



大気の波動が引き起こす赤道熱圏・電離圏の擾乱

小川 忠彦 (電磁気圏環境部門)

地球大気中の 80 - 1000 km 高度域は、最高温度が 1000 度近くに達するため、“熱圏”と呼ばれる。一方、熱圏大気のごく一部は太陽からの紫外線により電離されてプラズマ状態になっており、“電離圏”とも呼ばれる。電離圏プラズマは太陽活動の影響を受けて様々に変動することはよく知られているが、これとは別の原因で乱れていることが近年の研究から明らかになってきた。その原因の一つは高度 10 km 以下の対流圏で起こる気象現象による大気の乱れであるが、大地震や火山爆発も原因となる。これらにより地上の空気が揺すられ、その影響が様々な周期と波長を持つ“大気波動”となって上方に伝搬する(大気の“上下結合”と呼ぶ)。一部の大气波動は熱圏高度に達し、電離圏プラズマの変動を誘発するが、これらの変動と対流圏現象との関係は理論的・観測的にもあまり明確でない。

電磁気圏環境部門の豊川グループは、文部科学省の科学研究費補助金・特定領域研究「赤道大気上下結合」の補助を得て、平成 13 年度 - 18 年度において「赤道大気エネルギーによる熱圏変動の研究」というテーマで研究を行ってきた。その主な目的は、対流圏活動が世界で最も活発な赤道インドネシア域やインド洋の対流圏活動と熱圏・電離圏変動との関係を観測的に明らかにし、赤道大気の上下結合の解明に役立てることである。このために、各種の新しい地上観測装置(夜間大気光観測用全天 CCD カメラ、電離圏全電子数観測用 GPS 受信機、磁力計、GPS シン

チレーション受信機 3 台、高感度分光フォトメータ、VHF レーダー) を製作し、赤道直下のインドネシア・スマトラ島のコタババンにある京都大学赤道大気レーダー (EAR) 観測所 (0.20°S、100.32°E; 地磁気緯度 10.36°S) において連続観測を行ってきた。図 1 に示すように、これらの装置はコタババン上空の 80 - 500 km の熱圏・電離圏で起こる諸現象を観測の対象としている。大気光カメラ、シンチレーション受信機と VHF レーダーアンテナの写真を図 2 に掲げる。

以下、主な研究結果の概要を紹介しよう。

(1) 下層からの大気波動による熱圏・電離圏変動
冒頭で述べたように、地震時にも大気波動が発生し、それが上方へと伝搬することが知られている。

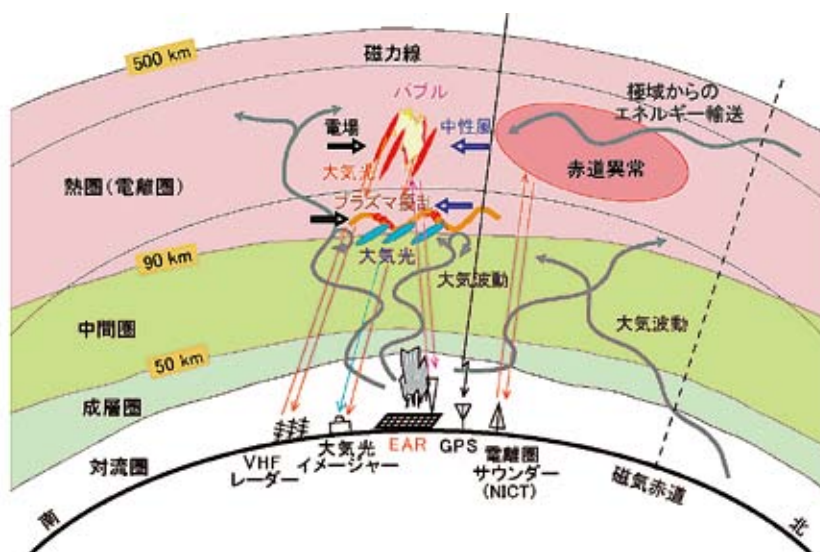


図 1 赤道熱圏・電離圏の諸現象と地上観測装置の模式図。



図2 EARサイトに設置されている(左)大気光全天カメラのレンズ、(中)GPSシンチレーション受信機(1.6 GHz)のアンテナ、(右)VHFレーダー(30.8 MHz)のアンテナ。左図と中図の背景はEARレーダーのアンテナ。

その典型例が2004年12月26日にスマトラ島西方沖で発生した巨大地震(マグニチュード9.3)である。地震発生後14-30分後に、東南アジアの多数のGPS受信機によって電離圏プラズマの大きな変動が観測された(詳細は本Newsletter No.45、2006年11月号を参照)。この変動は、地震で発生した音波が電離圏まで上方伝搬したことが原因である。音波による中性大気振動の振幅は電離圏において200 m/s以上であった。この発見は、その後の、スマトラ地震による電離圏変動に関する様々な研究の先駆けとなった。

