



名古屋大学 太陽地球環境研究所

<http://www.stelab.nagoya-u.ac.jp>

June 2005

STEL Newsletter

No. 41

所長就任のご挨拶

所長 藤井 良一

本年4月1日から上出前所長の後を継いで太陽地球環境研究所の所長に就任しました。昨年4月に実施された独立法人化という大学組織の大きな改変に伴い、試行錯誤しながら新たな基礎を築く重要な時期に所長となり、将来の発展への希望とともに大きな責任を感じています。様々な役割を担う所員が協力しあい、将来への希望、やりがい、誇りを持って、それぞれがその持てる能力を十二分に発揮し、創造的で活力のある大学附置の全国共同利用研究所作りを進めていく所存です。大学、全国共同利用研究の皆様のご支援をよろしくお願い申し上げます。

当研究所は、皆様ご存知のように、太陽から地球までの様々な領域からなる太陽地球系の、構造やダイナミックな変動を研究する、宇宙科学と地球科学の両方に跨がる学問領域を探求する全国共同利用研究所です。当研究所の特徴は、太陽地球系の各領域で生起する基本的・普遍的な素過程の解明とともに、領域間の相互作用を解明することにより、太陽地球系という複合系を一つのシステムとして理解しようとするところにあります。そのため個々の教員は、この太陽地球系全体を理解するという方向性の基に、領域間の相互作用を意識しつつ、各々の専門領域で先導的な研究を行う事が求められています。研究所の目指すところは、イニシアティブを持って全国の共同利用者と協力し、他の大学附置の全国共同利用研究所や大学共



同利用機関、学内の学部・研究科とも連携しあいながら、研究拠点として、世界をリードする研究を行うことです。これを実現するために、当研究所は昨年度、それまでの共同観測情報センターと観測所を再編し、ジオスペース研究センターを創設しました。このセンターは、同じく昨年度開始された、太陽地球系科学全体を対象とする総合的な国際共同研究計画であるCAWSES (Climate And Weather of Sun-Earth System; 太陽地球系の気候と天気) プロジェクトの推進を柱としています。従来と異なるのは、シナジー的な構造を持ち、所内の既存の研究グループや全国の共同利用研究者が、分野の壁を超えて集まり、効率的かつ柔軟な体制で研究を行う点にあります。即ち、個々の研究プロジェクトに応じて、関連する研究科や全国の研究機関と連携しながら、最適な人員配置が可

能な柔軟性を持つ体制作りを目指しています。現在、さらに多くの共同研究者が魅力を感じて参加できる仕組みの検討が行われつつあります。多くの共同利用研究者がプロジェクトに参加され、ご自身の研究の発展とともに、CAWSES計画にも貢献していただけることを期待しています。

大学の法人化後、共同利用研究の実施形態にも大きな変革がなされようとしています。具体的には、共同研究に関わる研究費や旅費は、特別教育研究経費に含まれ、そこから支出されることになりました。この特別教育研究経費は、研究の進め方に新たな可能性を与えるものですが、従来の共同研究の経費とは異なり、基本的に競争的経費であり、数年間毎に申請をして獲得するものです。当研究所では、幸いにも本年度から5年間、CAWSES計画を骨格とする課題「ジオスペースにおけるエネルギー輸送過程に関する調査研究」が採択されました。しかし、その成果を基に、2 - 3年後には、より発展した計画の準備を開始する必要があります。このシステムが続くとすると、このような作業を5年程度毎に繰り返していく必要があります。研究期間の観点から言うと、当研究所の目的とする研究は、時限を区切って完遂できるものではなく、むしろ分野の深化と境界の拡大で発展していくものです。ですから、この新たなシステムの下で研究を進展させていくためには、より具体的な長期計画の下で中期計画を位置づけることが必須です。

この長期計画として、研究所の自然な発展の方向は、次の3つが考えられると思います。一つ目は、宇宙のより遠い領域への展開です。太陽地球系空間で生起している物理・化学の基本的素過程や複合系の研究は、より大規模で遠い宇宙空間における物理・化学現象を扱う宇宙物理学や天文学とともに、宇宙空間の特性の理解に寄与するものです。この観点から、地球とは異なる時間変化や物理パラメータを有する他の惑星や、太陽圏全域または系外領域を研究領域とする発展方向は十分検討されるべきであると考えます。これらを進めていく上で、全国共同利用者との協力とともに、学内の理学研究科や地球惑星科学科との連携を更に強化する必要があります。

2つ目は地球科学との連携の方向性です。現在当研究所は、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」に参加しています。太陽から生命までという、異なる分野・領域の研究グループが共同して研究する必要性は、領域間で強く関係し合っているためです。このプログラムへの参加を端緒として、今後更に、学内での地球水循環研究センターや環境学研究科との連携を深め、全国共同利用の幅を拡げて行くことが必要であると考えます。これに関連し、COE後の研究拠点として、研究所やセンターのより強い連携・再編のあり方も議論され始めています。

更に3つ目は、工学分野との連携の強化です。新たな発展の方向を与える可能性があり、大変重要なものです。科学におけるブレークスルーは、多くの場合、新たな観測手法の開発、観測精度の飛躍的な向上、未知の領域への進出によってもたらされてきました。先導的に機器開発を行っている他大学や共同利用者との連携とともに、工学研究科とより強い協力講座関係を持ち、宇宙環境の利用や新たな観測装置等の開発の可能性を探っていく必要があると考えます。

最後に、研究・教育活動の基盤となる環境整備として、長年の悲願とも言える東山キャンパス（名古屋）への移転について申し上げたいと思います。当研究所は創立以来15年にもわたり、豊川キャンパスと東山キャンパスに分かれた状態が続いています。これは研究所にとって、研究・教育を行う上でも、また全国共同利用を行う上でも、大きな障害となっており、当研究所が当面する最大の問題と言えるでしょう。このことについて、今まで大学側に要望をしてきましたが、全学として移転の決定はされていても、時期や場所については何も決まっていないのが現状でした。私の責務は、移転に伴う職員の犠牲や研究活動への影響が最小限であるよう細心の注意を払いながら、移転先の確保や時期の設定について全学の合意を得ることだと自覚しています。移転実現に向けて、最大限の努力をする所存です。

皆様の一層のご支援、ご協力をよろしくお願い申し上げます。

所長任期を終えて

総合解析部門（前所長）上出 洋介

2期6年にわたった所長任期は、国立大学を法人化するという、日本の高等教育の歴史に残る大改革とともに歩んだ、激動の6年間といっても過言ではありません。今あらためて6年間のスケジュール帳を眺めると、法人化についての初期議論、準備から始まり、規約づくり、そして昨年4月の国立大学法人発足と進んだことを思い起こします。附随して、「全国の大学附置研究所の存廃選定」（『科学新聞』の見出しより）なる施策も出され、大胆な提案やそれらに対する議論が繰返されたことは記憶に新しいところです。学内では、部局長会とは別に、部局長メンバーからなる組織改革検討委員会、小委員会、ワーキンググループができ、複雑に絡まった多くの会議で多様な議論が行われました。学内外でのこれだけの大変動は、おそらく後にも先にもないでしょう。

このような揺れ動く境界条件の中で、当研究所も一段の飛躍策を模索しました。私としましては、与えられたチョイスから選ぶといった受身にならず、常に積極的な提案を心掛けてきたつもりです。行き詰まって、逆戻りをせざるを得なかったときもありました。しかし、昨年度は附属観測所と共同観測情報センターをまとめ、さらに部門横断的なプロジェクト研究をリードするジオスペース研究センターを発足させることができましたし、これらの新基軸を「売り」に、最終的には、法人化と併行して文部科学省の予算の新カテゴリーとして始まった「特別教育研究経費」に5ヶ年の拠点形成として採択されるという朗報に接するに至りました。補正予算で特別設備を導入することが完全ストップして久しいので、これは勇気づけられるニュースでした。また、研究所の名古屋統合問題については、私が所長に就任する直前にリセットされ、「豊川キャンパス活性化（つまり、豊川統合）」という文部科学省と名大本部のムードからスタートしたことを想えば、東山移転の評議会決定や最近の大学執行部での具体的な動きは感慨深いものがあります。地球環境に関する中核研究所誘致（結局は、京都に決定）、環境学研究科の創設、当研究所に対する名大初の行政監察、さらに総務庁や大蔵省による豊川キャンパス土地有効利用の提言と、ことあるたびに外の風向きを利用する作戦を試みたものです。

いま思い返してみますと、この6年間は試行錯誤の連続でした。しかも、研究所の改廃にもつながら徹底的な業績評価、マスコミからの（結局は、少ししか記事にならなかった）取材の数々、他部局との心理交渉、豊川市とのやりとりなど、誰にも正解が分らない非可

逆過程の道を歩んできたこととなります。そんな中で大きな力になったのは、全国研究所長会議を通して得難い友人となった、他分野の所長たちでした。単に愚痴を分け合うだけではなく、ときには大学本部よりも早く、正しい情報を得ることができました。

やり残した仕事も少なからずあります。委員会まで発足させながら、次々と外からふりかかる流動的事態のため、先送りにしてきた外部評価。佐久島観測所などの閉鎖、任期制の導入もそうです。また、当研究所のように、法人化された1大学の附置研究所であり、かつ全国共同利用でもあるという一見矛盾する立場も、日本にしかないシステムだけに今後が微妙です。しっかりと見守っていかなければなりません。

運営協議員、共同利用委員、専門委員の皆様を始め、研究所運営にご協力をいただいた多くの皆様に心から感謝いたしますとともに、コミュニケーション不足からの誤解で、ご迷惑をおかけしたことが多々ありましたことをお詫びいたします。いただいたアドバイスを消化しきれない面もありますが、私の所長を通しての経験から申し上げたいことは、研究所が財政面で発言権を得るには、説得力のある客観的な裏付けが必要であるということです。いろいろな評価項目はあり得ますが、最終的に残るのは、学問への自信、そして社会への説明責任であると言い換えることができるかも知れません。

