasaki, S., H. Kawano, Y. Tanaka, A. Yoshikawa, M. Seto, M. Iizima, and K. Yumoto, Density Perturbations in the Inner Plasmasphere During Huge Magnetic Storms in October–November 2003: Ground-based Observations, 2004, Joint Assembly of the American Geophysical Union, the Canadian Geophysical Union, and the Society of Exploration Geophysicists, May 17–21, 2004, held in Montreal, Canada.

Kawano, H., S. Abe, S. Takasaki, A. Yoshikawa, Y. Obana, and K. Yumoto, Diagnosis of the magnetospheric plasma by using the magnetometer network run by Kyushu University: Overview, CAWSES kick off Meeting, June 16–18 2004, held at Irigo Garden Hotel, Atsumi, Aichi, Japan.

Abe, S., K. Yumoto, H. Kawano, A. Yoshikawa, Y. Obana, S. I. Solov'yev, D. G. Baishev, and J. V. Olson, Diagnosis of the magnetospheric plasma by using the magnetometer network run by Kyushu University: Detection of plasmopause in collaboration with another network, CAWSES kick off Meeting, June 16–18 2004, held at Irigo Garden Hotel, Atsumi, Aichi, Japan.

Takasaki, S., H. Kawano, Y. Tanaka, A. Yoshikawa, M. Seto, M. Iizima, and K. Yumoto, Diagnosis of the magnetospheric plasma by using the magnetometer network run by Kyushu University: A case study of the inner plasmasphere dynamics during huge magnetic storms in October–November 2003, CAWSES kick off Meeting, June 16–18 2004, held at Irigo Garden Hotel, Atsumi, Aichi, Japan.

Shiokawa, K., K. Seki, Y. Miyoshi, A. Ieda, T. Ono, M. Iizima, T. Nagatsuma, T. Obara, T. Takashima, K. Asamura, Y. Kasaba, A. Matsuoka, Y. Saito, H. Saito, M. Hirahara, Y. Tonegawa, F. Toyama, M. Tanaka, M. Nose, Y. Kasahara, K. Yumoto, H. Kawano, A. Yoshikawa, Y. Ebihara, and A. Yukimatsu, A Small-satellite Mission to Investigate the Dynamics of the Inner Magnetosphere, CAWSES Kickoff Meeting, June 16–18 2004, held at Irigo Garden Hotel, Atsumi, Aichi, Japan.

Kawano, H., Remote Sensing the Plasmasphere with the CPMN Japanese Chain, GEM workshop, June 21–25, 2004, held in Snowmass, U.S.A.

Haraguchi, Kentarou, Hideaki Kawano, Kiyohumi Yumoto, Shin-ichi Ohtani, Tomoyuki Higuchi, and Genta Ueno, Continuous monitoring of field-aligned currents with the Circum-pan Pacific Magnetometer Network: Comparisons with DMSP observations, AOGS Conference, July 5–9, 2004, held in Singapore.

Takasaki, Satoko, Hideaki Kawano, Masahide Iizima, Kiyohumi Yumoto, Yoshimasa, Tanaka, Masahiro Seto, and Akimasa Yoshikawa, Unusual Enhancements of the Inner Plasmaspheric Plasma Density During Magnetic Storms: Case Studies of the Magnetic Storms in October–November 2003, AOGS Conference, July 5–9, 2004, held in Singapore.

Abe, Shuji, Kiyohumi Yumoto, Hideaki Kawano, Akimasa Yoshikawa, Yuki Obana, Stepan I. Solov'yev, Dmitry G. Baishev, John V. Olson, and E. W. Worthington, Plasmopause detection by using longitudinally separated ground magnetometer networks: Statistic analysis, AOGS Conference, July 5–9, 2004, held in Singapore.

Pilipenko, S., K. Yumoto, H. Kawano, and I. Mann, New Ground-Based Methods to Derive the Radial Profile of Magnetospheric Plasma Density from ULF Observations, AOGS Conference, July 5–9, 2004, held in Singapore.

- Shiokawa, K., K. Seki, Y. Miyoshi, A. Ieda, T. Ono, M. Iizima, T. Nagatsuma, T. Obara, T. Takashima, K. Asamura, Y. Kasaba, A. Matsuoka, Y. Saito, K. Saito, M. Hirahara, Y. Tonegawa, F. Toyama, M. Tanaka, M. Nose, Y. Kasahara, K. Yumoto, H. Kawano, A. Yoshikawa, Y. Ebihara, A. Yukimatsu, and the Inner Magnetosphere Subgroup in the Society of Geomagnetism and Earth, Planetary and Space Sciences, A small-satellite mission to investigate the dynamics of the inner magnetosphere, COSPAR 2004, July 18–25, 2004, held in Paris, France.
- Kawano, H. and D.-H. Lee, A test of the gradient method by using an MHD simulation, Solar-Terrestrial Bonds and Electromagnetic Precursors of Earthquakes, August 13–18, 2004, held in Paratunka, Kamchatka, Russia
- Shuji Abe, Kiyohumi Yumoto, Hideaki Kawano, Akimasa Yoshikawa, Yuki Obana, Stepan I. Solovyev, Dmitry G. Baishev and John V. Olson, Detection of plasmopause by using data obtained from a multi-point ground magnetometer networks and the dual-station H power ratio method, Solar-Terrestrial Bonds and Electromagnetic Precursors of Earthquakes, August 13–18, 2004, held in Paratunka, Kamchatka, Russia.
- Takasaki, S., H. Kawano, and A. Yoshikawa, Y. Tanaka, M. Seto, M. Iizima and K. Yumoto, The inner plasmasphere dynamics during huge magnetic storms in October-November 2003, Solar-Terrestrial Bonds and Electromagnetic Precursors of Earthquakes, August 13–18, 2004 held in Paratunka, Kamchatka, Russia.
- Kawano, H., and C. T. Russell, Statistical Analysis of Flux Transfer Events Simultaneously Observed by ISEE-1 and ISEE-2, AGU fall meeting, December 2004, held in San Francisco.
- Kawano, H., V. Pilipenko, S. Takasaki, K. Yumoto, and I. Mann, Improvement of the hodograph methods (to Estimate the Field-Line Eigenfrequency From Ground Magnetometer Data), AGU Chapman Conference on Magnetospheric ULF Waves, March 2005, held in San Diego.
- Teshima, T., H. Kawano, S.-I. Ohtani, J. Goldstein, and K. Yumoto, Comparison of estimated mass density from CPMN and intensity from IMAGE EUV at L~1.65, AGU Chapman Conference on Magnetospheric ULF Waves, March 2005, held in San Diego.
- Takasaki, S., H. Kawano, Y. Tanaka, A. Yoshikawa, Y. Obana, M. Seto, M. Iizima, and K. Yumoto, Plasmaspheric mass density increase at low-latitudes (L~1.3) during magnetic storms, AGU Chapman Conference on Magnetospheric ULF Waves, March 2005, held in San Diego.
- Obana, Y., K. Yumoto, D. G. Baishev, S. I. Solovyev, A. Yoshikawa, H. Kawano, and CPMN group, Global Pc 5 pulsations during a super storm in late October 2003, AGU Chapman Conference on Magnetospheric ULF Waves, March 2005, held in San Diego.
- Uozumi, T., K. Yumoto, H. Kawano, A. Yoshikawa, and M. Itonaga, Pi 2 source region in the magnetosphere deduced from CPMN data, AGU Chapman Conference on Magnetospheric ULF Waves, March 2005, held in San Diego.

