



## 最高エネルギー宇宙線問題と LHCf 実験

伊藤 好孝（太陽圏環境部門）

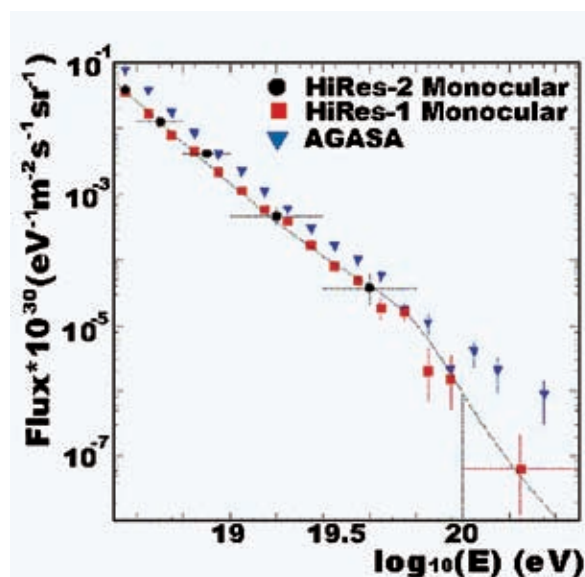
太陽地球環境研究所・太陽圏環境部門（第3部門）宇宙線グループ居室の前には銀色のドーム屋根の建物があり、中には宇宙線望遠鏡3号と呼ばれるミュオン望遠鏡があります。これは1960年の建造当時の理学部附属宇宙線望遠鏡研究施設が、宇宙線の到来方向からその起源を突き止めようとして作った装置です。宇宙線の入射による空気の発光（空気チェレンコフ光）を観測する当時としては画期的な装置だったと思います。現実には銀河内の磁場のため宇宙線は直進せず、残念ながらこの試みは果たせませんでした。宇宙線異方性の研究は太陽圏の磁場構造の研究へと結実していくことになります。

銀河内の磁場はおよそ  $10^{-6}$  G 程度と考えられており、1次宇宙線である陽子が磁場の周りを回るジャイロ半径は  $10^{19}$  電子ボルトで銀河サイズ程度になります。したがって、これより高いエネルギーの宇宙線は銀河磁場で曲げられず、その到来方向を観測すればその加速源が特定できるはずですが、宇宙線望遠鏡3号では果たせませんでした。超高エネルギー宇宙線の到来方向を見ればそこに加速源があるはずですが。

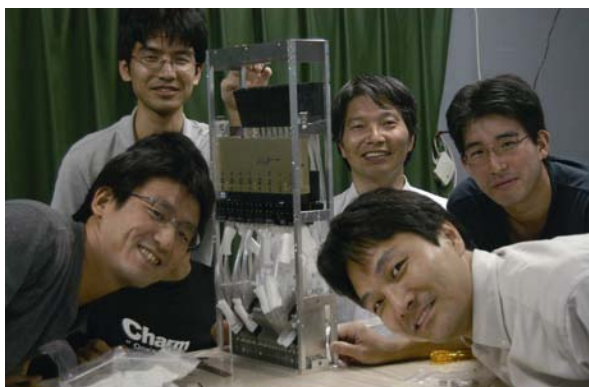
宇宙線の到来頻度はおよそエネルギーの3乗で減り、 $10^{19}$  電子ボルトを超える宇宙線は  $1 \text{ km}^2$  あたり1年間に1個程度しか観測できません。大きな検出面積を得るためには、宇宙線が空気中で原子核反応を起こして生成する2次粒子群（空気シャワー）を検出する手法が取られます。これ

らの空気シャワー実験の中で、90年代に入り日本の  $100 \text{ km}^2$  の面積を持つ明野広域空気シャワー観測装置（Akeno Giant Air Shower Array: AGASA）のグループは11例の  $10^{20}$  電子ボルト以上の宇宙線「最高エネルギー宇宙線」を報告しています。これほど高いエネルギーの宇宙線を加速できる天体があるかどうかは謎ですが、活動銀河核などの高エネルギー天体であればぎりぎり可能と考えられています。