ここで、この6年間の経験を通じ、最近感じることを書いておきたいと思います。今年度予算が決定し、科学技術関係の予算がわずかながら増えることになりました。予算審議と併行して、来年から始まる第3期科学技術基本計画策定をめぐっては、総合科学技術会議を頂点として、各界で議論が盛んになりましたし、私自身、全国研究所長会議の常置委員会などで議論に参加しました。科学技術創造立国を目指して始まったこの基本計画に関し、いろいろな団体から意見を聴取するための調査が回ってきます。経団連からも、科学技術をもとにした日本の産業競争力を強化するためのコメントが出されています。当然、産学連携のますますの推進を強く謳っています。

そもそも科学技術は、「科学（サイエンス）と技術（テクノロジー）」のことです。曖昧さが特徴の日本語で、「科学と技術」とはっきり書かないために、国の予算をコントロールする政治家の中には、科学技術とは、「科学を使った技術」、つまり端的には、「科学技術とは技術のことである」と思い込んでいる方が多いのではないのでしょうか。政治家に限らず、世の中のほとんどの

人も、「科学も技術も同じもの」と思っているようです。

科学は「私たちのおかれていた自然を知りたい」から出発し、技術は「私たちの生活をより便利にしたい」という欲求から始まっています。科学を大事に育てずに、技術面だけを強調すれば、科学技術基本計画が目的とする「知の創造により世界に貢献すること」が達成されないばかりか、技術イノベーションすら実現できず、技術が単なる工夫に終わってしまう危険すらあることを悟るべきです。確かに、私たちの生活は携帯電話、デジカメ、パソコンなど、日々発達する便利な器械に囲まれていて、勘違いをするのも無理はないのかも知れませんが、人間はもっと楽をするための技術を欲しいと願うものですし、資源のない日本は、これら付加価値の高い製品を世界に売って生計を立てなければならぬと考えるのも仕方ありませんが、技術革新の実現は、科学の発達があってこそだということを忘れてはならないと思います。中長期的には、科学と技術のバランスが大事なのです。

今までの科学技術には、「科学」という視点が軽視されているように感じるのは私だけでしょうか。発見と発明。基礎研究と応用研究。確かに、いろいろな言葉の組み合わせで議論されており、科学と技術は1本の線で簡単に区別できるものではありません。しかし、地球のこ

とをよく知らずに、「地球にやさしく」と叫んでも、地球にとっては有難迷惑なことでしょう。地球のことをよく知ること、エネルギー源である太陽にまで遡って「科学」することなしに、本当の意味の地球環境問題は解決できないでしょう。この見地からも、当研究所の役割は大きいと思います。後手に廻るだけの環境保全対策に多額の研究調査資金を出しているのみで、「地球を知ろう」という基礎科学をおろそかにすれば、孫の代になって後悔することになります。

また、限られたグループに潤沢な研究費が与えられ、すでに一部にはお金のだぶつきもあるとさえ聞きます。重点分野予算の半分を占める「ライフサイエンス」で、空しい投資にならないよう、省庁の壁を排した協調予算配分が望まれます。重点分野の「情報通信」、「ナノテクノロジー・材料」にしても、「環境」との研究項目の重なりが随分あるように感じます。たとえば、ナノテクを使った測定機器で環境を観測し、その実時間データは、情報通信技術で世界に送られるといった具合です。先見性のある評価に基づき、科学と技術全体を見通した予算の調整が必要であると思います。

「科学者は科学のために科学を研究すべきで、それは永い目で見ると国家のためになる。」(中谷宇吉郎、1938年)。科学者の嘆きは何十年も続くのでしょうか。

こちら北海道の母子里では、10年前までは冬の気温がマイナス20度は当たり前で、年に数回はマイナス30度を超えることもありました。ところが近年はそのような温度になることも少なくなり、地球温暖化による影響かと思っていたところですが、この冬は徐々に2日間もマイナス30度を越える日があり、厳冬に震えながらもちょっと安心しました。

母子里観測所が1962年に北海道大学の用地を借用して開設をしてから、40年以上が過ぎました。そんな観測所にまつわる、忘れかけた昔話を書き記したいと思います。

最初の庁舎は、断熱材として大鋸屑(おがくず)を壁と天井に詰めた木造の建物でした。その大鋸屑が年月の経過とともに隙間から流れ出ることがたびたびあり、掃除に大変な思いをしたと同時に、石炭を燃料とした暖炉が6ヶ所にありましたので、冬期間における火災に対しての気遣いは並大抵のものではありませんでした。当時の交通手段は、1988年に廃線になった国鉄深名線だけでしたので、火災が起きて消防自動車の応援もなく、当地に配置をされていた人力駆動のポンプ車1台が頼りでした。そんな交通事情は道々が開通をする1969年まで続き、冬期間には雪害のため陸の孤島と化すことも年中行事の

たらの芽

一つでした。

開設当初はVLF放射やホイッスラーなどの微弱な電波を受けての観測でした。そのために当地で唯一の通信方法であった、単線式の有線放送設備からの雑音が障害となりました。そこで当研究所が複線式の設備に変更をしてもらった訳ですが、そのおかげで総延長12kmにもおよび施設の維持、管理を請け負わされる羽目になりました。外線の故障が起きると、雨の日でも、冬のしばれた日でも修理に駆り出されました。その頃のNTTの加入電話は無線式であったために、百万円を超える施設設備負担金が必要でした。一般家庭への取り付けが始まったのは、1983年の朱鞠内湖(しゅまりないこ)の湖底ケーブルによる有線化後です。それ以後は急速に増え続けて、全戸に設置されました。そして1988年、有線放送はその役目を終え、ようやく名古屋大学も、約25年間にわたり請け負ってきた施設の維持・管理から解放されました。

現在の観測所は、開所当初に較べて研究項目だけではなく、庁舎も生活環境も変わってしまいました。でも、豊かな自然の環境だけは変わってほしくないと思っています。

瀬良 正幸(母子里観測所 技術職員)

ミリ波で見る中間圏・成層圏オゾンの変動

長濱 智生 (大気圏環境部門)

地球のオゾン層とその外側

私たちの住む地球の大気には、高度20 kmから30 kmにかけてオゾン分子の密度が高くなっている場所があります。これがオゾン層です。これは、地球特有のもので、他の太陽系の惑星にはありません。太陽からの有害な紫外線の大部分を吸収してくれるオゾン層のおかげで、地球上では生物が繁栄することができました。しかし、この20年ほどの間に、このオゾン層について警告が発せられています。南極オゾンホールに代表される深刻なオゾン層破壊が全人類の課題として認識されるようになったからです。世界の研究者が現状の正確な把握とメカニズムの研究を進めてきました。現在では、オゾン層の破壊は人類が排出したフロンガスなどの塩素化合物によって引き起こされていることが明らかとなり、モントリオール議定書とそれに引き続くさまざまな国際的な取り決めによるフロンガスの規制が行われてきました。

では、フロンガスの規制のあとオゾン層はどうなるのでしょうか。多くの研究者によるモデル計算では、2050年ごろにはオゾンホールが見えだした1980年の状況に戻るとされています。しかし、ここ数年の南極オゾンホールの状況などを見ると、残念ながら回復の兆候を実感することは研究者でも難しいのが現状です。さらに、人類のもっとも多くが生活する中緯度地域におけるオゾンの減少傾向については、その程度が小さいため回復の兆候を短い期間で正確に把握するのはなかなか困難です。

そこで今回は、ミリ波帯の電波を使って成層圏のオゾンを精度良く観測し、オゾン層の回復の兆候があればそれをいち早く見いだそうという取り組みを紹介します。また、ミリ波によるオゾン層の観測を通じて、オゾン層よりもさらに高いところでのオゾンの振る舞いについても興味深い現象がみえてきたので、今後の計画も含めてお話しします。