[b] 国内学会

- Kawano, H., and D.-H. Lee, Evaluation of the gradient method with ULF waves in a MHD simulation, 地球惑星科学関連学会合同大会, 2004年5月, 幕張メッセ国際会議場.
- 高崎聡子, 河野英昭, 田中良昌, 吉川顕正, 瀬戸正弘, 飯島雅英, 湯元清文, 地上観測による磁気嵐中の内部プラズマ圏ダイナミクスのリモートセンシング, 地球惑星科学関連学会合同大会, 2004年5月, 幕張メッセ国際会議場.
- Abe, S., K. Yumoto, H. Kawano, A. Yoshikawa, Y. Obana, and the Circum-pan Pacific Magnetometer Network Group, Statistical study of the plasmopause shape by using longitudinally separated ground magnetometer networks, 地球惑星科学関連学会合同大会, 2004年5月, 幕張メッセ国際会議場.
- 原口健太郎, 河野英昭, 湯元清文, 大谷晋一, 樋口知之, 上野玄太, CPMN 地上磁場観測網を用いた沿磁力線電流モニタリング, 地球惑星科学関連学会合同大会, 2004年5月, 幕張メッセ国際会議場.
- Shiraishi, T., H. Kawano, and K. Yumoto, Geosynchronous magnetic field variations associated with storm-time substorms, 地球惑星科学関連学会合同大会, 2004年5月, 幕張メッセ国際会議場.
- 塩川和夫, 関華奈子, 三好由純, 家田章正, 小野高幸, 飯島雅英, 長妻努, 小原隆博, 高島健, 浅村和史, 笠羽康正, 松岡彩子, 斎藤義文, 平原聖文, 利根川豊, 遠山文雄, 田中真, 能勢正仁, 笠原禎也, 湯元清文, 河野英昭, 吉川顕正, 海老原祐輔, 行松彰, 内部磁気圏観測ミッションの提案, 地球惑星科学関連学会合同大会, 2004年5月, 幕張メッセ国際会議場.
- 福山恵子, 樋口知之, 魚住禎司, 河野英昭, 湯元清文, Pi2 型地磁気脈動オンセットタイムの緯度・経度依存性, 地球惑星科学関連学会合同大会, 2004年5月, 幕張メッセ国際会議場.
- 中村康弘, 新原俊樹, 吉川顕正, 河野英昭, 柴田番, 湯元清文, FM-CW レーダーと CPMN 地上磁場観測を組み合わせた DP2 変動の相関解析, 地球惑星科学関連学会合同大会, 2004年5月, 幕張メッセ国際会議場.

三好由純、塩川和夫、関華奈子、家田章正、小野高幸、飯島雅英、長妻努、小原隆博、高島健、浅村和史、笠羽康正、松岡彩子、斎藤義文、斎藤宏文、平原聖文、利根川豊、遠山文雄、田中真、能勢正仁、笠原禎也、湯元清文、河野英昭、吉川顕正、海老原祐輔、行松彰、佐藤夏雄、渡部重十、SGEPSS 内部磁気圏分科会、ジオスペース探査ミッションの提案、極域宙空圏シンポジウム、2004年8月、極地研究所。

森隆志、北村健太郎、河野英昭、田中高史、IMFと磁気圏ローブ中プラズマフローとの関連についての一考察、第116回地球電磁気・地球惑星圏学会講演会、2004年9月、愛媛大学。

手島知子、阿部修司、高崎聡子、河野英昭、大谷晋一、湯元清文、CPMN 磁場観測による内部プラズマ圏密度とIMAGE EUV との比較、第116回地球電磁気・地球惑星圏学会講演会、2004年9月、愛媛大学。

尾花由紀、吉川顕正、河野英昭、湯元清文、2003年10月29-31日に発生した巨大磁気嵐時における地磁気脈動現象について、第116回地球電磁気・地球惑星圏学会講演会、2004年9月、愛媛大学。