一方  $4 \times 10^{19}$  電子ボルト以上の宇宙線は、地球に辿りつく前に、宇宙空間に充満する宇宙背景光



「最高エネルギー宇宙線」エネルギー分布。赤い四角が HiRes 実験、青い逆三角が AGASA 実験による測定。 $10^{20}$  電子ボルトを超える宇宙線があるかどうかで食い違っている。



LHCf 用小型電磁シャワー検出器と完成を喜ぶ人々（左図）。実際の検出部分は最下部にある 2 cm 角、長さ 24 cm の「太巻き」2 本分。実際には「サンドイッチ」で、7 mm 厚タングステン板とプラスチックシンチレータ（放射線が通ると光る）を 22 層重ねている。右図は組み立て中のひとコマ。

子と反応してパイ中間子を生成してしまい、エネルギーを失ってしまいます。その飛行可能距離はおよそ銀河サイズの 1 万倍（100 Mpc）であり、大雑把に言ってこれより遠い距離から来る宇宙線は  $4 \times 10^{19}$  電子ボルトが限界ということになります。この効果は Greisen-Zatsepin-Kuzmin (GZK) カットオフ\*と呼ばれています。したがって観測された  $10^{20}$  電子ボルト以上の宇宙線は、100 Mpc 以内にある生成源から銀河磁場によらず直進してきたはずですが。しかし AGASA の発見した最高エネルギー宇宙線の到来方向 100 Mpc 以内に、それらしき高エネルギー天体は知られていません。100 Mpc 以内に全く未知の加速天体があるのか、あるいは天体ではなく未知の超重素粒子の崩壊が原因なのか、あるいは超高エネルギーでは相対性理論が破れていると主張する人もいます。この問題は「最高エネルギー宇宙線問題」と呼ばれており、答えによっては物理学を根底から覆す可能性を持っています。

これに対して、別の空気シャワー観測であるアメリカの High Resolution Fly's Eye (HiRes) 実験では、 $10^{20}$  電子ボルト以上の宇宙線は観測されず GZK カットオフ効果と矛盾しない、と食い違った結果を出しています。両者の食い違いは宇宙線エネルギー測定手法の差が原因である可能性があります。宇宙線エネルギーは検出したシャワー粒子数から推定しますが、AGASA 実験では地表

に到達する粒子数、HiRes 実験では空気シャワー中の電子、ガンマ線成分から発生する大気蛍光を測定しています。両実験は測定手法も測定対象の粒子も違うので、エネルギー較正が違っているかもしれません。実際、AGASA 実験の宇宙線エネルギー分布を 20% 減らすと HiRes 実験での分布によく合うという指摘があります。ではどちらの手法が正しい宇宙線エネルギーを与えているのでしょうか？

空気シャワー観測量から宇宙線エネルギーへの換算は、空気シャワーシミュレーションを信じる以外方法がありません。ここで、宇宙線と素素原子核との反応モデルの不定性が問題になります。これまでの加速器実験ではこのような超高エネルギー陽子の反応データはなく、6 桁低いエネルギーでのモデルを外挿して使わざるを得ません。これで本当に正しいのかが問題です。

スイスの欧州原子核研究機構（CERN）では来年春から史上最高エネルギーの陽子-陽子衝突型加速器（Large Hadron Collider: LHC）が稼働を開始します。この加速器では 7 TeV 陽子-陽子の正面衝突により、 $10^{17}$  電子ボルト宇宙線相当の反応データを調べられ、最高エネルギー宇宙線まであと少しの所に手が届きます。

ここからが我々研究室が現在行っている研究の話になります。ジュネーブ郊外、スイスフランス国境を跨いで位置する CERN は素粒子物理

\* Greisen-Zatsepin-Kuzmin (GZK) カットオフとは、1966 年に、Greisen, Zatsepin, Kuzmin の 3 名が提唱した  $4 \times 10^{19}$  電子ボルト以上の高エネルギー宇宙線は地球には届かないという推測。





2005年11月のUN/ESA/NASA主催の第1回IHY国際会議（アブダビ開催）への参加、その後の2006年1月のIHY日本国内委員会の立ち上げに繋がっている。