全天カメラは夜間の熱圏大気が発する微弱な光を撮像することができる。この観測から、高度250 km付近において位相速度が約300 m/s、周期が約40分で繰り返し南に伝搬する大気波動が新たに見つかった。この種の波動の出現率は、北半球の夏季では50%以上(他の季節では20%程度)であり、一般的な現象であることが分かった。その成因は下層大気からの大気波動であると思われる。同じく全天カメラの観測データを用いて、高度85 km付近に出現する小スケール(<100 km)の大気波動の統計解析を行った。その結果、対圏流活動とコトバンの位置関係に依存して波動の伝搬方向が左右されること、この小スケール波動が高度80-90 kmの風系を左右する大きな運動量を下層から輸送していることが分かった。

(2) 日本とオーストラリアで同時観測された電離圏プラズマ擾乱

赤道域の電離圏では、他の緯度帯では見られない不思議な現象である“プラズマバブル(プラズマの泡)”が出現する。これは、日没時の高度250 km付近で発生するプラズマ密度が周囲よりも低い小空間域が、赤道域特有のプラズマ不安定のために、密度を減らしながら泡のようになって高い高度へと発達し、かつ東へ移動する現象である。バブル内部のプラズマは激しく変動しており、そこを通過する電波の振幅や位相が変動(“電離圏シンチレーション”と呼ぶ)するため、衛星-地上通信、GPS測位、航

空機管制などに悪影響を与える。発達したバブルの最高高度が非常に高いと日本でも観測できる。私達は、同じ地球磁力線で結ばれている鹿児島県佐多とオーストラリア・ダーウィンに設置した全天カメラで巨大なプラズマバブルを同時観測することに成功したが、両地点のバブルの空間構造がほとんど同じであること(“バブルの地磁気共役性”)に驚いた(詳細は本Newsletter No.30、2002年9月号を参照)。この事実は、バブルに伴う電離圏プラズマ擾乱の構造が地球磁力線に沿って細長く均一に伸びていることを示唆する。さらに、幾つものバブルが数百-1000 kmの東西スケールを持つ赤道電離圏の大規模波動構造内に存在し、これらが約100 m/sで東に移動していることも分かった。この波動構造は下層からの大気波動によって作られていると思われる。また、両地点の全天カメラ観測から、中規模伝搬性電離圏擾乱(MSTID: 波長は数百 km、周期は数十分)と呼ばれる電離圏中の波動の空間構造も非常に良い地磁気共役性を示すことを世界で初めて明らかにした。約5000 km離れた両地点の電離圏内で同時に観測されたプラズマバブルとMSTIDの様子を模式的に描いたのが図3である。

上述の成果は、赤道電離圏上空を通る地球磁力線を介して南北半球の夜間の中緯度電離圏が電磁氣的

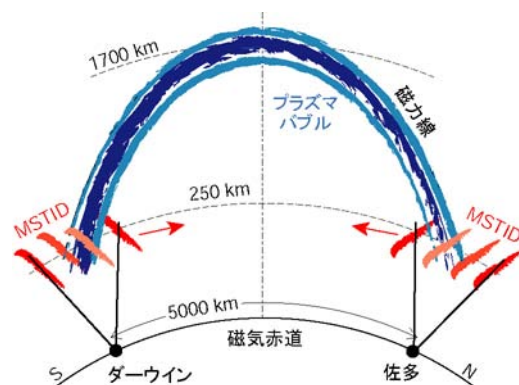


図3 同じ地球磁力線上にある南北半球の2地点で同時出現するMSTIDとプラズマバブルの模式図。

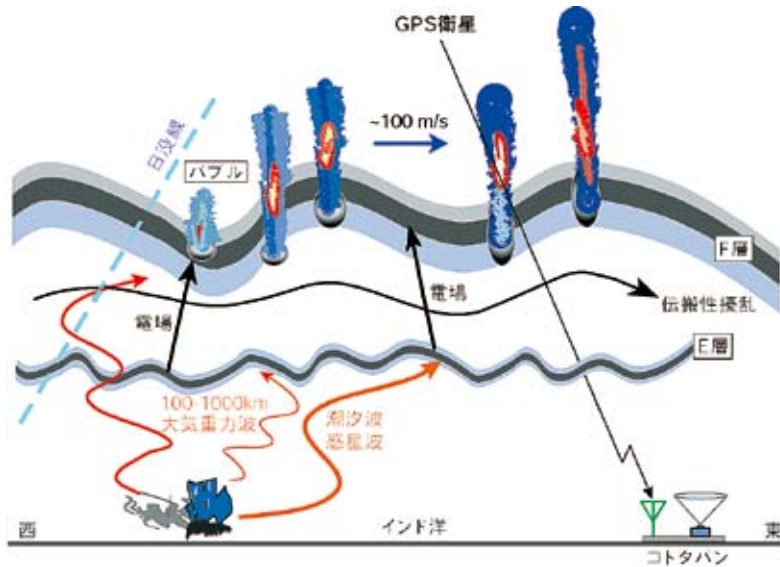


図4 インド洋上の対流活動で生まれた大気波動でプラズマバブルが作られ、それが発達しながら東進してGPSシンチレーションを誘発する様子。

に強く結合していることを示す。特に、地磁気共役性が良いMSTIDの発見は、MSTIDは大気波動をそのまま反映している、という従来のMSTID生成理論の変更を迫るものであり、世界の注目を浴びた。