塩川和夫、関華奈子、三好由純、家田章正、西谷望、品川裕之、寺田直樹(名大STE研)、小野高幸、飯島雅英、熊本篤志(東北大)、長妻努、小原隆博、菊池崇、島津浩哲(NICT)、高島健、浅村和史、笠羽康正、松岡彩子、齋藤義文、齋藤宏文、五家建夫(JAXA)、平原聖文(立教大)、利根川豊、遠山文雄(東海大)、能勢正仁、家森俊彦、大村善治(京都大)、笠原禎也(金沢大)、湯元清文、河野英昭、吉川顕正、田中高史(九州大)、海老原祐輔、行松彰、佐藤夏雄(極地研)、石坂圭吾、三宅壮聡、岡田敏美(富山県大)、渡辺重十(北大)、樋口知之(統計数理研究所)、星野真弘(東大)、長井嗣信(東工大)、地球電磁気・地球惑星圏学会内部磁気圏分科会、ジオスペース探査衛星ERG (Energization and Radiation in Geospace) について、ISAS 磁気圏・電離圏シンポ、2004年12月27日-28日、宇宙科学研究本部。

河野英昭、手島知子、Shin-ichi Ohtani、Jerry Goldstein、湯元清文、地上磁場から推定したプラズマ圏プラズマ密度値から推測される電離圏起源重イオンの比率、STE 研・JAXA 合同研究集会:電離圏起源重イオンのダイナミクス研究会、2005年2月、名古屋大学。

河野 英昭、V. Pilipenko、高崎 聡子、湯元 清文、I. Mann、Hodograph Method の改良について、STP 観測ネットワーク研究会「人工衛星ー地上共同観測によるジオスペース研究の新展開」、2005年3月10日、九州大学国際研究交流プラザ。

4.3.4 研究助成

日本学術振興会科学研究費・基盤研究(A) (分担・代表者樋口知之) (平成 14-16 年度)「超多数の動的モデルの組織的統合に基づく予測法に関する研究」

日本学術振興会科学研究費補助金(基盤(A)国際学術研究) (分担・代表者湯元清文) (平成 15-17 年度)「太陽風から磁気赤道領域までのエネルギー・物質流入過程に伴う宙空環境変動の研究」

日本学術振興会科学研究費補助金(研究成果公開促進) (分担・代表者湯元清文) (平成 16 年度)

4.3.5 所属学会

地球電磁気・地球惑星圏学会
アメリカ地球物理学連合

4.3.6 学外委嘱委員、併任、学会関係(学会役員、学会講演会司会等)、学外集中講義等

九州大学 宙空環境研究センター 助教授 (併任)
地球電磁気・地球惑星圏学会 運営委員会 委員
地球電磁気・超高層大気データ問題検討小委員会 委員
宇宙航空開発機構・宇宙科学研究本部 宇宙理学委員会 研究班 班員
名古屋大学 太陽地球環境研究所 共同利用委員会 委員
名古屋大学 太陽地球環境研究所 総合解析専門委員会 委員長
地球惑星科学関連学会 2004年合同大会「磁気圏構造とダイナミクス」セッション コンビーナ
STP 観測ネットワーク研究会「人工衛星ー地上共同観測によるジオスペース研究の新展開」座長 (2005/3/10, 10:00-12:40 session)

4.3.7 海外出張・研修

2004年6月20-27日、スノーマス会議場(米国・コロラド州)
2004年9月1-30日、アメリカ合衆国(UCLAにて研究に従事、及び、ミネソタ州にて磁力計設置(9月24-27日))

4.3.8 研究集会や講演会等の開催

なし

4.3.9 特記事項(受賞、招待講演、招待論文・レビュー論文の執筆、学術誌等の editor、レフェリーを務めた国際学術誌等)

スノーマス会議場(米国・コロラド州)、「磁気圏観測の共同研究」の用務で宇宙開発研究機構・宇宙科学研究本部より旅費を受給、2004年6月20-27日。

Dr. Peter Chi (UCLA) の McMac Project 研究費から旅費・滞在費を受給して米国・UCLA に2004年9月1-30日滞在。

博士論文審査委員: 阿部修司(九州大学大学院理学府)、高崎聡子(九州大学大学院理学府)、中溝葵(九州大学大学院理学府)

吉川 顕正

4.3.1 現在の研究テーマ

1. 「ジオ・スペースにおける3次元電流系の解明」

中低緯度・磁気赤道領域の電離圏を含む地球近傍の惑星間空間:ジオ・スペースにおける3次元電流系の構造、形成メカニズムの解明をグローバルな磁場・電場観測データをもちいた帰納的手法と、シミュレーションをもちいた演繹的手法の両方からアプローチし、宇宙天気解明のための基盤モデルの作成を九大グループとして進めている。また、これまで未解明であった地球をめぐる巨視的電離圏電流系および沿磁力線電流系結合形成過程の因果律を記述する新しい物理モデルを現在提唱しており、この基盤モデルとの統合を目指している。

2. 「磁場ネットワークデータからの複合情報分離・抽出に関する研究」

人類の生存圏として惑星間空間を捉え直し、従来からの太陽地球系物理学の枠組みに、環境科学としての側面も付加して包括化する新しい学際領域研究“宇宙天気科学”が萌芽しつつある。国際的にも宇宙天気・気候に関する大規模な国際共同研究プロジェクトが立案され、それに併せて九州大学の宙空環境研究センターでは磁場データのリアルタイム取得化、集中管理化を実現する大規模システムの開発が行われている。このプロジェクトは従来の磁場多点観測網を全球ネットワーク化させ、宇宙天気の様相を捉える巨大アンテナとして発展させようというものであるが、グローバルな磁場擾乱データには様々な磁気擾乱現象の情報が重畳しているため、適切な現象の解析とモデリングを行うためには、適切な情報分離抽出法を開発する必要がある。このグローバルデータの解析に向け、現在は、主成分分析、独立成分分析を応用した磁気擾乱現象の分離抽出に関する研究を行っている。