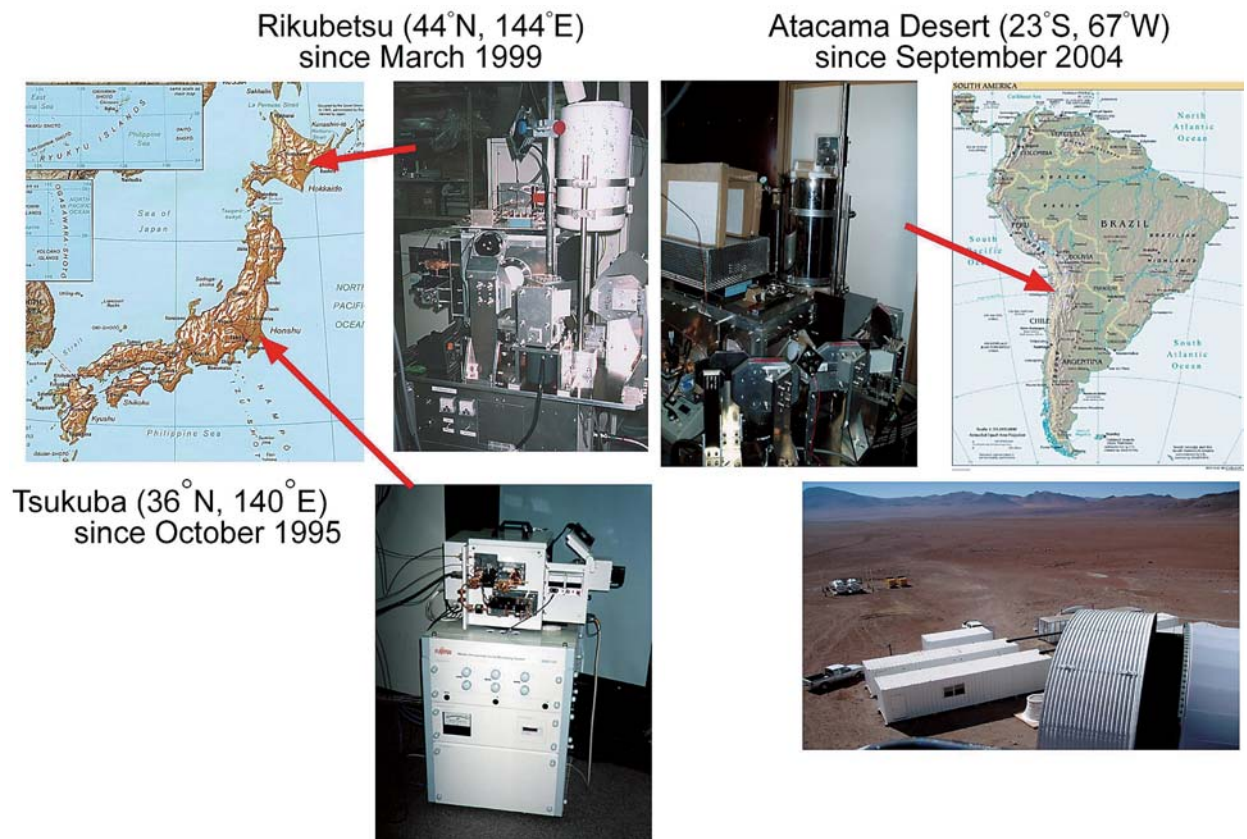


図1 名古屋大学と国立環境研究所の共同研究グループの3台のミリ波分光計。

ミリ波によるオゾン層の観測

「電波」という言葉は一般的によく聞きますが、「ミリ波」というとあまりなじみがないかもしれません。ミリ波というのは波長が数ミリ程度の電波を指します。BS放送で使われている電波が波長3 cm くらいですから、それよりもっと波長が短く、より赤外線に近い電波です。このミリ波とよばれる電波領域では、大気にごくわずかに含まれる様々な分子（微量分子）が固有の波長（もしくは周波数）で電波を放射しています。トンネルにつけられたナトリウムランプがナトリウム固有のオレンジ色の光を出すのと同じ理屈です。この分子固有のミリ波放射を受信し、電波分光器で分光すると分子の量がわかります。これを計測する手法がミリ波分光法です。オゾン分子も固有の周波数でミリ波を放射していますので、この方法で地上から計測することができます。ミリ波分光法の大きな特長の一つは、太陽などの光源を利用せずにオゾン自身の放射電波を直接観測するので、昼夜を問わず連続して観測を行うことができます。また、ミリ波帯の電波は波長が長く、雲やエアロゾル（大気中の微粒子）の影響を受けにくいので、他の地上からの観測手段に比べて高い頻度でオゾン層の観測を行うことができます。さらに、この方法では、スペクトルの線幅が大気圧に比例するという原理を用いることで高度別のオゾン濃度を得ることができます。オゾンの減少傾向は高度40 km付近と15 km付近で大きいことが知られており、高度別のオゾン濃度の時間変動が計測できるので、オゾンの長期変動モニタリングに最適な観測手法の一つと言えます。

ミリ波分光計

このような利点を持つミリ波分光法による微量分子の観測装置（ミリ波分光計）は、1970年代から世界のいくつかの研究機関で開発が進められてきました。しかし、当初は（今でもそうなのですが）ミリ波の受信に必要な部品は一般的ではなく、研究者自らが部品を作っていたため、観測装置としてはなかなか発展しませんでした。特に、受信器感度が十分でなく、観測に長い時間がかかる問題が常にありました。ところが、最近10年ほどの間に、電波天文分野で超伝導受信器（SISミキサ）が実用化され、感度の問題が一気に解決するめどがたちました。私たち名古屋大学と国立環境研究所の共同研究グループは、いち早くこのSISミキサを用いた新しいミリ波オゾン分光計を開発し、劇的に向上した受信感度を持つオゾン観測装置を実現しました。現在までに、国立環境研究所（茨城県つくば市）と北海道陸別町銀河の森天文台内の陸別観測所にミリ波オゾン分光計が、また南米チリ共和国アタカマ砂

漠にオゾン・水蒸気等の汎用ミリ波分光計が設置され、オゾン等の高度分布観測を行っています（図1）。これらの観測は完全に自動化されており、無人で24時間連続してデータを取得します。

ミリ波で見えてきたオゾンの変動

私たちの研究グループのミリ波分光計によるオゾン高度分布の連続観測から、成層圏・中間圏オゾンの様々な時間変動が明らかになってきました。これらは、ミリ波の特長である高い時間分解能と観測頻度、長期安定性によって初めて克明に捉えることができたものです。

一つめは、数時間から数日程度の短い時間で成層圏のオゾン濃度が大きく変化する現象です。図2に、2月4日から3月1日の期間に陸別ミリ波分光計で観測されたオゾン濃度の時間変動を示します。この期間に北海道上空に北極域の空気塊が到来していたことが温位550 K（高度23 kmに相当）の風の流れの強さを表す渦位図を見ると分かります。2月

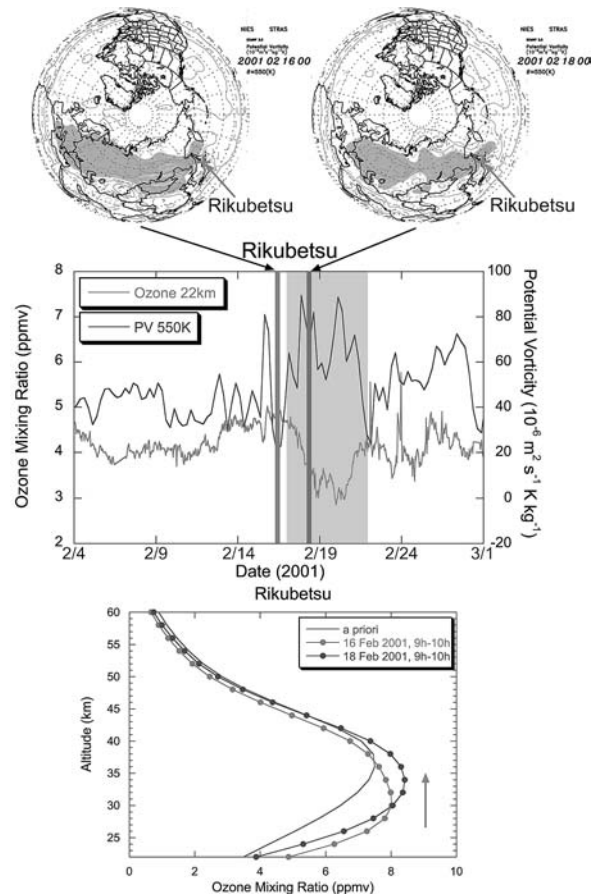


図2 陸別で観測された、北海道上空に極渦が到来したときの高度22 kmのオゾン濃度と温位550Kでの渦位の時間変動（中）。上は2月16日と18日9時（JST）の北半球渦位図、下はそのときのオゾン高度分布図。

16日に冬季極域に特有の強い風の流れ（極渦）が北海道上空にさしかかり、このとき数時間のうちに高度22 kmと30 kmのオゾン濃度が約20%近く減少しました。その後2日間ほど低濃度が続き、もとの濃度に戻りました。このような極渦の通過と同期したオゾンの時間変動は、極域のオゾン高度分布の異なる空気塊の通過を捉えたことを表しています。このような極域や熱帯域からの空気塊の輸送がオゾン層の長期変動に与える影響について、観測されたミリ波データを基に解析を進めています。

もう一つの大きな成果は、中間圏オゾンが半年周期で変動していることを初めて明らかにしたことです。図3につくば上空の高度50 km、60 km、76 kmにおけるオゾン濃度の時間変動を示します。図から高度60 kmと76 kmでオゾン濃度が半年ごとに増減していることがわかります。これら半年周期の位相は互いに逆になっていて、高度60 kmのオゾンが最大となる1月と7月に、76 kmのオゾンは最小となっています。この逆位相について詳しく調べてみると、高度68 km付近で急に逆転しています。このことは、ここを境に上下で異なるメカニズムで中間圏オゾンが変動していることを示唆しています。また、高度76 kmと50 kmでは目で見てわかるほどのオゾン増加傾向が現れていますが、これは太陽活動の活発化等の長期変動の影響の可能性が考えられます。

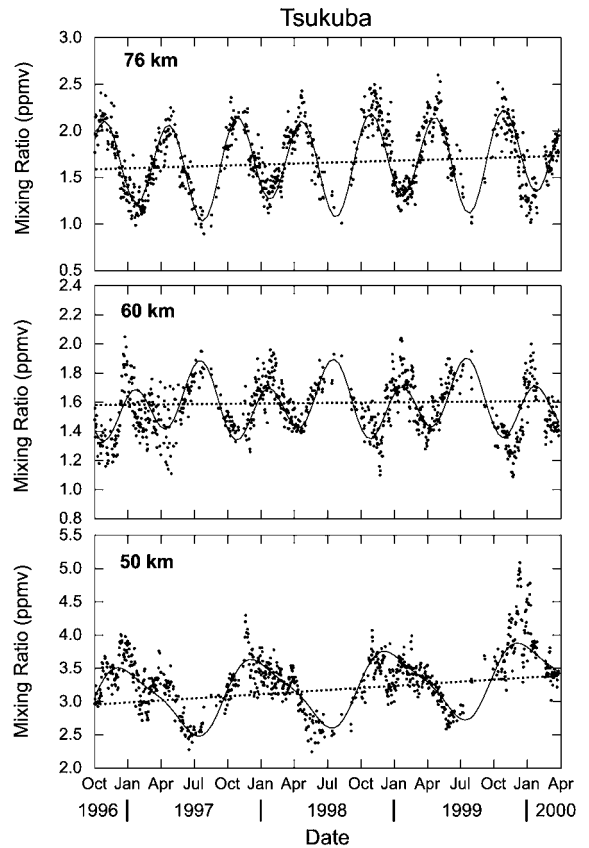


図3 つくば上空の高度50 km、60 km、76 kmにおけるオゾン濃度の時間変動。

中間圏微量分子の総合観測計画

ミリ波によるオゾン観測データから、オゾン層の上にある中間圏オゾンに大きな半年周期変動や増加傾向が見いだされたことは意外でした。しかし、考えてみると、中間圏は大気密度が成層圏に比べて小さいので、対流圏から伝搬した力学エネルギーや放射エネルギー、中間圏における雷現象、太陽からの紫外線や高エネルギー粒子等の外的要因の影響が大気組成の変動として強く現れるはずで、また、中間圏には夏側の極から冬側の極へ向かって流れる独特の大気大循環があり、これも大気組成に大きな影響を及ぼすと考えられます。ある意味、中間圏は地球環境や太陽活動の変化が誇張されて現れる、変動に最も敏感な領域であり、中間圏の微量分子は「環境変動のセンサー」ととらえることができます。中間圏オゾンに見られる大きな半年周期変動等はこの見方を支持する証拠の一つです。