(3) 赤道電離圏の小スケール電子密度擾乱

赤道電離圏には激しく変動する数m-数百mスケールの電子密度擾乱も存在する。私達はEARレーダー、全天大気光カメラ、GPSシンチレーション受信機を用いたプラズマバブルの総合観測に初めて成功した。観測結果から、1) 数m-数百mスケールの電子密度擾乱はバブル内全体に存在すること、2) 時間と共にバブルはほとんど減衰しないが、数mスケールおよびGPS電離圏シンチレーションの原因となる数百mスケールの擾乱は真夜中過ぎには減衰することを見つけた。これらにより、バブル内の複雑なプラズマ擾乱過程を解く重要な手掛かりを得た。また、VHFレーダー(図2)を用いた観測から、バブルに関係しない新種の電子密度擾乱が夏季の真夜中以降に出現することを見出したが、その生成原因は究明中である。

2003年当初から4年半にわたるGPS電離圏シンチレーションの連続観測から、プラズマバブルは春秋期の2000-0100LTに頻発すること、発生率は春に高いことや太陽活動低下とともに下がるのが判明した。これにより、東南アジア・インドネシア域でのGPSシンチレーション発生特性が初めて解明され、今後のGPS利用等に貢献できる。

(4) プラズマバブル発生と対流圏活動との関係

(2)の冒頭で述べたプラズマバブルについて、初

期の小さな泡が大きな泡へと成長する基本過程と、バブル発生の季節変化や経度変化は今までよく研究されてきた。しかし、最初の小さな泡が作られる理由やバブル発生の日々変化の理由は不明である。下層から伝搬してくる大気波動がそれらの原因である、という考えがあり、これを主張する論文は過去に出版されている。このことを観測面から検証するため、私達はEARサイトでのGPSシンチレーションデータ、気象衛星で観測される雲頂温度(対流圏活動の指標)データ及び高度90-100kmでの大気波動データとの比較解析を行った。その結果、これらのパラメーターは数日-数十日の周期で変動しており、インド洋上の対流圏活動で作られたプラネタリー波(惑星波)がバブル発生をコントロールしていることが明らかになった。残

念ながら、現在の観測技術・手法をもって初期の小さな泡を作り出す大気波動を見つけることは不可能である。私達は、その波動は水平波長が数百-1000kmの大気波動と考えている。このような波動の存在は数値シミュレーションからも確かめられた。

以上の考察を基に描いた模式図が図4である。対流圏で発生した各種の大気波動のうち、波長100-1000kmで短い周期を持つ波動は高度300kmに到達する。一方、周期が非常に長いプラネタリー波は高度100km付近で消えてしまうが、その情報は電場として高々度に伝えられる。短周期波動により日没付近に発生した小さなプラズマの泡は、既知のプラズマ不安定機構を経て徐々に発達しながら、約100m/sで東進する。成長したバブルがコトタバン上空に到達すると、バブルを通過するGPS電波にシンチレーションが発生することになる。もちろん、実際のプロセスはこれほど単純ではなく、解決すべき多くの問題が残されている。将来とも非常にチャレンジングな研究課題である。

以上、約6年間にわたる私達の研究成果を概観した。赤道の熱圏・電離圏は下層からの大気波動の影響を受けて常に変動していることは間違いないであろう。新しい研究結果が新しい謎を生む、という事実はこの研究にもあてはまる。私達の研究では、電離圏プラズマと熱圏中性大気との同時観測が不可欠である。残念ながら中性大気の観測は現在でも容易でない。今後の観測技術の発展に期待したい。なお、この研究は名古屋大学21世紀COEプログラム「太陽・地球・生命圏相互作用系の変動学」からも支援頂いたことを記し、感謝いたします。

My visit at STEL

James Wanliss, Visiting Associate Professor
(from Embry-Riddle Aeronautical University, USA)

It has been good to be back in Japan. In some sense the Japanese people made it possible for me to marry. My first visit to Japan was in 1996 when I visited Kanazawa for a Chapman Conference on the Earth's Magnetotail. After the conference I tagged along with Gordon Rostoker (I was his last PhD student) and spent a few days at STEL. Thanks to that trip I was able to visit South Korea to meet my future wife's family. The following year I had to do work at ISAS, the Japanese Space Agency, and thanks again to the trip to Japan I was able to drop by Korea to do vital pleading work which led to my eventual marriage. I am grateful to the Japanese people and the STEL folks for yet another opportunity to visit the Land of the Rising Sun, and this time accompanied by my wife and two children.