一方、第20期を契機に日本学術会議の組織が大幅に改組され、地球惑星科学委員会の国際対応分科会の下にSTPP（太陽地球系物理学国際共同計画）小委員会が2006年6月に設置された。同小委員会の設置目的は「太陽地球系物理学（STP）に関わる国際共同研究計画を継続的に対処し、特定の国際委員会に属さない国際STP研究計画などに対して国内対応を行い、俯瞰的な見地から他の国際STP研究計画と協働すること」とされ、当面の活動としてIHY/ILWS関連の国際・国内対応を重点的に行うこととなった。従って、公式にはSTPP小委員会（委員長：湯元）が日本を代表するIHY対応組織である。

日本の主な活動は、日本版IHYホームページ（<http://www2.nict.go.jp/y/y223/sept/IHY/IHY.html>）に、(1) 最近のトピックス、(2) IHYの目的、(3) 地上ネットワークや「ひので」プロジェクト、(4)

研究集会やアウトリーチ活動、(5) IGYゴールドクラブ、(6) ニュースレター、(7) 関連情報がまとめられている。

主なプロジェクトを地理的に西から東へ簡単にまとめる。

(a) 九州大学宇宙環境研究センターのMAGDASネットワーク。MAGDAS（MAGnetic Data Acquisition System）ネットワークの構築は、2005年から始まった。途上国を含む世界のおよそ30研究機関との国際共同事業として、宇宙天気研究のための観測網を完成時50観測点を目指し展開されている。又、IHY/UNBSSIプログラムの重要な一つでもあり、磁気嵐やオーロラ嵐中の宇宙電磁プラズマ環境変動のダイナミクスなどの研究を目的としている。

(b) 京都大学理学研究科附属花山・飛騨天文台のCHAINネットワーク。CHAIN（Continuous H-alpha Imaging Network）プロジェクトは、太陽フレアやフィラメント噴出現象の連続的なデータ取得を目的としている。このCHAINプロジェクトの一翼を担う望遠鏡群として、国連の後援の下に複数の発展途上国にFMT（フレアモニタリング）型望遠鏡を設置することが検討され、海外FMT第1号の設置国にペルーが選択された。

(c) 名古屋大学太陽地球環境研究所のIPS観測ネットワーク。惑星間空間シンチレーション(IPS)観測は、地上から太陽風を観測できるリモートセ

ンシング技術であり、人工衛星による直接観測にはない幾つかの特長がある。例えば、IPSは短時間のうちに太陽風を3次元的に観測できるし、又、太陽活動周期11年以上の長期観測も可能である。この特長を活かし英国やインド、米国のIPS観測、信州大学のミュオン観測との相補的な共同観測を行っている。

(d) 信州大学理学部ミュオン観測ネットワーク。日本、ブラジル、オーストラリア、クウェートの4箇所に多方向ミュオン計を設置し、ミュオン強度のネットワーク精密測定により宇宙線の「風」を観測する。太陽で発生したCME（コロナ質量放出）やMFR（磁気フラックスロープ）の地球到来に伴う宇宙の電磁プラズマ擾乱状況、即ち、宇宙天気調べられる。

(e) 情報通信研究機構（NICT）の国際宇宙環境サービスネットワーク。NICT宇宙天気情報センターでは、多くの人工衛星や地上観測所からのリアルタイムデータが監視・解析され、それらの結果は、毎日、06:00世界時に宇宙天気予報として国内外に発信され、一般への広報普及もなされる。

(f) 宇宙航空研究開発機構宇宙科学研究本部、自然科学研究機構・国立天文台が、2006年9月に打ち上げた「ひので」衛星による太陽面観測がIHYへの我が国の大きな貢献の一つとなる。ひのでの最新の成果については、国立天文台ひのでホームページ（<http://hinode.nao.ac.jp/index.shtml>）を参照されたい。

(g) 国立天文台では、可視光や電波望遠鏡による太陽面観測と、インドネシア、ナイジェリア、ペルーの研究教育機関に観測装置の提供や技術者を派遣する天文学振興支援がなされる。また、2007年6月18－22日、三鷹市において国際連合基礎宇宙科学・IHY2007ワークショップが開催される。

以上のプロジェクト研究活動のほかに、IHYゴールドクラブへの推薦がある。1957－58年IGYの業績を祝い・記念するために「IGYゴールドクラブ」が創設され、IGYに参画された方々がクラブ会員に推薦されている。次の3条件を満たせば、IGYゴールドクラブ会員として認められる。条件1) IGYに参加したこと、条件2) 記念物（IGYの写真、当時の思い出や手紙、作文）をIHYに提出すること、条件3) 提出した記念物が公開されることに同意すること。日本からはこれまで、前田嘉一、杉浦正久、若井登、前田坦の4先生が推薦され、ゴールドクラブ会員になられた。身近な方で推薦されたい方がおられたら、IHY日本国内委員会までご推薦ください。