残念なことに、これまでの中間圏微量分子の観測はロケット等によるイベント観測が主で、短期の化学プロセスについての理解は進んだものの、長期にわたる観測データの不足から季節変動プロセス等の理解はほとんど進んでいないのが現状です。

このような状況を一変させるべく、私たちの研究

グループでは中間圏微量分子のうち、特にオゾンとその生成・消滅に関連する分子に焦点をあてて、ミリ波による連続観測から中間圏微量分子の様々な変動機構を解明する計画を進めています。具体的には、中間圏オゾンの主要な化学過程である純酸素反応、HOxおよびNOxサイクルに関連する分子のうち、ミリ波帯（周波数100 GHzから350 GHz程度）で有意な強度で検出が可能なオゾン、酸素分子とその同位体、水蒸気とその同位体、N₂OとNOを観測ターゲットとし、これらの高度分布を少なくとも光反応過程の影響を検出できる1時間程度の時間分解能で、年々変動が得られる程度の期間にわたり観測を行うというものです。多様な時間スケールを含む微量分子の時間変動データは、力学や放射エネルギーの変化が化学過程を通じて影響を及ぼした、いわば「痕跡」であり、力学量のデータとあわせて微量分子の変動機構を解明するための基礎資料となるものです。

このような中間圏微量分子の総合観測の展開から地球内外の環境変動による微量分子変動メカニズムを明らかにすることで、太陽-地球システムの理解を深めていきたいと考えています。

Ionosphere and Green Tea - Three Months at STEL

Olaf Amm, Visiting Professor
(from Finnish Meteorological Institute, Helsinki, Finland)

From January to March 2005, I had the honour to be invited as a visiting professor at STEL Nagoya. This was my first visit to Japan, and actually even to Asia at all. While I have read beforehand about Japan, naturally the environment is quite different from northern Europe, regarding culture, language, food, and daily procedures. But after a short training of some basic practical issues, and with the help of my colleagues and friends, I rather quickly felt comfortable in the new surroundings.

The main scientific target for my stay was the Earth's ionosphere and how we can understand – finally maybe predict – the current systems flowing in it. The ionosphere is physically a highly interesting region, because it is a twin being: On the one side, it is the uppermost part of the Earth's atmosphere, and thus governed by neutrals; on the other side, it is a plasma with a temporally and spatially varying, anisotropic conductivity, which can carry currents. When the solar activity is high, these currents can be very strong and quickly changing, and their effects may harm man-made technological systems on the ground and in space.

As yet, due to restrictions in the observational data, the models we use for the ionosphere are still rather simple and treat the ionosphere as a thin sheet. Induction effects in this thin layer are usually neglected. However, the real ionosphere has a complicated three-dimensional, time-dependent structure, and new observational tools like multi-satellite missions, ionospheric tomography, or enhanced radar techniques begin to make it possible to observe these structures.

During my stay at STEL, together with my Japanese colleagues I made important steps forward to develop an ionospheric model that is able to incorporate these three-dimensional structures. I developed a particle simulation that shows that isolated space charges can persist a long time in the lower ionosphere (about 95 km altitude), and can thus significantly decouple the electric fields at these altitudes from the one at higher altitudes. Also we found that self- and cross-induction processes do play a significant role, especially for the strongest and potentially most harmful ionospheric events. Further, we found that during specific situations, a large part of the ionospheric currents can close vertically in the ionosphere itself, not via the magnetosphere.

This visit was just the start of our collaboration. Since our findings open up a new area for ionospheric research,



At Teahouse in Hama Rikyu Park

we have applied to found an international team of scientists at the International Space Science Institute (ISSI, Bern, Switzerland), including two scientists from STEL and myself as the team leader, in order to work on improved ionospheric modelling. Moreover, one of my PhD students who visited STEL for one week during my stay, will return for a longer period to Japan, while one Japanese student is invited to work for a similar period in Helsinki. The travel funds that STEL provided made it possible for me to visit also other institutes in Japan, in Tokyo, Kyoto, and Kyushu. Thus our collaboration has indeed become a Japan-wide basis.

I always had a large respect for the old Japanese culture. As I have been semi-professionally interested in tea, its production and the culture of drinking it for about 20 years, I was especially happy to enjoy a traditional Japanese tea ceremony with a teacher of this art. Also it was a great pleasure to me to be able to buy and taste a number of specific green teas from Shizuoka and Kyushu which are not easily available in Europe. Even though I am not a member of their religion, I could feel the special and spiritual atmosphere of many temples and shrines in Japan, particularly in Ise and in Kyoto.

I would like to cordially thank STEL, my colleagues and my friends in Japan, for inviting me, and for their continuous hospitality, support, and collaboration during my stay. This made my stay a very successful and enjoyable one, both seen from a scientific and from a personal point of view.

A Winter Visit to STEL

Dominique Delcourt, Visiting Professor

(from Centre d'étude des Environnements Terrestre et Planétaires, France)

I was initially offered to visit STEL in Toyokawa during three months. Since it was difficult for me to freeze administrative tasks and other duties in France for such a long period – I wish I could –, an invitation for one month was worked out. This arrangement is one of several things that I am thankful for. The purpose of my stay at STEL was to work on the magnetized environment of planet Mercury, a topic which is timely with the advent of the Bepi Colombo mission that involves for the first time both Europe and Japan.

As far as Mercury's magnetosphere is concerned, researchers have been working on the very same data since 30 years : those three unique passes of Mariner-10 in 1974–75. These studies have been so fruitful that it seems today that every single bit of information has been extracted from the Mariner-10 data. It now appears that Mercury's magnetosphere has spatial and temporal scales that are much smaller than those of Earth, and it is expected to be extremely dynamical. As an example, one anticipates the frontside magnetopause to be frequently (likely, 20 or 30% of the time) blown down to the planet surface, leading to an interaction between the solar wind and the surface that is unique in the solar system. Also, because of such a high temporal variability, induction effects are expected to prevail at Mercury, making any steady state approach questionable. This is a major concern for any model of the hermean magnetosphere, in addition to the fact that there exists sparse data to compare with. Should we then await the arrival of the next probe at Mercury (Messenger in 2011) to initiate modeling studies or already derive insights from numerical simulations? One has to start with something though. Keeping in mind the limitations of such numerical simulations, our small team at STEL decided to focus on substorm dipolarization at Mercury and to

investigate the dynamics of electrons using a time-dependent particle code that I previously developed for the Earth's magnetosphere. Among our motivations, there was the idea to explore whether the short-lived intense electric fields that are induced during substorms might be at the origin of the energetic (above several tens of keV) electron injections observed by Mariner-10 as well as their apparent 6 second modulation.

A first step in this task consisted into adapting and rescaling the time-dependent particle code to Mercury's environment. After a number of tests and some parametric exploration, we are now obtaining some robust results. These indicate that significant (from several hundreds of eV up to several keVs or a few tens of keV) electron energization may be achieved on the time scale (a few seconds) of the magnetotail collapse. Also, whereas the first adiabatic invariant is violated for keV electrons yielding significant magnetic moment diffusion, the second adiabatic invariant may not be conserved for low-energy ones, leading to clusters of bouncing particles as is the case during dipolarization in the terrestrial magnetosphere. We also find that dipolarization of the magnetic field lines is at the origin of significant electron precipitation onto Mercury's surface. On the other hand, our model does not exhibit pulsations of the injected energetic electrons, neither via breaking of the adiabatic invariants nor resulting from drift echoes due to rapid circulation around the planet. These pulsations thus likely follow from a different mechanism than a simple convection surge. These first results on the electron dynamics at Mercury will be the topic of a paper to be submitted to *Annales Geophysicae*.

“Toyokawa is not Tokyo” said someone upon my arrival. No doubt but precisely because of this, it was a nice opportunity for me to discover how every single place in Japan is enchanting. In addition to the kind attention that people were paying to me, I was delighted to discover how streets, stores or minuscule daily events (think for instance of the care taken in packaging goods) have a poetry of their own. It was an opportunity to witness how Japanese people are creative and have a taste for elegance, be it in the way of writing, painting, pottery or gastronomy (how about this ultimate “kaiseki” culinary experience). Not to mention these unexpected sceneries that suddenly fill you with serenity such as the little shrine on Gamagori island or contemplation in front of the Pacific Ocean at Nishi Ura. I would like to thank again here everyone at STEL who made this visit a memorable experience.