My current research interests are rather eclectic, but in space physics I concentrate on understanding storms and substorms, in particular the transition from calm to highly disturbed magnetosphere conditions. In June I attended the SuperDARN Workshop in Hokkaido and presented work on regional space weather models. Existing storm prediction systems do a good job on global scales (e.g. Dst), but do not account for local variability. An understanding of local variations is particularly important since coupling of the magnetosphere-ionosphere system produces geospace and ground magnetic variations that depend on both local time and latitude. While at STEL I have submitted a paper, to *Nonlinear Processes in Geophysics*, which uses regional data from the INTERMAGNET database to determine regional differences in storm time ground-based magnetic fluctuations.

My main research goal at STEL is to utilize high-resolution Japanese 210 mm magnetometer time-series data to quantitatively determine the nature of the complexity of the Earth's magnetosphere, and the effect that the solar wind driver has on that

complexity. To tackle these issues, in this project I am considering the following space science research problems: (i) fractal and multifractal statistical analysis of ground-based magnetometer time-series; (ii) determination of characteristic differences in the scaling behavior between nonstorm time and storm time dynamics; (iii) expansion of the analysis to determine spatiotemporal statistical variations, from spatially separated magnetometers, as a function of proximity to a magnetic storm. I have been able to test an idea that specific complexity in the magnetosphere varies in latitude, with increasing complexity at lower latitudes. This seems to imply that, for the inner magnetotail that is sampled by the 210 mm chain, higher latitudes are more amenable to predictive methods. STEL scientists have greatly eased my task by providing easy access to the data, and a stimulating and comfortable environment. Nagoya University is a great place to work, and I have appreciated access to its wonderful facilities, especially the library where I have spent many pleasant hours.

In addition, I have been working on a project that considers the source of oscillations of auroral emissions during substorms. I have examined optical data for various magnetospheric substorms to study the detailed timing of the auroral oscillations relative to onset and found that the oscillations occur primarily during the expansion phase. This work has been submitted to *Geophysical Research Letters*.

My family and I have enjoyed weekend trips to Kyoto, Tokyo, and the company of STEL staff and students at parties in Nagoya and Toyokawa. We love to eat seafood, thus it has been delightful to be able to eat so much excellent food that is found in the Japanese shops. My wife found delicious Umeshu (梅酒), and she is sad that maybe it is hard to find outside of Japan! I have enjoyed the occasional soccer games – a good opportunity for a lazy scientist to get some exercise.

知の探検講座「太陽地球環境を探る」がスタート

8月6日、当研究所において高校生を対象とした講座「太陽地球環境を探る」の1回目が開催され、14名の生徒が参加しました。これは、「知と技の探検講座」という取り組みで、愛知県教育委員会実施の「知と技の探求教育推進事業」の一環です。受講を希望する愛知県内の高校生が学校の枠を超え、大学や企業で自然科学や情報科学、ものづくりの技術・技能を学ぶものです。本年度は愛知県内の大学5校、企業5社がこれに協力し、その一つを当研究所が担当することになりました。

講座の本格的なスタートの前には、7月30日に愛知県産業貿易館で「知と技の探検講座開講式」が開催されました。全講座の受講者が一同に集まり、開会行事や記念講演などに参加しました。また、当研究所の野澤悟徳准教授が「知の探検講座」の分科会で講演「オーロラの科学」を行いました。

この後、夏休み期間中に「知の探検講座Ⅰ」（8月6日－10日）が開催され、各講座ごとの講義が始まりました。続く「知の探検講座Ⅱ」（9月－11月）は、月に1回程度で開催されます。最後に12月には講座の締めくくりとして、研究発表が行われる予定です。

講座の内容としては、太陽と地球の関係を理解できるように、各研究部門が順番に講師を務め、それぞれ部門の特徴を生かしながら、講義だけでなく実験や装置の操作、製作などの実習、コンピュータを駆



上：講座の初日。開講のあいさつの後、4名の講師により概要の説明を受け、太陽地球環境についての全体的なイメージをふくらませる。中：豊川分室にある太陽風アンテナを見学。下：電波受信回路の製作中。

知の探検講座「太陽地球環境を探る」日程

知と技の探検講座開講式（愛知県産業貿易館にて）	
7月30日	開会行事、記念講演、分科会、概要説明
知の探検講座Ⅰ（太陽地球環境研究所）	
8月6日	太陽地球環境への誘い
8月7日	宇宙高エネルギー粒子「宇宙線」
8月8日	電波で探る太陽風
8月9日	太陽面爆発とオーロラの関係を探る
8月10日	太陽地球環境のコンピュータシミュレーションとバーチャルリアリティ
知の探検講座Ⅱ（太陽地球環境研究所）	
9月15日	電波や光で大気を調べる
10月20日	地球環境と大気化学の実験
11月10日	地球高層大気を知ろう
11月17日	地磁気を測る
12月27日	研究発表会