# 第一期 GEMSIS プロジェクト始動

総合解析部門 関 華奈子

2007年度から、総合解析部門の新しいプロジェクトである、第一期 GEMSIS (実証型ジオスペース環境モデリングシステム、Geospace Environment Modeling System for Integrated Studies) 計画が始まりました。ジオスペースとは、人類の活動域となりつつある、地球の影響が強くおよんでいる宇宙空間を意味しています。人工衛星を用いた地球周辺の宇宙空間の探査と利用は、1960年代から本格的に始まり、現在では、天気予報の気象衛星、カーナビ等の GPS 衛星など、宇宙利用はいつの間にか私達の生活にも深くかかわるようになってきました。私たちの研究分野は、この宇宙時代の幕開けとともに急速に発展した比較的若い学問分野であり、最近ではジオスペース環境の正確な把握と、変動メカニズムの理解が重要な方向性の一つとなりつつあり、特にオーロラや通信障害を引き起こす宇宙嵐 (geospace storm) の研究が、巨大宇宙嵐が多発する次期太陽活動極大期に向けて、世界的にも活発化しています。国際的には、ILWS (International Living With a Star) 計画のもとで、米国の RBSP やカナダの Orbitals といった衛星計画が 2012 年頃の打ち上げを目指して進んでいるとともに、国内ではこの ILWS の諸計画との連携を視野に入れて、地上観測とデータ解析・

モデリング・理論との密接な共同を組み込んだ ERG 衛星計画が立ち上がりつつあります。

こうした世界的なジオスペース環境変動の理解を目指した動きの中で、データ解析・モデリング・シミュレーションの観点からは、ジオスペースにおける変動機構の記述に鍵となる、地球近傍の宇宙空間 (内部磁気圏) の基本モデルの構築が、急務となっています。内部磁気圏は、外部磁気圏からの影響を強く受けるとともに、地球近傍では電離圏との領域間結合が重要となる領域であり、また粒子ドリフトが本質的に重要で外部磁気圏のグローバルな記述に威力を発揮している電磁流体近似が成り立たないなど、多くの難しい要素を含むため、宇宙嵐に伴う諸現象が発現する領域でありながら、グローバル変動を記述できる数値シミュレーションが未だ実現されていません。すなわち、内部磁気圏と呼ばれる地球に最も近い宇宙空間は、世界的にも活発な研究が行われているにもかかわらず、そこでのエネルギー・物質輸送を記述するために適切な記述方法は何なのか、基本設計自体が固まっていない状況にあると言えます。

GEMSIS プロジェクトでは、第一期 3 年間と、次期太陽活動極大期を含む第二期 6 年間を通し



太陽風と地球の固有磁場の相互作用により形成される、地球周辺の宇宙空間 (ジオスペース) の概念図。図中には主要領域名とともに、太陽-地球系のエネルギー・物質輸送に重要な役割を果たす物理機構と現象名が記されている。赤丸字は、第一期 GEMSIS 計画の 6 つの重点課題が関係する領域を示している。

て、観測データを組み込んだ実証型のジオスペース数値モデルの構築と、大規模宇宙嵐時に発動する太陽から地球超高層大気までの変動現象に関連する、粒子加速やエネルギー解放、物質輸送などの物理諸過程の理解を目指しています。第一期 GEMSIS 計画では、特に、太陽からジオスペースまでの高エネルギー粒子環境の把握と、実証型ジオスペース環境モデルの各要素研究の推進に重点を置き、上述の内部磁気圏グローバル数値モデルの基本概念設計についての研究も推進してゆく予定です。第一期期間中には、ひので衛星や THEMIS 衛星などの新しい衛星観測や、北海道レーダーなどの新しい地上観測が始まったことを受け、観測データと数値モデルの比較やデータ同化の手法の開発にも積極的に取り組みながら、ERG や ILWS 計画による観測が本格化する第二期 GEMSIS 期間中に実証型ジオスペース数値モデルを構築するための基礎研究を集中的に行う計画です。そのために、第一期 GEMSIS 計画では以下の6つを重点課題（対応する領域は図をご参照ください）として設定しています。