3. 「磁気流体波動と電離層の相互作用の研究」

磁気圏・電離圏結合系における新しいパラダイム、発散性ホール電流を提唱・集中的研究を集中的に行っている。特に Hall 電流のエネルギー収支を解明する一連の論文は画期的と評価され、電離層のホール効果によって多段階に繰り込まれた波動間相互作用がもたらす新しい物理理論の整備は現在最終段階に入っている。

4. 「非一様・複合系の物理学具現の場としての惑星間空間電磁結合系の研究」

地球周辺の惑星間空間は、電気力学的な立場からみた場合、空間、時間スケールが極端に異なる電磁媒質が複合的に結合している系であるといえる。このような非一様・複合系でのエネルギー循環、情報の伝播を統一的に整理するための理論的研究を行っている。

5. 「FM-CW レーダと磁場ネットワークデータの比較解析研究」

FM-CW レーダと磁場ネットワークデータの比較解析を行うことにより、電離層電流起源の磁場擾乱と、惑星間空間起源の磁場擾乱を分離・同定するための基礎研究を行っている。FM-CW レーダは電離層プラズマの上下運動から東西方向の電場成分を導出可能とするため、地磁気変動、電離層伝導度モデルと比較解析を行うことにより、より実質的な電離層電流擾乱を検出すること可能となる。現在は、磁気嵐開始時の諸現象をターゲットに総合解析を始め、現象にかかる各物理量の関連性を調べているところである。

6. 「多種イオン・電子プラズマ系における磁気圏物理学の展開」

マリーナー10号のミッションにより、水星が地球と同様に磁気圏をもつことが発見されて以来、様々な共通点と相違点が議論され、比較惑星学の立場からも水星磁気圏の探査は急務であると主張されてきた。水星磁気圏は多種イオン・電子プラズマが競合する系であり、地球磁気圏のように陽子-電子プラズマの集団現象がそのダイナミクスが支

配する系とは全く異なることが予想される。しかしながら過去、水星磁気圏のダイナミクスはすべて陽子-電子系での磁気流体力学の文脈で議論されており、多種イオン・電子プラズマ系における磁気圏ダイナミクスという観点は全く抜け落ちていた。2011年頃打ち上げ予定の日本-ヨーロッパ共同水星探査計画に向け、多種イオン・電子プラズマ系を扱うことのできるハイブリットコード、粒子シミュレーションコードを開発すると同時に、多種イオン・電子プラズマ系における磁気圏物理学の創始し、惑星磁気圏物理学の新しい潮流を九州大学から発信していく予定である。

4.3.2 発表論文など

[a] 論文/レフェリーあり

Yoshikawa, A., H. Kawano, H. Kohta, S. Takasaki, T. Uozumi, K. Kitamura, and K. Yumoto, Modeling and Monitoring of Geospace Environments by using a Real-time Magnetometer Network (in Japanese), *CHIKYU MONTHLY*, VOL. 26, NO. 5, 307-314, 2004.

Uozumi, T., K. Yumoto, H. Kawano, A. Yoshikawa, S. Ohtani, J. V. Olson, S.-I. Akasofu, S. I. Solov'yev, E. F. Vershinin, K. Liou, and C.-I. Meng (2004); Propagation characteristics of Pi 2 magnetic pulsations observed at ground high-latitudes, *J. Geophys. Res.*, 109, No. A8, A08203, 10.1029/2003JA009898, 1-11.

Kitamura, K., H. Kawano, S.-I. Ohtani, A. Yoshikawa and K. Yumoto (2005); Local-time distribution of low and middle latitude ground magnetic disturbances at sawtooth injections of April 18-19, 2002, *J. Geophys. Res.*, Vol. 110, in press.

Obana, Y., A. Yoshikawa, J. V. Olson, R. J. Morris, B. J. Fraser, and K. Yumoto (2005); Quantitative Analysis of the North-South Hemisphere Asymmetry of Pc 3-5 Amplitudes Observed at High-Latitude Conjugate Stations, *J. Geophys. Res.*, Vol. 110, in press.

Tanaka, Y.-M., K. Yumoto, A. Yoshikawa, M. Shinohara, H. Kawano, T.-I. Kitamura (2004); Longitudinal structure of Pc 3 pulsations on the ground near the magnetic equator, *J. Geophys. Res.*, Vol. 109, A0321, doi.10.1029/2003JA009903, 1-10.

4.3.3 学会講演発表

(国内会議など)

塩川和夫、関華奈子、三好由純、家田章正、小野高幸、飯島雅英、長妻努、小原隆博、高島健、浅村和史、笠羽康正、松岡彩子、斎藤義文、平原聖文、利根川豊、遠山文雄、田中真、能勢正仁、笠原禎也、湯元清文、河野英昭、吉川 顕正、海老原祐輔、行松彰、A Small-Satellite Mission to Investigate the Dynamics of the Inner Magnetosphere、地球惑星科学関連学会合同大会、2004年5月、幕張メッセ

新原 俊樹、湯元 清文、吉川 顕正、田中 高史、北村 健太郎、阿部 修司、野崎 憲朗、篠原 学、Measurement of ionospheric electric field associated with the sudden commencement by FM-CW HF radar at low-latitude、地球惑星科学関連学会合同大会、2004年5月、幕張メッセ

高崎 聡子、河野 英昭、田中 良昌、吉川 顕正、瀬戸 正弘、飯島 雅英、湯元 清文、Remote sensing of the inner plasmasphere dynamics during magnetic storms using ground-based observations、地球惑星科学関連学会合同大会、2004年5月、幕張メッセ

吉川 顕正、魚住 禎司、沿磁力線電流と結合したグローバルな電離層電流系の形成過程に於けるエネルギー収支について、地球惑星関連学会2004年合同大会、2004年5月9-13日、幕張メッセ国際会議場。