使したデータの解析など、工夫を凝らした内容で講座を展開していきます。普段の学校の勉強とは一味違った学習で科学に対する理解を深め、研究の現場での体験を通して、新たな意欲や好奇心へとつながっていくことを期待しています。

Science Traveler

メリダ宇宙線国際会議

松原 豊（太陽圏環境部門）

第30回宇宙線国際会議は、2007年7月3日－11日にメキシコのメリダで開催された。宇宙線国際会議は2年に1回行われ、その開催地は2回前の会議中に立候補をもとに決定されるのが最近の流れである。会議の日程については開催国の意向が尊重されるが、今回の開催日が2年前に発表された時には、多くの人から不満の声が挙がっていた。日本も含め、まだ講義期間中である国が多いのがその理由だが、この時期以降だとハリケーンシーズンになってしまう、というのがメキシコ側の説明であった。そのため、参加者が少ないかと危惧していたが、集合写真に見るように予想以上の人を集め、大盛況であった。当研究所宇宙線グループからは4名が参加し、研究発表を行った。

実はメキシコは、我々宇宙線グループとは深いつながりを持つ国であり、これまで筆者が参加した国際会議とは趣を異にしていた。まず、メキシコのシェラネグラ山には、当研究所の太陽中性子検出器が設置されており、2005年9月7日、この検出器はボリビアにある当研究所の検出器と同時に太陽中性子を検出した。また会議の組織委員長である Valdes-Galicia 氏は、太陽中性子観測のメキシコ側の長であるばかりでなく、2003年

12月から3ヶ月間当研究所に客員教授として滞在されており、我々と縁の深い方なので、会議の運営の良し悪しは他人事とは思えなかった。会議前の事前登録などが延びていくたびに冷や冷やしていたが、これは、取り越し苦労だったようだ。会議は無事開催され、成功裏に終わったのを見て、心から祝福したい気持ちである。

私見であるが、今回の宇宙線国際会議での注目の的は二つあったと思う。一つは最高エネルギーの宇宙線観測装置として史上最大の有効面積を持つ Auger 検出器がアルゼンチンで80%完成し、完成途中の段階でこれまでで最も統計量の優れた宇宙線のエネルギー分布を示したことである。最高エネルギー宇宙線の観測の重要性は、当 Newsletter No.47（2007年6月号）で伊藤好孝氏により述べられているが、Auger グループの結果は、宇宙線のエネルギーに上限があるとは言っていないものの、どこまでも同じエネルギー分布で延びているのではなくて、落ち込みが見えていることを示している。Auger 検出器は今年中に完成する予定であるが、北半球では Telescope Array グループによる観測が始まり、今後の観測結果が楽しみである。もう一つは、地上の宇宙線検出器で観測している超高エ



第30回宇宙線国際会議での集合写真。何人いるのか数えられない。

エネルギーガンマ線源の観測結果である。宇宙線の加速源で生成された超高エネルギーガンマ線は、宇宙線の起源解明のための重要な情報である。1990年代は、どこからガンマ線が来ているのか知ることが重要であり、10年前の宇宙線国際会議では、10個ほどの超高エネルギーガンマ線源候補の観測結果の、どれが信用できるのか、という議論を行っていた。それが今回の国際会議では、「信用できる」ガンマ線源の数が、71に達した。このことはこの分野の研究が、発見の時代を終わり、新たな方向に転換していくことを意味している。宇宙線国際会議は3ないし4会場で並行で進行していくので、全ての発表を聞くことはできない。そのため最終日に、ラポーターと呼ばれる人が、興味深いものを中心に、それぞれの分科での話をまとめて報告することになっている。今挙げた両者の話にはやはり注

目が集まっていたと思う。また、我々のグループの太陽中性子観測については、2005年9月7日のイベントを含め、十分に報告してもらったので良かったと思っている。

メキシコにはよく行っているが、標高4650mなどの空気の薄い場所での経験が多く、平地で食を楽しんだ経験があまりない。自分の記憶では普通に食べてると数日で胃がもたれてくるので、今回は自己防衛本能で、気がついたらあっさりしたものばかり食べてしまっていた。おかげで胃はいたって快調。タコスも楽しんだが、何事も起らないと逆に損をした気分になり、「胃がもたれてもいいから、やっぱりたくさん食べればよかった」と思ってしまうのは自分ばかりであろうか？ 外は日本同様暑いのだが、会場内は冷房がよく効いていて、寒くて震えるほどであった。帰国後しばらくは日本の暑さが心地よかった。