At a Japanese Restaurant

太陽風とアマゾン川：キーワードは Interaction Region

三好 由純（総合解析部門）

2005年2月6 - 12日の日程で、ブラジル・マナウスで開催された米国地球物理学連合（AGU）主催のチャップマン会議に参加する機会を得ました。この会議は、通常の学会とは異なり、特定のテーマに絞った議論が行われる比較的小規模の研究会です。今回は、アマゾン川河畔にあるホテルを会場として、世界各国から80人ほどの研究者の参加があり、日本からは、当研究所の上出教授、大塚助手ならびに私の3人が出席しました。会議では、当研究所の客員教授であったブラジル・国立宇宙科学研究所のGonzalez教授が主催者の一人として、私たちを迎えてくれました。

今回のチャップマン会議では、Corotating Interaction Region (CIR) を中心とした太陽風の構造と、それによって引き起こされる磁気嵐がテーマとして取り上げられました。太陽風には、速度が速い領域と遅い領域があり、CIRとは、太陽風の速度の速い領域が、速度の遅い領域を押しつけ圧縮している構造のこと。太陽活動が極大から極小に向かうにつれて、コロナホールと呼ばれる高速の太陽風が吹き出す領域が発達し、CIRの構造も数多く出現します。CIRは、太陽の自転にあわせて、周期的に地球磁気圏とぶつかり、回帰性の磁気嵐を引き起こすことが知られています。

CIRとそれによって引き起こされる磁気嵐の発達過程は、太陽地球系物理学の古くからの研究課題ですが、近年、太陽面、太陽風の連続観測が可能になるとともに、ジオスペースの各領域での直接/リモート観測が充実してきており、あらためてこの課題に対する研究が活発になってきました。

今回の会議では、CIRをキーワードとして、太陽、惑星間空間、磁気圏、電離圏、熱圏と多岐にわたる専門領域の研究者が一堂に会して、各領域の最新のトピックスについての報告、活発な議論が展開されました。会議の準備は地元（といっても、飛行機で4時間も離れていますが）の国立宇宙科学研究所のスタッフによって行われました。同研究所の若手研究者による、ブラジル磁気異常帯についての研究発表もありました。私も、CIRおよび高速太陽風が地球磁気圏を通過する際の、放射線帯の相対論的なエネルギーを持つ電子の変動過程について、太陽風の空間構造と放射線帯粒子の変動を対応づけて研究した結果を報告しました。

ところで、通常の学会では平行して複数のセッションが進行するために、もっぱら自分の専門分野に近いセッションに参加することが多く、領域間の相互作用の重要性を意識しつつも、なかなか他の領域の発表を聞くことができないのが実状です。しかし



アマゾン川下り船上にて。

今回は、一つの会場に参加者全員がそろうとともに、一件あたりの発表時間が30分から40分のゆったりとしたスケジュールで行われました。さらに、各発表者からていねいなレビューが行われ、各領域の最新のトピックスだけでなく、基本的な部分、他の領域との相互作用についても理解を深めることができました。また、私の発表については、惑星間空間の研究を専門とする方から、太陽風の空間構造や発達過程のとらえ方についてアドバイスをいただき、今後の研究を深めていく上で、きわめて重要な示唆を得ることができました。

会議のexcursionは、アマゾン川の川下りが企画されていました。マナウスは、アマゾン川の支流であるネグロ川とソリモインス川が合流する地点にあたっていますが、2つの川の水は黄土色と黒色とまったく異なっています。この2つの川は、成分だけではなく、流速、密度などが異なるため、容易にまざることなく、数kmにわたってはっきりとした境界を、色の違いとして形作っています。その様子は、まさにCIRならぬ“interaction region”であり、流体の不安定性を思わせる模様をたくさん見ることができました。2つの川の境界領域に船がさしかかると、CIRをテーマとした会議の参加者だけあって、船上では「あれは、不安定性でできた模様だ」という歓声も聞かれました。

雄大なアマゾン川のほとりでの会議は、多くの研究者と議論を深めることができ、また自然のinteraction regionを見る機会にも恵まれ、とても充実したものとなりました。今回の会議で重要なキーワードであった“領域間の相互作用”という視点を、今後、自身の研究を進める上でも大切にしたいと考えています。

2005年度各委員会の構成

運営協議会

任期：2004年4月1日 - 2006年3月31日

所 外 委 員	所内委員
森岡 昭 (東北大学大学院理学研究科)	藤井 良一
太田 周 (宇都宮大学理事)	松見 豊
住 明正 (東京大学気候システム研究センター)	小川 忠彦
寺沢 敏夫 (東京大学大学院理学系研究科)	村木 綾
松本 紘 (京都大学生存圏研究所)	上出 洋介
湯元 清文 (九州大学大学院理学研究院)	荻野 瀧樹
小杉 健郎 (宇宙航空研究開発機構宇宙科学研究本部)	
佐藤 修二 (名古屋大学大学院理学研究科)	
高村 秀一 (名古屋大学大学院工学研究科)	
河合 崇欣 (名古屋大学大学院環境学研究科)	

共同利用委員会

任期：2004年4月1日 - 2006年3月31日
：委員長 ：幹事

所 外 委 員	所内委員
岡野 章一 (東北大学大学院理学研究科)	小川 忠彦
柴田 一成 (京都大学理学部附属花山天文台)	塩川 和夫
大村 善治 (京都大学生存圏研究所)	松見 豊
宗像 一起 (信州大学理学部)	水野 亮
前澤 洌 (宇宙航空研究開発機構宇宙科学研究本部)	藤井 良一
山本 衛 (京都大学生存圏研究所)	徳丸 宗利
星野 真弘 (東京大学大学院理学系研究科)	松原 豊
河野 英昭 (九州大学大学院理学研究院)	増田 智
村山 泰啓 (情報通信研究機構)	関 華奈子
高橋 幸弘 (東北大学大学院理学研究科)	荻野 瀧樹

共同利用専門委員会

任期：2004年4月1日 - 2006年3月31日
：委員長 ：幹事

専門委員会	所 外 委 員	所内委員
大気圏専門委員会	岡野 章一 (東北大学大学院理学系研究科) 植松 光夫 (東京大学海洋研究所) 塩谷 雅人 (京都大学生存圏研究所) 麻生 武彦 (情報・システム研究機構国立極地研究所)	松見 豊 水野 亮 長濱 智生 高橋けんし
電磁気圏専門委員会	山本 衛 (京都大学生存圏研究所) 渡部 重十 (北海道大学大学院理学研究科) 高橋 幸弘 (東北大学大学院理学研究科) 丸山 隆 (情報通信研究機構)	塩川 和夫 小川 忠彦 藤井 良一 野澤 悟徳
太陽圏専門委員会	星野 真弘 (東京大学大学院理学系研究科) 秋岡 真樹 (情報通信研究機構平磯太陽観測センター) 宗像 一起 (信州大学理学部) 柴田 一成 (京都大学理学部附属花山天文台) 中川 朋子 (東北工業大学通信工学科) 花岡庸一朗 (自然科学研究機構国立天文台) 柴田 祥一 (中部大学工学部) 大山 真満 (滋賀大学教育学部)	松原 豊 村木 綾 小島 正宜 徳丸 宗利
総合解析専門委員会	河野 英昭 (九州大学大学院理学研究院) 能勢 正仁 (京都大学大学院理学研究科) 篠原 育 (宇宙航空研究開発機構宇宙科学研究本部) 臼井 英之 (京都大学生存圏研究所) 田口 聡 (電気通信大学電気通信学部) 横山 央明 (東京大学大学院理学系研究科)	増田 智 菊池 崇 荻野 瀧樹 関 華奈子
海外観測専門委員会	宗像 一起 (信州大学理学部) 湯元 清文 (九州大学大学院理学研究院) 麻生 武彦 (情報・システム研究機構国立極地研究所) 巻田 和男 (拓殖大学工学部) 津田 敏隆 (京都大学生存圏研究所)	松原 豊 水野 亮 塩川 和夫
ジオスペース研究センター 運営委員会	柴田 一成 (京都大学理学部附属花山天文台) 星野 真弘 (東京大学大学院理学系研究科) 中村 正人 (宇宙航空研究開発機構宇宙科学研究本部) 中根 英昭 (国立環境研究所) 藤井 理行 (情報・システム研究機構国立極地研究所)	小島 正宜 荻野 瀧樹 松見 豊 塩川 和夫 増田 公明 増田 智 阿部 文雄 西谷 望

2005 年度共同研究採択一覧

研究代表者	所属機関	職名	研究課題名
中根 英昭	国立環境研究所	上席研究官	陸別上空における 2004/2005 年北極域オゾン層破壊の影響の検出
小川 英夫	大阪府立大学理学系研究科	教授	ミリ波による大気オゾン等微量成分に関する精密観測法の開発
水野 範和	名古屋大学理学研究科	助手	ミリ波観測用高精度電波強較正システムの開発
笠井 康子	情報通信研究機構電磁波計測部門	主任研究員	ミリ波ラジオメータとサブミリ波衛星による H ₂ ¹⁸ O 観測バリデーション
村田 功	東北大学環境科学研究科	助教授	フーリエ変換型分光計による大気微量成分変動の観測
安井 元昭	情報通信研究機構電磁波計測部門	主任研究員	エアロゾル、雲の鉛直分布構造に関する観測研究
中島 英彰	国立環境研究所	総合研究官	ILAS-II と地上分光観測を用いたオゾン層変動メカニズムの解明に関する研究
長澤 親生	東京都立大学工学研究科	教授	航空機搭載ライダーによる水蒸気分布測定
今村 隆史	国立環境研究所	プロジェクトリーダー	短寿命ハロゲン化合物の光分解過程に関する研究
鈴木 款	静岡大学理学部	教授	山岳地域における大気中エアロゾルの除去機構の研究
北 和之	茨城大学理学部	助教授	航空機搭載用反応性窒素化合物測定装置の開発
柴崎 和夫	國學院大学文学部	教授	オゾン層化学に関わる微量成分分布の研究
伊藤 雅彦	愛知学院大学教養部	講師	大気中の有機化合物の分析
古賀 聖治	産業技術総合研究所環境管理技術研究部門	主任研究員	対流圏エアロゾル粒子の粒径分布変動の研究
鈴木 勝久	横浜国立大学教育人間科学部	教授	FTIR 分光法による対流圏・成層圏微量成分の長期変動観測
梶井 克純	東京都立大学工学研究科	教授	オゾンおよびその前駆体の対流圏濃度変動観測
渋谷 一彦	東京工業大学理工学研究科	教授	大気中微量成分のマトリックス単離分光
川崎 昌博	京都大学地球環境学堂	教授	CO ₂ 近赤外吸収スペクトルの圧力広がり計測
戸野倉賢一	東京大学環境安全研究センター	助教授	新しいレーザー分光法による大気中のラジカル反応の解明
早川 正士	電気通信大学電気通信学部	教授	トリンピ現象の発生機構の解明
大矢 浩代	千葉大学工学部	助手	中低緯度帯 D 領域電離圏の電子密度変動観測
服部 克巳	千葉大学海洋バイオシステム研究センター	助教授	ULF 磁場データの信号弁別
小野 高幸	東北大学理学研究科	教授	あけぼの衛星電磁場・粒子観測データを用いた放射線帯形成過程の研究
中村 卓司	京都大学生存圏研究所	助教授	TIMED 衛星と地上光学・レーダー観測による MLT 領域大気構造の研究
湯元 清文	九州大学宙空環境研究センター	センター長	環太平洋地磁気観測網を用いたグローバルな電磁場擾乱の発生・伝播の解析研究
島倉 信	千葉大学自然科学研究科	教授	磁気圏波動の方位測定に関する研究
石坂 圭吾	富山県立大学工学部	助手	ジオスペース探査衛星搭載用電場計測装置の仕様検討
細川 敬祐	電気通信大学情報通信工学科	助手	レーダー・光学観測の比較によるポーラーパッチの空間構造解析
豊増 伸治	みさと天文台	研究員	全天フルタイム(夜間)監視システムの開発と運用