吉川 顕正、公田 浩子、魚住 禎司、糸長 雅弘、湯元 清文、Study on the Representation of Geomagnetic Disturbances by using Magnetic Potential Function、地球惑星科学関連学会合同大会、2004年5月、幕張メッセ

公田 浩子、魚住 禎司、吉川 顕正、糸長 雅弘、湯元 清文、Visualization of Global Magnetic Variations in terms of Two-Dimensional Equivalent Current System、地球惑星科学関連学会合同大会、2004年5月、幕張メッセ

阿部 修司、湯元 清文、河野 英昭、吉川 顕正、尾花 由紀、環太平洋地磁気観測グループ、湯元 清文、Statistical study of the plasmapause shape by using longitudinally separated ground magnetometer networks、地球惑星科学関連学会合同大会、2004年5月、幕張メッセ

大瀬 裕久、湯元 清文、吉川 顕正、Field-aligned magnetosonic mode of FLR oscillations in a hot plasma、地球惑星科学関連学会合同大会、2004年5月、幕張メッセ

中村 康弘、新原 俊樹、吉川 顕正、河野 英昭、柴田 喬、湯元 清文、Correlation Analysis of DP2 events at the FM-CW radar and CPMN stations, and the ACE satellite、地球惑星科学関連学会合同大会、2004年5月、

幕張メッセ

吉川 顕正, 内部磁気圏の M-I Coupling, 内部磁気圏研究会, 2004年8月9日, 情報通信研究機構 (招待講演)

糸長雅弘, 片岡龍峰, 魚住禎司, 吉川 顕正, 藤田茂, 沿磁力線電流の生起を記述する波動方程式に関する一考察, 地球電磁気・地球惑星圏学会第116回講演会, 2004年9月26-29日, 愛媛大学.

公田浩子, 吉川 顕正, 湯元清文, 主成分分析を用いたネットワーク磁場データの成分分離について, SGEPS, 2004年9月, 愛媛大学

尾花由紀, 吉川 顕正, 河野英昭, 湯元清文, 2003年10月29-31日に発生した巨大磁気嵐時における地磁気脈動現象について, SGEPS, 2004年9月, 愛媛大学

吉川 顕正, 糸長雅弘, 魚住禎司, 湯元清文電離層グローバル Hall 電流系励起の電磁気学, SGEPS, 2004年9月, 愛媛大学

折田 大樹, 尾花 由紀, 吉川 顕正, 湯元 清文, 磁気共役点における CPMN を用いた ULF データの解析, SGEPS, 2004年9月, 愛媛大学

吉川 顕正, 沿磁力線電流による磁気圏電離圏結合と時間発展問題について, 第5回 宇宙天気/気候シンポジウム, 2004年11月24-26日, 名古屋大学東山キャンパス 環境総合館.

塩川和夫, 関華奈子, 三好由純, 家田章正, 西谷望, 品川裕之, 寺田直樹 (名大STE研), 小野高幸, 飯島雅英, 熊本篤志 (東北大), 長妻努, 小原隆博, 菊池崇, 島津浩哲 (NICIT), 高島健, 浅村和史, 笠羽康正, 松岡彩子, 齋藤義文, 齋藤宏文, 五家建夫 (JAXA), 平原聖文 (立教大), 利根川豊, 遠山文雄 (東海大), 能勢正仁, 家森俊彦, 大村善治 (京都大), 笠原禎也 (金沢大), 湯元清文, 河野英昭, 吉川 顕正, 田中高史 (九州大), 海老原祐輔, 行松彰, 佐藤夏雄 (極地研), 石坂圭吾, 三宅壮聡, 岡田敏美 (富山県大), 渡辺重十 (北大), 樋口知之 (統計数理研究所), 星野真弘 (東大), 長井嗣信 (東工大), 地球電磁気・地球惑星圏学会内部磁気圏分科会, ジオスペース探査衛星 ERG (Energization and Radiation in Geospace) について, ISAS 磁気圏・電離圏シンポ, 2004年12月27日-28日, 宇宙科学研究本部

(国際学会等発表)

K. Shiokawa, K. Seki, Y. Miyoshi, A. Ieda, T. Ono, M. Iizima, T. Nagatsuma, T. Obara, T. Takashima, K. Asamura, Y. Kasaba, A. Matsuoka, Y. Saito, H. Saito, M. Hirahara, Y. Tonegawa, F. Toyama, M. Tanaka, M. Nose, Y. Kasahara, K. Yumoto, H. Kawano, A. Yoshikawa, Y. Ebihara, A. Yukimatsu, A Small-satellite Mission to Investigate the Dynamics of the Inner Magnetosphere, CAWSES Kickoff Meeting, Irigo Garden Hotel, Atsumi, Aichi, Japan, June 16 – June 18, 2004

Yoshikawa A., H. Kohta, T. Uozumi, M. Itonaga, K. Yumoto, Integrated Analysis of Coordinated Ground Magnetic Field Data for 3-D Current System Survey, CAWSES Kickoff Meeting, Irigo Garden Hotel, Atsumi, Aichi, Japan, June 16 – June 18, 2004

H. Kawano, S. Abe, S. Takasaki, A. Yoshikawa, Y. Obana, K. Yumoto, Diagnosis of the Magnetospheric Plasma by Using the Magnetometer Network Run by Kyushu University: Overview, CAWSES Kickoff Meeting, Irigo Garden Hotel, Atsumi, Aichi, Japan, June 16 – June 18, 2004

S. Takasaki, H. Kawano, Y. Tanaka, A. Yoshikawa, M. Seto, M. Iizima, K. Yumoto, Diagnosis of the Magnetospheric Plasma by Using the Magnetometer Network Run by Kyushu University: A Case Study of the Inner Plasmasphere Dynamics During Huge Magnetic Storms in October-November 2003, CAWSES Kickoff Meeting, Irigo Garden Hotel, Atsumi, Aichi, Japan, June 16 – June 18, 2004