この4月に、東山キャンパスにある総合解析部門に移ってきました。私の専門は地球磁気圏の大規模構造に関する研究。磁気圏は地球周辺の宇宙空間に広がるとても大きな領域であると同時に、その地球近傍では地球上空の電離圏、熱圏と密接な相互作用をしています。この地球を取り巻く広大な空間の電磁気環境（最近では“宇宙天気”という言葉で呼ばれますね）を研究するには、その各部を観測して得られたデータを“総合”的に“解析”することが不可欠。総合解析部門はその名の通り、いろいろな観測、モデリングのエキスパートが揃っていて、異なる専門の研究者が日常的に議論するという環境が、自分にとって非常に良い刺激を与えてくれているのを感じます。あと一つ個人的に新鮮に感じるのが、スタッフの構成。以前の職場では常に自分が最年少だったのに、ここに来たら上の世代、下の世代、そして自分と同年代の研究者が入り混じって働いており、さらに元気な学生さんたちまで。こちらの方からも何やらいろいろな刺激を受けています（笑）。

たらの芽

新鮮と言えば、学生時代を過ごした、いわゆる古巣の東山キャンパス。卒業以来、数年ぶりに戻ってみると、自分がよく知っている頃と比べていろいろな所が変わっていて新鮮な驚きがあります。かつての学び舎であった古い学部棟がどんどん建て替えられている様子を見るにつけ、寂しさ半分わくわく半分という、我ながら不思議な気分になります。しかし変わらないものもあります。それはキャンパス内のいたる所にある森や林の緑だったり、自分が入学した当時のままの中央図書館、いったい何十年この姿のままなのか分からない南部学生会館など。そして今ではSTE研職員・学生の大半が住まう共同教育研究施設。これも私が大学一年生で初めて訪れた時のままです。「ここまで変わってないとかどんだけー（笑）」という気分になりながらも、やはりこれらの古いたたずまいは、ほっと安心させてくれます。通勤の途中でいろんな“新しい&古い”発見をしては喜んでいる毎日です。

堀 智昭
(総合解析部門 GEMSIS 研究員)