研究代表者	所属機関	職名	研究課題名
鷹野 敏明	千葉大学自然科学研究科	助教授	海外 VHF 帯局電波受信とプラズマバブルとの相関
須藤 広志	岐阜大学工学部	助手	VLBI のための電離圏影響補正に関する研究
齋藤 昭則	京都大学理学研究科	助手	OMTI と GPS 受信機網及び MU レーダーによる日本上空電離圏変動の研究
巻田 和男	拓殖大学工学部	教授	磁気異常帯における超高層大気環境の調査
元場 哲郎	名古屋大学環境学研究科	研究員 (COE)	イオノグラムと EISCAT を用いた電離圏長期トレンド解析
藤原 均	東北大学理学研究科	助手	極域熱圏 / 電離圏のモデリングに関する研究
坂野井 健	東北大学理学研究科	助手	電波・光学観測データを用いた極域下部熱圏のメソスケールダイナミクスに関する研究
阿部 琢美	宇宙航空研究開発機構宇宙科学研究本部	助教授	極域下部熱圏の大気力学とエネルギー収支に関する研究
前田佐和子	京都女子大学現代社会学部	教授	極冠帯・極光帯の温度分布と中性大気加熱
斎藤 尚生	(東北大学)	名誉教授	NEWS 法則の太陽地球環境研究への応用
三澤 浩昭	東北大学理学研究科	助教授	木星電波の多波長観測による内部磁気圏ダイナミクスの探査
袴田 和幸	中部大学工学部	教授	太陽風とコロナ磁場の長周期変動
宗像 一起	信州大学理学部	教授	宇宙線モジュレーション観測による CME 磁場構造の研究
境 孝祐	日本大学生産工学部	教授	国際共同による太陽中性子観測ネットワークのデータ解析
安野志津子	愛知淑徳大学教養教育センター	教授	宇宙線強度の短時間変動と太陽活動
吉田 明夫	気象庁東京管区气象台	气象台長	磁気擾乱の季節変化に関する研究
伊藤 公紀	横浜国立大学環境情報研究院	教授	太陽磁気活動が地球気候に及ぼす影響の検討
國武 学	情報通信研究機構電磁波計測部門	主任研究員	リアルタイム KRM 計算の宇宙天気予報への応用に関する研究
中井 仁	大阪府立茨木工科高等学校	教諭	サブストーム等価電流系の研究
横山 央明	東京大学理学系研究科	助教授	太陽フレアにおける粒子加速現象の研究
浅井 歩	自然科学研究機構国立天文台野辺山太陽電波観測所	上級研究員	フレアカーネルで探る、太陽フレアのエネルギー解放機構
田沼 俊一	京都大学花山天文台	学振特別研究員	観測とシミュレーションによる太陽フレアにおける粒子加速の研究
下条 圭美	自然科学研究機構国立天文台野辺山太陽電波観測所	主任研究員	プロミネンス放出現象による太陽長期活動の研究
寺田 直樹	情報通信研究機構電磁波計測部門	研究員 (JST)	磁気圏グローバルモデルを用いた磁気圏 - 電離圏結合過程の研究
篠原 育	宇宙航空研究開発機構宇宙科学研究本部	助教授	Current disruption についての観測とシミュレーションの比較研究
平原 聖文	立教大学理学部	助教授	宇宙空間での高エネルギー粒子の生成・輸送と多成分プラズマとの相互作用の研究
海老原祐輔	情報・システム研究機構国立極地研究所	助手	環電流の発達とその極域電離圏・磁気圏結合に関するシミュレーション
中田 裕之	千葉大学自然科学研究科	助手	極域電離圏 3 次元ポテンシャル分布の数値計算
白井 仁人	一関工業高等専門学校	助教授	オーロラ領域の磁気圏マッピングの研究
橋本久美子	吉備国際大学政策マネジメント学部	助教授	電離圏対流とプロトン、電子オーロラ発光の相関特性に関する研究
土屋 史紀	東北大学理学研究科	助手	放射線帯内帯粒子のダイナミクス
野澤 恵	茨城大学理学部	助手	CIP-MOCCT 法の並列プログラムの作成と改良 その 2

研究代表者	所属機関	職名	研究課題名
田口 聡	電気通信大学電気通信学部	助教授	リモートセンシング観測とモデリングに基づくカスプリコネクション領域の特性
村田 健史	愛媛大学総合情報メディアセンター	助教授	分散データベース・3次元可視化・バーチャルリアリティーによるバーチャル地球磁気圏システム

2005年度研究集会採択一覧

研究代表者	所属機関	職名	研究集会名
小川 英夫	大阪府立大学理学系研究科	教授	ミリ波・サブミリ波受信技術に関するワークショップ
近藤 豊	東京大学先端科学技術研究センター	教授	第16回大気化学シンポジウム
長妻 努	情報通信研究機構電磁波計測部門	主任研究員	ジオスペース環境科学研究会
村田 功	東北大学環境科学研究科	助教授	シンポジウム - 太陽地球環境の現状と将来
中井 仁	大阪府立茨木工科高等学校	教諭	地球惑星環境教育課程研究集会
齋藤 昭則	京都大学理学研究科	助手	人工衛星からの電離圏・熱圏・中間圏撮像観測に関する研究集会
田中 高史	九州大学理学研究院	教授	STE 研究連絡会現象報告会と現象解析ワークショップ
山本 真行	高知工科大学電子光システム工学科	講師	超高層発光現象に関する研究小集会
津田 敏隆	京都大学生存圏研究所	教授	CAWSES ワークショップ
藤原 均	東北大学理学研究科	助手	中間圏・熱圏・電離圏研究会
能勢 正仁	京都大学理学研究科	助手	電離圏起源重イオンのダイナミクスに関する研究集会
湯元 清文	九州大学宙空環境研究センター	センター長	CAWSES 宇宙天気研究会
宗像 一起	信州大学理学部	教授	太陽地球環境と宇宙線モジュレーション
長谷部信行	早稲田大学理工学総合研究センター	教授	惑星間空間中の高エネルギー粒子成分の起源と粒子加速・伝播機構
A. Chian	ブラジル宇宙科学研究所	教授	Nonlinear Dynamics of Earth and Space
秋岡 眞樹	情報通信研究機構平磯太陽観測センター	センター長	宇宙天気 / 気候シンポジウム
柴田 一成	京都大学花山天文台	台長	第6回 SolarB 科学会議
黒河 宏企	京都大学花山天文台	教授	大フレアを起こす黒点領域の研究と宇宙天気研究への応用
藤本 正樹	東京工業大学理工学研究科	助教授	宇宙プラズマ / 太陽系環境研究の将来構想座談会 4
吉川 顕正	九州大学理学研究院	助手	磁気嵐シミュレータ実現に向けた検討会
橋本久美子	吉備国際大学政策マネジメント学部	助教授	磁気圏 - 電離圏複合系における対流に関する研究会
藤本 正樹	東京工業大学理工学研究科	助教授	宇宙シミュレーション研究会
能勢 正仁	京都大学理学研究科	助手	巨大データベース構築に関する研究集会
品川 裕之	情報通信研究機構電磁波計測部門	主任研究員	STE シミュレーション研究会
藤田 茂	気象大学校	助教授	STE モデリング研究会
村田 健史	愛媛大学総合情報メディアセンター	助教授	宇宙地球系情報科学研究会
宗像 一起	信州大学理学部	教授	STP 観測ネットワーク研究会

研究代表者	所属機関	職名	研究集会名
塩川 和夫	名古屋大学 STE 研	助教授	超高層大気・電磁気圏プラズマ研究の成果公表のためのワークショップ
村木 綏	名古屋大学 STE 研	教授	太陽圏の新しい物理
上出 洋介	名古屋大学 STE 研	教授	第2回 APL/STEL シンポジウム「地球 - 太陽システムのエネルギー変換、伝搬」
西谷 望	名古屋大学 STE 研	助教授	中緯度短波レーダー研究会

2005年度計算機利用共同研究採択一覧

研究代表者	所属機関	職名	研究課題名
鷲見 治一	カリフォルニア大学地球惑星物理研究所	専門研究員	太陽圏の MHD シミュレーション
田中 高史	九州大学理学研究院	教授	サブストームの MHD シミュレーション
A.T.Y. Lui	ジョン・ホプキンス大学応用物理研究所	主任研究員	磁気圏の運動論的ダイナミックスの研究
B.-H. Ahn	キュンブック大学	教授	電離圏電気伝導モデル改良の研究
N. Pogorelov	カリフォルニア大学地球惑星物理研究所	上級研究科 学者	太陽風と磁化した恒星間物質の相互作用の多流体モデリング
鶴飼 正行	愛媛大学工学部	教授	磁気リコネクションの計算機シミュレーション
R. J. Walker	カリフォルニア大学地球惑星物理研究所	主任研究員	木星磁気圏のダイナミックスのシミュレーション研究
星野 真弘	東京大学理学系研究科	教授	衝撃波での粒子加速のシミュレーション実験と粒子コード開発
坂井 純一	富山大学工学部	教授	コロナ質量放出の発生機構及び粒子加速の研究
藤本 正樹	東京工業大学理工学研究科	助教授	宇宙プラズマにおけるイオン - 電子結合の研究
中田 裕之	千葉大学自然科学研究科	助手	極域電離層 3次元ポテンシャル分布の数値計算
三好 勉信	九州大学理学研究院	助教授	大気大循環モデルによる中間圏・熱圏大気大循環の数値実験
藤原 均	東北大学理学研究科	助手	熱圏大気エネルギー・力学過程の研究
天野 孝伸	東京大学理学系研究科	大学院生	相対論的 Vlasov コードを用いた衝撃波における粒子加速の数値実験
藤田 茂	気象大学校	助教授	磁気圏電離圏 MHD シミュレーションを用いた電離圏の研究
篠原 育	宇宙航空研究開発機構宇宙科学研究本部	助教授	磁気リコネクションの運動論スケールから MHD スケールまでの発達
村田 健史	愛媛大学総合情報メディアセンター	助教授	地球シミュレータのための高速マルチスケール計算手法の研究
田沼 俊一	京都大学花山天文台	学振特別研究員	太陽フレアにおけるリコネクションジェット内部衝撃波と粒子加速
堀之内 武	京都大学生存圏研究所	助手	積雲対流起源の大気重力波の MLT 領域までのシミュレーション
K. W. Min	韓国科学技術院	教授	夜側上部電離圏のモデリング
Y. Yi	チュンナム国立大学宇宙物理学部	助教授	太陽風の不連続面通過に対する磁気圏の応答
銭谷 誠司	東京大学理学系研究科	大学院生	相対論的電子・陽電子プラズマ中のプラズマシート不安定と粒子加速過程