S. Abe, K. Yumoto, H. Kawano, A. Yoshikawa, Y. Obana, S.I. Solov'yev, D.G. Baishev, J.V. Olson, Diagnosis of the Magnetospheric Plasma by Using the Magnetometer Network Run by Kyushu University: Detection of Plasmopause in Collaboration with Another Network, CAWSES Kickoff Meeting, Irigo Garden Hotel, Atsumi, Aichi, Japan, June 16 – June 18, 2004

Y. Obana, A. Yoshikawa, J.V. Olson, R.J. Morris, B.J. Fraser, S.I. Solov'yev, A New Technique for Analysis of ULF Waves: To Understand the Magnetosphere-Ionosphere Coupling, CAWSES Kickoff Meeting, Irigo Garden Hotel, Atsumi, Aichi, Japan, June 16 – June 18, 2004

Yoshikawa A., Teiji Uozumi, Masahiro Itonaga, Hiroko Kohta, Kiyohumi Yumoto, Development of Magnetogram Inversion Method for Space Weather Study, Joint AOGS 1st Annual Meeting, Singapore, July 6 – July 10, 2004
Satoko Takasaki, Hideaki Kawano, Masahide Iizima, Kiyohumi Yumoto, Yoshimasa Tanaka, Masahiro Seto, Akimasa Yoshikawa, Unusual Enhancements of the Inner Plasmaspheric Plasma Density During Magnetic

- Storms : Case Studies of the Magnetic Storms in October-November 2003, Joint AOGS 1st Annual Meeting, Singapore, July 6 – July 10, 2004
- Shuji Abe, Stepan I. Solovyev, Kiyohumi Yumoto, Hideaki Kawano, Akimasa Yoshikawa, Yuki Obana, John V. Olson, Plasmopause detection by using longitudinally separated ground magnetometer networks: Statistic analysis, Joint AOGS 1st Annual Meeting, Singapore, July 6 – July 10, 2004
- K. Shiokawa, K. Seki, Y. Miyoshi, A. Ieda, T. Ono, M. Iizima, T. Nagatsuma, T. Obara, T. Takashima, K. Asamura, Y. Kasaba, A. Matsuoka, Y. Saito, K. Saito, M. Hirahara, Y. Tonegawa, F. Toyama, M. Tanaka, M. Nose, Y. Kasahara, K. Yumoto, H. Kawano, A. Yoshikawa, Y. Ebihara, A. Yukimatsu, and the Inner Magnetosphere Subgroup in the Society of Geomagnetism and Earth, Planetary and Space Sciences, A SMALL-SATELLITE MISSION TO INVESTIGATE THE DYNAMICS OF THE INNER MAGNETOSPHERE, COSPAR 2004, Paris, France, July 18 – July 25, 2004
- Shuji Abe, Kiyohumi Yumoto, Hideaki Kawano, Akimasa Yoshikawa, Yuki Obana, Stepan I. Solovyev, Dmitry G. Baishev and John V. Olson, Detection of plasmopause by using data obtained from a multi-point ground magnetometer networks and the dual-station H power ratio method, Solar-Terrestrial Bonds and Electromagnetic Precursors of Earthquakes, Paratunka, Kamchatka, Russia, August 13 – August 18, 2004
- S. Takasaki, H. Kawano, and A. Yoshikawa, Y. Tanaka, M. Seto, M. Iizima and K. Yumoto, The inner plasmasphere dynamics during huge magnetic storms in October-November 2003, Solar-Terrestrial Bonds and Electromagnetic Precursors of Earthquakes, Paratunka, Kamchatka, Russia, August 13 – August 18, 2004
- Yoshikawa A., Hiroko Kohta, Masahiro Itonaga, Teiji Uozumi, and Kiyohumi Yumoto, Study on the Three-Dimensional Current Closure in the Inner Magnetosphere for Space Weather Study, Solar-Terrestrial Bonds and Electromagnetic Precursors of Earthquakes, Paratunka, Kamchatka, Russia, August 13 – August 18, 2004
- Yuki Obana, Akimasa Yoshikawa, John V. Olson, Ray J. Morris, Brian J. Fraser, Stepan I. Solovyev and Kiyohumi Yumoto, A New Technique for Analysis of ULF Waves: To Understand the Magnetosphere-Ionosphere Coupling, Solar-Terrestrial Bonds and Electromagnetic Precursors of Earthquakes, Paratunka, Kamchatka, Russia, August 13 – August 18, 2004
- Yuki Obana, Akimasa Yoshikawa, John V. Olson, Ray J. Morris, Brian J. Fraser Stepan I. Solovyev, Kiyohumi Yumoto, Separation of Several Factors Controlling ULF Amplitude, XIth IAGA Workshop, Tsukuba Center for Institutes, Kakioka and Tsukuba, Ibaraki, Japan, November 9- November 17, 2004
- Teiji Uozumi, K. Yumoto, H. Kawano, A. Yoshikawa, and M. Itonaga, Pi 2 source region in the magnetosphere deduced from CPMN data, 2005 Chapman Conference, San Diego, CA, USA, March 20 – March 27, 2005
- Satoko Takasaki, Hideaki Kawano, Yoshimasa Tanaka, Akimasa Yoshikawa, Yuki Obana, Masahiro Seto, Masahide Iizima and Kiyohumi Yumoto, Plasmaspheric Mass Density Increase at low-Latitudes [$L < 1.3$] During Magnetic Storms, 2005 Chapman Conference, San Diego, CA, USA, March 20 – March 27, 2005
- T. Shinbaru, K. Yumoto, A. Yoshikawa, T. Tanaka, M. Shinohara, K. Kitamura, and K. Nozaki, Observations of ionospheric electric fields associated with SC and Pc5 magnetic pulsations by FM-CW radar at low latitude, 2005 Chapman Conference, San Diego, CA, USA, March 20 – March 27, 2005
- Daiki Orita, Yuki Obana, Akimasa Yoshikawa and Kiyohumi Yumoto, Analysis of CPMN ULF Data at the Magnetic Conjugate Points, 2005 Chapman Conference, San Diego, CA, USA, March 20 – March 27, 2005
- Y. Obana, A. Yoshikawa, R. J. Morris, B. J. Fraser, J. V. Olson and K. Yumoto, Relationship Between Toroidal and Poloidal Pc 3-5 Pulsations Observed at the Coordinated CPMN Stations, 2005 Chapman Conference, San Diego, CA, USA, March 20 – March 27, 2005
- Y. Obana, K. Yumoto, D. G. Baishev, S. I. Solovyev, A. Yoshikawa and H. Kawano, Global Pc 5 Pulsations During a Super Storm in Late October 2003, 2005 Chapman Conference, San Diego, CA, USA, March 20 – March 27, 2005
- Hiroko Kohta, Akimasa Yoshikawa and Kiyohumi Yumoto, Wave Characteristics of Pi2 pulsations observed at the CPMN stations - Results from the Independent Component Analysis-, 2005 Chapman Conference, San Diego, CA, USA, March 20 – March 27, 2005
- Yoshikawa A., New Algorithm of Magnetosphere-Ionosphere Coupling for Global and Dynamic Closure of Field-Aligned Current to Ionospheric Current, Chapman Conference on Magnetospheric ULF Waves, 21-25 March 2005, San Diego, California (**Invited talk**).