オーロラ探査小型衛星「れいめい」と理学観測

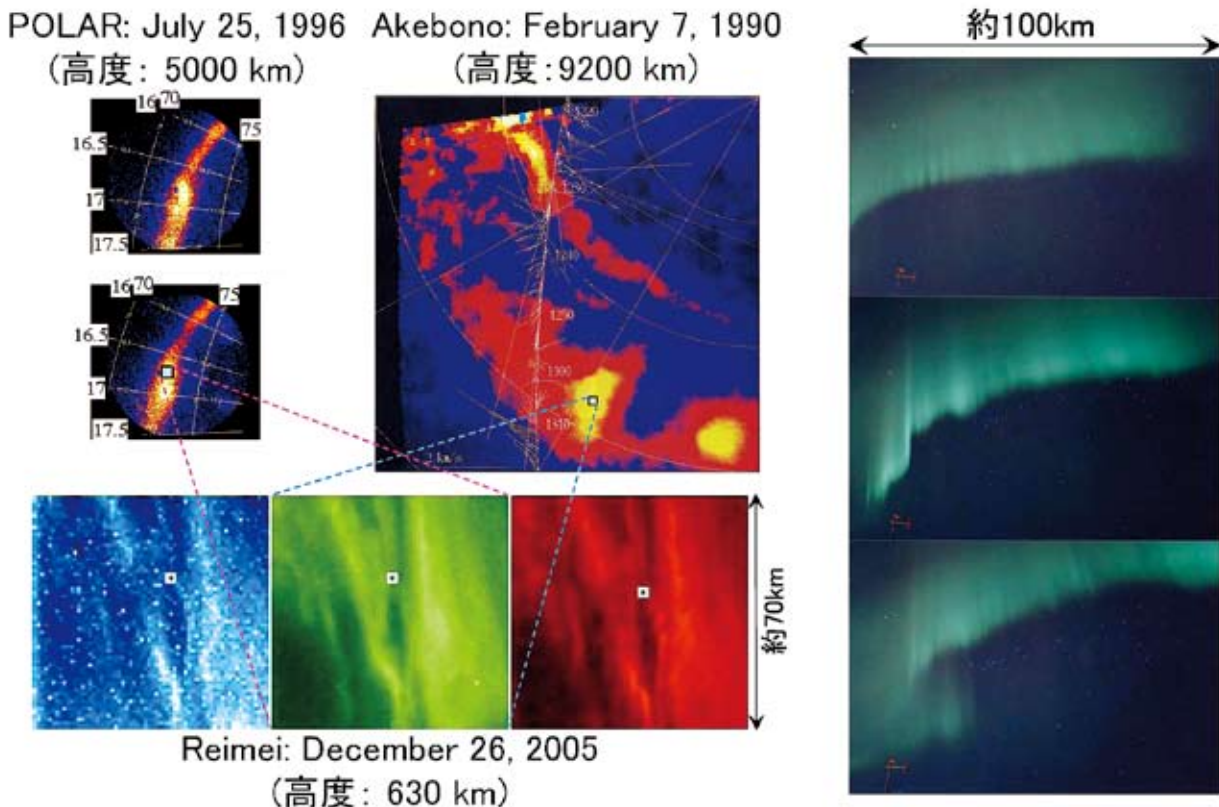
平原 聖文 (太陽地球環境研究所客員教授)
東京大学大学院理学系研究科

1999年、宇宙科学研究所(現:宇宙航空研究開発機構宇宙科学研究本部、略:宇宙研)は小型人工衛星の実質的な開発に着手しました。この衛星計画は「INDEX」と呼ばれ、2005年8月23日に高度約630kmの地球周回極軌道に投入され「れいめい」と命名されました。

宇宙研が主導する従来の衛星計画では、実施目的を選定した後に、それに最適な衛星システムを考案・構築していくのが通例でした。このINDEX計画では、様々な先端工学的技術の軌道実証に最適な衛星の仕様がまず決定された後、それに適合する理学観測計画を公募する、という方式でしたので、我々は提示された衛星システム・軌道を活用することに配慮し、高時間・空間分解能による最先端のオーロラ撮像・粒子観測を提案

しました。そして、6年間の衛星開発を経て、バイコヌール宇宙基地より打ち上げられた後、1ヶ月余りの初期運用で観測機器の立ち上げが行われ、「オーロラ微細構造の解明」を目的とする理学観測が始まり2年が経過しました。

これまで我々は、日本における本格的な小型衛星計画の幕開け・先駆という位置付けを意識しながら、この衛星計画に取り組んできました。本格的である、という意味は、オーロラ探査という理学観測だけでなく、様々な工学的試験項目が先端的で意義深いということです。その一方、太陽地球系科学の観測的研究において、国内はもとより、おそらくは海外でも類を見ないほど緊密・綿密に、衛星・地上共同による同時観測を精力的に実施している衛星計画でもあります。



地上から見える薄いカーテン状オーロラの例(右)とこれまでの衛星(Polar、あけぼの)とれいめい衛星によるオーロラ観測の比較(左)。れいめい衛星の画像は、左から428・558・670 nmの3波長。

この背景には、地上観測との共同研究に適した630 km という高度をれいめい衛星が飛翔していること、太陽同期軌道により様々な形態の活発なオーロラが頻繁に発生する夜側のオーロラ帯、および太陽風流入により電離圏状態が活性化される昼側カスプ領域を頻繁に通過すること、れいめい衛星自体の姿勢制御により最適な観測状態を保持できること、これらの衛星仕様に最適化された理学観測機器による画期的なオーロラ観測能力を有していること、などが挙げられます。このような特徴を持つオーロラ観測衛星はこれまで皆無でした。過去の衛星とれいめい衛星によるオーロラ観測の比較を模式的に図に示します。観測高度の違いでオーロラの見え方が大きく違い、れいめい衛星では地上観測と直接比較できる微細な構造のオーロラを捉えていることが分かるかと思えます。

衛星・地上同時観測を行う場合、衛星が上空を通過する頃合いを見計らって地上観測を重点的に実施することになります。その前に、衛星と地上、双方でオーロラ観測に都合の良い季節・日時を選ぶことが必要になります。れいめい衛星と地上の同時観測では、STE 研を始め、国立極地研究所や国内外の大学・研究機関の方々と連絡を取り合いながら計画策定・実施を行っています。特に、EISCAT や SuperDARN による電離圏レーダー観測や、北欧の ALIS や北米の THEMIS-GBO の

ような大規模に展開されている地上カメラ観測網に加え、アイスランドや昭和基地、カナダ、アラスカでのオーロラ撮像観測に重点をおいています。その他にも、他衛星との衛星・衛星同時観測も行ってきました。

例えば、電離圏レーダーにより衛星の高度を含んだ電離圏広域の状態を把握しながら、詳細なプラズマ現象をれいめい衛星によりその場で測定し、巨視的・微視的な側面からオーロラやそれに関連する電離圏現象を探っています。また、衛星・地上からのオーロラカメラ観測では、れいめい衛星による高い時間・空間分解能を活用して、オーロラ発光領域を衛星・地上観測により上下から挟み込んだようにして観測し、オーロラ発光層の3次元空間分布の把握やオーロラを光らせるプラズマ粒子との相関を調べています。

今までのれいめい衛星で取得された理学観測データや研究者により開発された解析ソフトは全て公開されています（データベース例：<http://polaris.nipr.ac.jp/~ebihara/reimei/>）。今後、より使い易いようにさまざまな工夫をしていきたいと考え、宇宙研や愛媛大、それに STE 研の方々と準備しているところです。みなさんも、単にれいめい衛星によるオーロラ画像を楽しむだけでも結構ですし、さらに興味のある方は、ご自分の研究に是非活用して下さい。