研究代表者	所属機関	職名	研究課題名
南 繁行	大阪市立大学工学部	教授	太陽風と地球磁気圏の相互作用のシミュレーションと実験室データの比較研究
野澤 恵	茨城大学理学部	助手	CIP-MOCCT 法による並列 MHD 計算 その2
町田 忍	京都大学理学研究科	教授	惑星磁気圏における粒子加速の包括的研究
渡部 重十	北海道大学理学研究科	教授	地球電離圏・熱圏結合の3次元シミュレーション
林 啓志	スタンフォード大学ハンセン実験物理学部	研究員	IPS 観測データを用いた太陽圏 MHD シミュレーション
蔡 東生	筑波大学システム情報工学研究科	助教授	3次元完全電磁コードによる宇宙気象シミュレーション
杉山 徹	海洋研究開発機構地球シミュレーションセンター	研究員	無衝突衝撃波での Injection 問題
田 光江	核融合科学研究所計算機・情報ネットワークセンター	教授	3次元適合格子コードによる惑星間空間シミュレーション
品川 裕之	情報通信研究機構電磁波計測部門	主任研究員	熱圏 - 電離圏 - 磁気圏相互作用のモデリング
寺田 直樹	情報通信研究機構電磁波計測部門	研究員(JST)	グローバルハイブリッドシミュレーションを用いた地球惑星電磁圏の研究
大澤 幸治	名古屋大学理学研究科	教授	宇宙プラズマにおける粒子加速と加熱
松本 洋介	名古屋大学環境学研究科	研究員(COE)	K-H 不安定を介した低緯度磁気圏境界面のプラズマ輸送の解明
横山 竜宏	名古屋大学 STE 研	学振特別研究員	中・低緯度域における中性 - 電離大気結合過程の研究
荻野 瀧樹	名古屋大学 STE 研	教授	太陽風磁気圏相互作用のシミュレーション
荻野 瀧樹	名古屋大学 STE 研	教授	磁気圏プラズマ環境の計算機実験

2005年度データベース作成共同研究採択一覧

研究代表者	所属機関	職名	研究課題名
加藤 千尋	信州大学理学部	助手	宇宙線ミュオン観測ネットワークデータのデータベース化
湯元 清文	九州大学宙空環境研究センター	センター長	磁気赤道磁力計ネットワークデータのデータベース化
飯島 雅英	東北大学理学研究科	助教授	プラズマ圏プラズマ密度データベース
渡邊 堯	茨城大学理学部	教授	宇宙線 WDC データベース
村田 健史	愛媛大学総合情報メディアセンター	助教授	STARS データベース管理システムの設計及び実装
櫻井 隆	自然科学研究機構国立天文台	教授	太陽の周期活動・長期変動データベース
塩川 和夫	名古屋大学 STE 研	助教授	超高層大気イメージングシステムデータベースのアーカイブ
塩川 和夫	名古屋大学 STE 研	助教授	210度地磁気データベースのアーカイブ
野澤 悟徳	名古屋大学 STE 研	助教授	EISCAT データベース
家田 章正	名古屋大学 STE 研	助手	電離圏電場・電流モデリングデータベース

2004年度 博士号取得者一覧

Photochemistry of nitrous oxide and ozone in the stratosphere 成層圏における亜酸化窒素とオゾンの光化学

西田 哲



この研究では、オゾン層破壊が問題となっている成層圏の光化学を考えている。成層圏において重要な役割を果たしている第一励起状態の酸素原子($O(^1D)$)の主要な生成過程であるオゾンの光分解と、 $O(^1D)$ の消失過程のうちの一つの亜酸化窒素(N_2O)との反応とを高感度レーザー分光法を用いて調べた。今回新たに、成層圏大気の窓領域と呼ばれる波長帯で

のオゾンの光分解時に $O(^1D)$ が生成する割合を求め、また、 N_2O と $O(^1D)$ の反応で今まで考えられていなかった生成物が生成する過程を見出しその分岐比を測定した。大気モデル計算で今回の研究結果を考慮することにより、大気微量成分の将来変動予測をより正確に行うことができると期待される。

Solar neutron events in association with large solar flares in Solar Cycle 23 第23太陽活動期に観測された太陽中性子イベント

渡邊恭子

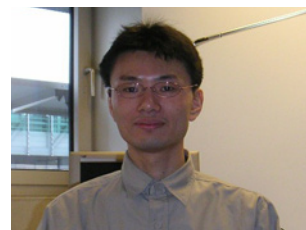


近年、電磁波による多波長観測が進み、太陽フレア現象の機構が明らかになりつつある。しかし、太陽フレア中でイオンがどのように高いエネルギーまで加速されるのかについては、未だに良く理解されていない。そこで、太陽中性子観測国際ネットワークを用いて、第23太陽活動期に観測された太陽中性子のデータと、電磁波による太陽フレア観測データを包括的に解析し、太陽フレア現象におけるイオンの加速機構の解明を行った。

第23太陽活動期には100個以上のXクラスの太陽フレアが発生した。ネットワークから得られたデータの中から、一定の条件を満たす5つの太陽中性子イベントを選び、イオンの加速過程を調べた。その結果、高エネルギーの太陽中性子は、線が発生した時刻に同時に生成されている事が明らかになり、また、太陽中性子のエネルギースペクトル・加速されたイオンのスペクトルを決定することができた。

Low-frequency waves in the plasma sheet boundary layer of Earth's magnetotail: Relation to ion kinetics 地球磁気圏プラズマシート境界層における低周波波動とイオン運動論

高田 拓



地球磁気圏のプラズマシート境界層(PSBL)はプラズマシート(PS)の熱いプラズマとローブの冷たいプラズマが接する領域である。PSBLを横切る際にローブの冷たいプラズマ($T_i < 100\text{eV}$)は加熱・加速を受け、PSの熱いプラズマ($T_i \sim 5\text{keV}$)へと変化していく。PSBLではイオンビームに代表される非平衡分布と広帯域波動がしばしば観測されるため、波動・粒子相互作用の重要性が示唆されてきたが、このようなプラズマの加熱・加速機構の解明には至っ

ていない。一方、PSBLの低周波波動は最近、オーロラ加速領域の上空で観測される大振幅のAlfvén波動の源として注目されている。本研究では、PSBLにおける波動・粒子相互作用とそれがプラズマ加熱・加速や波動励起に果たす役割、およびPSBL波動とオーロラ領域でのAlfvén波との関係の解明を目指し、衛星観測を用いて低周波波動とイオン分布関数の関係を総合的に調べた。

4月1日付で、独立行政法人情報通信研究機構より総合解析部門へ移籍しました。1976年に旧郵政省電波研究所（1988年通信総合研究所、2004年情報通信研究機構に改組）に入所し、電波伝搬に与える磁気圏嵐の影響の研究を皮切りに、1988年からは宇宙天気予報の実務と研究に従事しました。この間、ネットワーク整備や地磁気データ、太陽風データのリアルタイム収集、シベリアや磁気赤道でのリアルタイム地磁気観測、アラスカの大型短波レーダー建設などをおこなってきました。そして、これらのデータを用いて、磁気圏・電離圏などジオスペースと呼ばれる地球周辺の宇宙空間の嵐現象の解明に取り組んできました。中でも、ジオスペース嵐のエネルギー源である、電磁エネルギーの発生と伝送メカニズムに大きな関心を持っています。この電磁エネルギーは、磁気圏やプラズマ圏のみならず低緯度、赤道帯での電離圏嵐の原因のひとつと考えられており、宇宙天気現象を解明する上で重要な研究課題です。

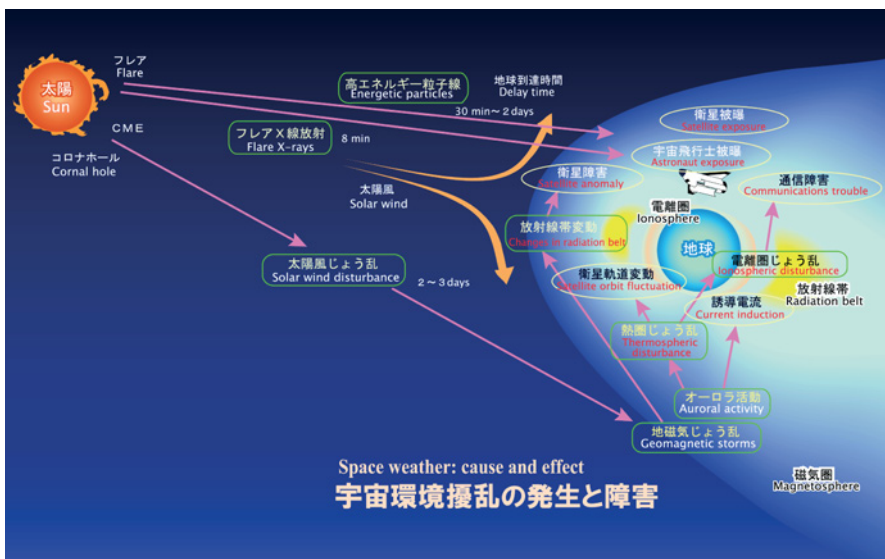
宇宙天気研究はジオスペースの基礎研究であると同時に、最近ではジオスペースの変動が人工衛星や有人宇宙活動などの宇宙利用の障害原因になっているために、応用面での重要性も増しています。環境予測技術として実用世界で、ジオスペース研究が十分な力を発揮するには、磁気圏や電離圏、さらに高緯度や低緯度といった個々の領域での成果の集積だけでは不十分です。これらの領域が、電磁氣的、物