4.3.4 研究助成

- ・日本学術振興会科学研究費補助金(若手研究(B))代表(平成15-17年度)
- ・松本研究奨励資金(若手研究者招聘)(代表)(平成16年度)
- ・九州大学宙空環境研究センター共同研究費(代表)(平成16年度)
- ・財団法人九州大学後援会海外研究集会派遣助成(平成16年度)
- ・日本学術振興会科学研究費補助金(基盤(A)国際学術研究)(分担・代表者:湯元清文)(平成15-17年度)
- ・日本学術振興会科学研究費補助金(研究成果公開促進)(分担・代表者:湯元清文)(平成16年度)
- ・JST 戦略的研究創造事業 CREST チーム型研究(分担・代表者:田中高志)(平成16-20年度)

4.3.5 所属学会

- ・地球電磁気・地球惑星圏学会
- ・米国地球物理学連合

学外委嘱委員、併任、学会関係(学会役員、学会講演会司会等)、学外集中講義等
併任

- ・宙空環境研究センターグローバル観測部門・助手

学会関係

- ・BeppiColombo 国際日欧水星探査計画,MMO 探査機 MGF グループメンバー
- ・国際宇宙科学研究所 ISSI teams member of "Ionosphere-magnetosphere coupling and induction effects in a three-dimensional ionosphere model"
- ・COSPAR Associate
- ・Chapman Conference on Magnetospheric ULF Waves, Magnetospheric diagnosis session and Magnetosphere-Ionosphere coupling session, Chairman.
- ・地球惑星関連合同大会 2004:磁気圏電離圏結合セッション,座長
- ・地球電磁気・地球惑星圏学会 2004 秋季講演会:磁気圏電離圏結合セッション,座長
- ・CAWSES 宇宙天気シンポジウム (2004),座長

4.3.7 海外出張・研修

- ・2005年3月21-30日 サンディエゴ(米国)、Chapman 会議出席のため 日本学術振興会科研費

4.3.8 研究集会や講演会等の開催

- ・Chapman Conference for Magnetospheric ULF Waves, Program Committee member,
- ・IAGA Scientific Assembly 2005, Magnetospheric-ionosphere coupling session, Co-Convener
- ・地球惑星関連合同大会:磁気圏電離圏結合セッション(2004),コンビーナ

4.3.9 特記事項(受賞、招待講演、招待論文・レビュー論文の執筆、学術誌等の editor、レフェリーを務めた国際学術誌等)

招待講演

- ・「New Algorithm of Magnetosphere-Ionosphere Coupling for Global and Dynamic Closure of Field-Aligned Current to Ionospheric Current」, Chapman Conference on Magnetospheric ULF Waves, 2005, San Diego, CA, USA

レフェリーを務めた国際学術雑誌(2004) 計7篇

- ・Journal of Geophysical Research-Space Physics 2篇
- ・Earth, Planets and Space 2篇
- ・Annales Geophysicae 1篇
- ・Journal of Atmospheric and Terrestrial Physics 1篇
- ・Advances in Polar Upper Atmosphere Research 1篇

篠原 学

4.3.1 現在の研究テーマ

(1) FM-CW レーダーによる電離圏電場変動の研究

低緯度・赤道地域に FM-CW 短波レーダーを設置し、電離圏電場変動の観測を行っている。極域から低緯度・赤道域にかけて、電離圏の電場変動は瞬時に伝播すると考えられているが、磁気嵐急始、DP2、ULF 脈動に対して、どのような伝播が発生しているのかを観測的に明らかにする。この研究は、太陽風・磁気圏・電離圏とつながる、エネルギーの伝播メカニズムを解明することにつながり、内部磁気圏への電場の供給など他の研究対象とも強いつながりを持っている。

(2) 環太平洋地磁気ネットワーク観測網(CPMN)による赤道 ULF 脈動の研究

磁気赤道において、ULF 脈動はグローバルな同時性と、ローカルな位相構造という特殊な性質を示す。CPMN の世界規模の磁場観測データを基に、低緯度・赤道域の Pi2、Pc3-5 などの ULF 脈動の特性を観測的に明らかにし、極域や磁気圏、太陽風擾乱とのグローバルなつながりの研究を進めている。また、昼側磁気赤道に特有の位相遅れ現象について、発生状況や物理メカニズムについて詳しい解析を進めている。