新入スタッフあいさつ



中山 智喜
(大気圏環境部門・助教)

2007年6月に、大気圏環境部門の助教に着任いたしました。名古屋大学理学研究科博士後期課程を修了した後、京都大学工学研究科で一年余り助教を勤めていました。私は、地球温暖化やオゾン層破壊、大気汚染などの環境問題に関わる大気環境の変動メカニズムの理解を目指して、研究を行っています。具体的には、大気中の微量気体や微粒子（エアロゾル）の新しい測

定装置を開発して、大気観測を行ったり、大気中で起こっている化学反応を実験室内で再現して、反応速度や生成物を調べたりしています。

出身は兵庫県三木市です。小さい頃から外で遊ぶことが好きで、サッカーやハイキング（キャンプ）が趣味です。研究が忙しいと、外に出て自然に触れることが少なくなりがちですが、自然を身近に感じることも大切にしたいと思っています。研究を行っていく上では、分野の壁にとらわれずに幅広い視野をもって、取り組むことが重要であると考えています。研究所内外の様々な分野の方々と議論させて頂きつつ、新しいことにチャレンジしていきたいと思っています。どうぞよろしくお願ひします。

新入スタッフ（事務部）あいさつ



松岡 真一郎（総務課長）

4月1日付けで就任しました。当研究所は、全国共同利用研究所として、中期計画・評価のスキームの中でも特に活動が目立っている部局です。また、長年の懸案である豊川から東山への移転もいよいよ大詰めを迎えています。さらに3研究所事務部統合の実質化というテーマもあり、過渡期の様々な課題が山積している現状ですが、ひとつひとつの解決に向けて役割をしっかりと果たしていきたいと思っていますので、よろしくお願いいたします。



小林 健士（第一経理掛）

4月1日付けで財務部契約課より異動して参りました。主に外部資金の経理を担当しています。不慣れなことも多く、毎日新しい発見の連続ですが、新たな環境の中で当研究所と共に成長し、研究活動と教育活動の支援をしていきたいと思っております。

STEL ニュースダイジェスト

ロシア IKIR と学術交流協定を結ぶ

2007年4月に、当研究所とロシア科学アカデミー極東支部宇宙物理学および電波伝搬研究所（IKIR）の間で、太陽地球系科学、磁気圏電離圏物理学、大気科学の分野において、両研究所間の学術交流と共同研究を推進することを目的とした学術交流協定が結ばれました。IKIRは当研究所と同程度の規模の研究施設で、カムチャッカ半島の先端のペトロパブロフスク・カムチャツキーに本部があり、カムチャッカ、マガダン、ケープシュミットなどに観測所を保有しています。このうち、カムチャッカとマガダンの観測点は、昨年より運用を開始した北海道-陸別短波レーダーの視野内にあり、今年度から来年度にかけて、当研究所の高感度全天カメラと誘導磁力計が設置される予定です。

木曾観測施設で一般公開

8月4日（土）午後、木曾観測施設の一般公開を隣接する東京大学木曾観測所と合同で開催しました。これは、毎年夏に木曾（長野県）にある当研究所の太陽観測装置を公開し、展示説明など行うものです。交通



アンテナに近づいて、説明を聞く来訪者。

不便な山の中ですが、毎回多くの天文ファンや夏休み中のため家族連れなどが来訪します。この日も、にわか雨の降るあいにくの天気となりましたが、50名ほどが訪れ、間近に見るアンテナの大きさに驚いていました。

SGEPSS 秋学会、名古屋大学で開催

第122回地球電磁気・地球惑星圏学会 総会および講演会（2007年SGEPSS秋学会）が、当研究所の共催にて、9月28日（金）から10月1日（月）の4日間、名古屋大学東山キャンパスにて開催されました。会場は4箇所、講演総数は374件を数え、参加者は400人を超える盛会でした。

テーマは地球の磁石（地磁気）

9月29日（土）、名古屋市科学館において、SGEPSS、名古屋市科学館、当研究所の主催で一般講演会「地球のひみつ～見えない地球の中を探る～」を開催しました。小学校高学年から高校生が対象ですが、保護者や一般の方も聞けるとあって、分かりやすい内容が大変好評でした。吉田茂生准教授（名古屋大学大学院環境学研究所）による「なぜ磁石は北を指すのか？～地球中心核のひみつ～」と藤井郁子主任研究官（気象庁地磁気観測所）による「地磁気で見よう 地球の中身」の講演のほか、「展示コーナー」や地球や宇宙についての疑問から、研究者になるための進路相談まで受け付ける「教えて☆はかせ！コーナー」もあり、幅広く楽しめるイベントになりました。

異動

【技術職員】

2007.9.1 採用
川端 哲也

【外国人研究員】

2007.8.15 - 2007.12.14 客員教授
Shalimov, Sergey（ロシア科学協会地球物理研究所
第1級研究者）