質的に互いに流通し合う相互作用系であるという観点が重要です。このシステムは「複合系」とも呼ばれ、その研究は宇宙科学分野での新しいパラダイムの創成につながるものと期待されています。

近年、衛星や地上の観測ネットワークが発達し、IT技術の進歩によりリアルタイムデータで研究できる環境ができつつあります。また、コンピューターの発達により、複合系の非平衡過程を時間の推移とともに再現することも可能になってきました。多くのグローバル観測データを矛盾なく解釈することや、ジオスペース現象のシミュレーションによる再現をさらに進展させることは言うまでもありませんが、観測データによるシミュレーションの検証と、データ解析では見えにくい物理過程の理解にシミュレーションを活用するとい

う「総合化」が重要になってきます。当研究所では太陽から大気までの広範な領域の研究が行われ、世界の一流で活躍する優れた研究者と次代を担う若手に恵まれています。この理想的な研究環境を活用して、複合系の研究を進めて行きたいと思っています。さらに、当研究所は全国共同利用研究所としてこの分野の研究を牽引する役割を担っており、研究コミュニティの発展に貢献していきたいと考えています。



太陽地球間環境の諸現象と宇宙利用障害（情報通信研究機構パンフレット『宇宙天気予報の研究』より）

転出スタッフあいさつ

品川 裕之（総合解析部門・助教授）

この度、4月1日付で独立行政法人情報通信研究機構（NICT）に異動することになりました。11年前、郵政省通信総合研究所（CRL）から転任してきましたが、その後、CRLがNICTとなったので、実質的には元に戻ることにあります。

STE研在職中は、名大の大型計算機やSTE研の設備を利用して、主に熱圏・電離圏相互作用の数値シミュレーションを手がけてきましたが、この間、超高層大気の観測技術が急速に進歩し、極域の超高層大気が従来考えられていたよりもはるかにダイナミックであり、磁気圏や下層・中層大気とも強く結びついていることが明らかになってきました。そのため、激しい変動までも正確に取り扱えるようなモデルを研究・開発すると同時に、磁気圏モデルや下層・中層大気モデルとの結合の研究も進めました。また、STE研は全国共同利用研究所であるため、国

内外の多くの研究者と交流する機会がありました。いろいろな分野の研究者と直接議論ができたことは、グローバルモデル開発の上で大変有益だったと感じています。

太陽地球系は様々な時間・空間スケールの現象を含む極めて複雑なシステムであり、観測やデータ解析とともに数値シミュレーションは必要不可欠な研究手段です。シミュレーションの分野でも、研究の中心は、個々の領域・現象から領域間/スケール間相互作用過程へと移りつつあります。私が着任した頃には、太陽地球系すべてを含めた統合シミュレーションモデルというのはまだ夢物語でしたが、今や米国では本格的な取り組みが始まっています。我が国も独自の統合モデルを構築する能力は十分あり、是非とも実現すべき課題の一つです。しかし、そのためには、太陽地球系物理のコミュニティー全体が密接に連携してモデルの開発を進める必要があり、その実現に向けて、私も貢献していきたいと思っております。

異動

【教員】

2005.3.31 定年退職
西野 正徳（ジオスペース研究センター助教授）
藤井善次郎（太陽圏環境部門助手）
2005.3.31 退職
品川 裕之（総合解析部門助教授、
情報通信研究機構へ）
2005.4.1 - 2008.3.31 所長
藤井 良一
2005.4.1 - 2006.3.31 副所長
村木 綏
2005.4.1 採用
菊池 崇（総合解析部門教授、
情報通信研究機構から）
2005.4.1 昇任
西谷 望（ジオスペース研究センター助教授）
2005.4.1 配置換
高橋けんし（大気圏環境部門助手、
ジオスペース研究センターから）
前澤 裕之（ジオスペース研究センター助手、
大気圏環境部門から）

【招聘客員研究員】

2005.3.1 - 2005.5.31 客員教授 Evenson, Paul Arthur
〔デラウェア大学教授〕

【技術職員】

2005.4.1 採用（全学技術センター）
丸山 益史

【事務職員】

2005.3.1 配置換
島倉 俊一（会計掛長、人事労務課から）

2005.4.1 配置換
松本 剛（理学部へ）
2005.4.1 配置換
向井 廣（専門職員、医学部附属病院から）
2005.4.1 採用（転任）
川原 弘美（庶務掛、東北大学から）

【研究機関研究員】

2005.3.31 退職
津川 卓也（日本学術振興会PDへ）
2005.4.16 採用
吉岡 努（大気圏環境部門）
2005.5.1 採用
数納 広哉（大気圏環境部門）

【受託研究等・受託事業等による研究員】

2005.4.1 採用
成川 正広（大気圏環境部門）
松本 淳（大気圏環境部門）

【協力研究員】

2005.4.1 - 2006.3.31
朴 京善（ジオスペース研究センター）

【研究支援推進員】

2005.3.31 退職
金田 昌廣（大気圏環境部門）
2005.5.16 採用
長坂 純代（事務部庶務掛）

【事務補佐員】

2005.3.31 退職
横山 園子

【日本学術振興会特別研究員PD】

2005.4.1 採用

津川 卓也
横山 竜宏

【日本学術振興会特別研究員DC2】

2005.4.1 採用

鈴木 臣
中山 智喜



STEL ニュースダイジェスト

多くの市民でにぎわった一般公開

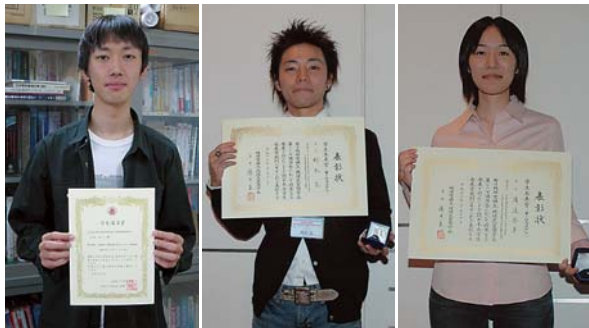
6月4日(土) 当研究所の豊川キャンパスで一般公開が開催されました。来訪者は子どもから大人まで412名。講演会や研究の解説の他、各研究部門で工夫を凝らした実験や体験など、見るだけでなく触って楽しめるものも多く、人気を集めていました。今回は特別企画として、「宇宙に関する絵画コンクール」が同時開催され、この日に表彰式が行われました。また、東山キャンパスは、名大祭開催中の、6月5日(日)に公開されました。なお、一般公開についての詳細は次号に掲載します。

日本化学会春季年会で学生講演賞を受賞

竹谷文一さん(大気圏環境部門)が、3月27 - 30日に開催された日本化学会第85春季年会で研究成果を発表し、「学生講演賞」を受賞するという栄誉に輝きました。講演タイトルは、「塩素原子の基底状態 $Cl(^2P_{3/2})$ およびスピン軌道励起状態 $Cl(^2P_{1/2})$ とアルコールとの反応」です。揮発性物質の一つであるアルコールが、対流圏の大気環境に与える影響を調べたものです。

オーロラメダルを受賞

地球電磁気・地球惑星圏学会 (SGEPSS) 第116回講演会(2004年9月)において鈴木臣さん(電磁気圏環境部門: 講演タイトル“A curved gravity-wave structure in the mesospheric airglow images”)と渡邊恭子さん(太陽圏環境部門: 講演タイトル“Solar neutron events in association with large solar flares in November 2003”)が「学生発表賞(オーロラメダル)」を受賞しました。2005年合同大会(2005年5月)におけるSGEPSS総会にて、賞状およびオーロラメダルが授与されました。



授賞を喜ぶ竹谷文一さん(左)、鈴木臣さん(中央)、渡邊恭子さん(右)



「子供の科学」6月号『地球温暖化を考えよう』より。

地球温暖化が「子供の科学」のマンガに

「子供の科学」(誠文堂新光社)に連載中のマンガ「GoGo!ミルボ」では、主役少女キャラクター“もるちゃん”とロボット犬“ミルボ”が、研究機関を訪れ、小中学生に最先端科学の面白さを伝えています。6月号で『地球温暖化』、7月号で『宇宙線』が取り上げられました。これは、当研究所が発行している啓蒙冊子『地球温暖化50のなぜ』、『宇宙線50のなぜ』から発展したもので、物理学専攻で売れっ子のマンガ家、はやのん氏(ホームページ <http://www.hayanon.jp/>) 作の人気連載です。今回の2作はそれぞれ水野亮教授、村木綏教授が監修をしていますが、同シリーズではすでに、『オーロラ』、『オゾン』、『太陽風』が扱われています。これらの作品は、出版社の許可を得て、当研究所のホームページにも掲載しています。

科学者とアーティストの共演 “Where Am I?”

3月、日本科学未来館(東京お台場)で、特別企画「Where Am I? 宇宙の中の私の位置」が開催されました。共催は、国立天文台と当研究所。この企画は、太陽風と地球磁気圏の相互作用をリアルタイムデータを使って描き出すコンピュータグラフィックス(情報通信研究機構の協力)などの各種展示に加え、宇宙科学者とアーティストを迎えてトークセッションを行う(期間中の土曜日全3回)というユニークなもの。出演は「上出洋介(当研究所)・内野志織(写真家)」、「小久保英一郎(国立天文台)・坂本美雨(ミュージシャン)」、「海部宣男(国立天文台)・谷川俊太郎(詩人)」で、宇宙、生命を通して感性の素晴らしさが話し合われました。この異色プログラムに毎回大勢の観客が詰めかけ、質問が殺到していました。イベントの詳細は、「月刊天文」6月号に掲載されています。