(3) 太陽電波バーストの観測

太陽のフレア発生時に見られる電波バーストについて、BS アンテナを用いて 12MHz 帯の観測を行うため、観測システムの開発を行っている。アンテナの自動操作、電波バーストの自動検出など自動化を進め、宙空環境研究センターよりリアルタイムで宇宙天気情報の発信を行うことを目指している。

(4) 宇宙天気情報の Web 公開

宇宙飛行士の被爆、衛星の障害、低緯度オーロラの発生など、宙空環境の大規模な擾乱現象の発生によって、宇宙天気情報の社会的な興味が高まり、必要性が認知されつつある。この状況に応えるために、Web を利用した宇宙天気情報の一般向け解説ページを設置し、日々の宇宙天気情報を発信している。

(5) 宇宙天気現象の自動検出

宇宙天気情報が社会的に重要となる中で、重大な擾乱現象について即時の情報通知が求められている。これを実現するために、太陽のフレアや磁気嵐急始などの現象を自動的に捉え、自動的に通知するシステムの研究を行っている。既に一部は運用されており、更に多くの擾乱現象に対する検出システムの構築を進めている。

(6) 水星磁気圏の観測に向けた磁力計システムの開発

日欧が共同で進めている BepiColombo 水星探査計画において、日本グループの磁力計開発に加わっている。まだほとんど観測記録のない水星磁気圏の観測に向けて、高温、高放射線などの劣悪な環境下で動作する磁力計システムの製作を進めている。水星磁気圏は、大気圏・電離圏を持たない磁気圏という点で、地球磁気圏と大きく異なっており、観測によって両者の比較研究を進めることから磁気圏物理の更なる理解が進むと期待している。

4.3.2 発表論文

[a] レフェリーあり

H. Nakata, M. Shinohara, Y. Kamide, T. Ogino, Ionospheric Electric Potentials for Substorms Calculated From a Solar Wind-Magnetosphere MHD Simulation and a Magnetogram Inversion Technique, *Journal of Geophysical Research*, No. 109 (A1), A01211, doi:10.1029/2002JA009743, 2004.

Y. M. Tanaka, K. Yumoto, A. Yoshikawa, M. Shinohara, H. Kawano, T.I. Kitamura, Longitudinal Structure of Pc3 Pulsations on the Ground Near the Magnetic Equator, *Journal of Geophysical Research*, No. 109 (A3), A03201, doi:10.1029/2003JA009903, 2004.

Zanandrea A, Da Costa JM, Dutra SLG, Trivedi NB, Kitamura T, Yumoto K, Tachihara H, Shinohara M, Saotome O, Pc3-4 geomagnetic pulsations at very low latitude in Brazil, *Planetary and Space Science*, No. 52, pp. 1209-1215, 2004.

4.3.3 学会講演発表

[a] 国際学会

M. Shinohara, T. Kikuchi, K. Nozaki, Automatic realtime detection of global magnetic disturbances (sc/si) for the space weather forecast, *Space Weather Week 2004*, Boulder, U.S.A., Apr. 13-16, 2004.

M. Shinohara, T. Kikuchi, K. Nozaki, K. Yumoto, Penetration of the polar ionospheric electric field to the equatorial ionosphere during a geomagnetic sudden commencement, *2004 SuperDARN Workshop*, Saskatoon, Canada, May 23-28, 2004.

M. Shinohara, T. Kikuchi, K. Nozaki, Automatic realtime detection of SC/SI for the space weather forecast, Asia Oceania Geosciences Society 1st Annual Meeting, Singapore, July 4- 6, 2004.

[b] 国内学会

篠原 学, 菊池 崇, 野崎憲朗, 宇宙天気現象の自動検出、警報発信へ向けて-sc/si 自動検出の開発, 地球惑星科学関連学会 2004 年合同大会, 2004 年 5 月, 東京

篠原 学, 菊池 崇, 野崎憲朗, 湯元清文, CPMN 観測グループ, Ionospheric electric field perturbations at the equator associated with a geomagnetic sudden commencement, CAWSES kickoff Meeting, 2004 年 6 月, 愛知

篠原 学, 菊池 崇, 野崎憲朗, 湯元清文, 環太平洋地磁気観測グループ, 赤道 FM-CW レーダーによる SC の電離圏電場変動の統計的解析, 第 116 回 地球電磁気・地球惑星圏学会, 2004 年 9 月, 松山

篠原 学, 宇宙天気ニュースの現状について, 第 2 回宇宙環境情報ユーザーズフォーラム, 2004 年 10 月, 東京

4.3.4 研究助成

日本学術振興会科学研究費補助金(基盤(A)国際学術研究)(分担・代表者湯元清文)(平成 15-17 年度)「太陽風から磁気赤道領域までのエネルギー・物質流入過程に伴う宙空環境変動の研究」

4.3.5 所属学会

地球電磁気・地球惑星圏学会

アメリカ地球物理学連合

4.3.6 学外委嘱委員、兼任、学会関係(学会役員、学会講演会司会等)、学外集中講義等

なし

海外出張・研修

2004 年 4 月 13-17 日、アメリカ合衆国(コロラド州)、Space Weather Week 出席

2004 年 5 月 23-29 日、カナダ(サスカチュワン州)、SuperDARN Workshop 出席

2004 年 7 月 4-10 日、シンガポール、Asia Oceania Geosciences Society 1st Annual Meeting 出席

4.3.8 研究集会や講演会等の開催

なし

4.3.9 特記事項(受賞、招待講演、招待論文・レビュー論文の執筆、学術誌等の editor、レフェリーを務めた国際学術誌等)

2005 年 1 月より月刊「天文ガイド」にて宇宙天気解説記事の連載を行う(継続中)