課題① 太陽フレア高エネルギー電子の生成・消滅過程

- 課題② 内部磁気圏の磁気圏－電離圏結合
- 課題③ 内部磁気圏粒子加速の数値モデリング
- 課題④ 太陽風－磁気圏－電離圏相互作用
- 課題⑤ 大宇宙嵐時の内部磁気圏イオン種変動とプラズマ供給過程
- 課題⑥ データ同化型宇宙天気図（逐次観測に基づく電離圏諸量の導出

GEMSIS 計画の特色の一つは、意欲ある若手研究者の方にも主体性を持って研究プロジェクトに参加していただくことであり、今年度は2名のプロジェクト研究員の方が新たに加わっていただきました。GEMSIS の目指す実証研究を実現するためには、観測、実験、理論、データ解析、シミュレーションなど異なる研究手法に熟練した研究者が、共通の学問的興味や問題意識を持って密接に共同研究をすることが、本質的に重要です。プロジェクトの詳細については、部門の web ページ (<http://st4a.stelab.nagoya-u.ac.jp/>) からご覧いただけますので、ご所属、年齢等にかかわらず、本プロジェクトとの共同研究に興味を持ってくださった方は、プロジェクトメンバーまでコンタクトをお願い申し上げます。

**研究随想 1**・・・「宇宙天気予報」、「宇宙天気の研究」ということが近年、盛んに行われています。人類がより宇宙を利用するようになって、その天気予報も大事な意味を持ってきています。大学における研究推進の立場で見ると、地上の天気予報に関連する研究は、「気象学 (Meteorology)」ということになるでしょう。その類似で考えると、「宇宙天気予報 (Space Weather Forecast)」に必要な学問は、「宇宙気象学 (Space Meteorology)」になりますね。この言葉は海外では使われ出しているようです。

**研究随想 2**・・・地球物理学の研究において、大量のデータを見る、ということはとても大事なことです。極地方に住んで毎晩のように身近にオーロラを見ている人は、オーロラが「いつも」渦を巻くような動きをすることや、「しばしば」激しく全天に広がってまた消えていくという動きをすること、知っているでしょう。大量のデータを見ることで、この「いつも」や「しばしば」を発見し、その中から自然現象の普遍性を見つけていくのです。これまで計れなかったものを計れる新しい装置や、これまで測定したことのない場所での測定、これまで無かった新しい組み合わせのデータ群などが手に入ったら、たくさんのグラフ (プロット) を作り、その中から、この「いつも」や「しばしば」を見つけて

いくのが、研究の第一歩であり、宝探しの楽しみなのです。ですからプリンタを長時間占拠しても、あまり怒らないで下さいね。

**研究随想 3**・・・太陽研の豊川から名古屋への移転はだいぶ進み、豊川に残っているグループは、教員3名 (電磁気圏環境部門の半分) と一部の技術職員・事務職員の方のみになりました。平日の夜など、研究所に誰もいなくなって1人していると、ちょっと恐怖を感じていたりします。一方で、敷地内に生息する動植物たちは、ますます元気にその領域を広げてきています。昨年末くらいから、自分の部屋のエアコンの取り付け口付近に、すずめがねぐらを構えていて、毎日、夕方5時半くらいになると外から帰ってきます。アルミ板の裏側なので、すぐ横で音はすれども姿は見えず、という感じなのですが、数羽いるようで、帰ってきてしばらくおしゃべりした後、静かになります。また、毎朝、テニスコート付近を散歩しているキジのつがいとは別に、裏側の駐車場のすぐ横の芝生にも、キジが現れるようになりました。豊川から人がいなくなっても、彼らは元気に栄えていくのでしょうか。

塩川 和夫  
(電磁気圏環境部門 准教授)











# 2007 年度各委員会の構成

任期：2006 年 4 月 1 日－2008 年 3 月 31 日

○：委員長 ●：幹事

## 運営協議会

所 外 委 員	所内委員
小野 高幸 (東北大学大学院理学研究科)	藤井 良一
笹野 泰弘 (国立環境研究所)	●松見 豊
佐藤 夏雄 (情報・システム研究機構国立極地研究所)	小川 忠彦
寺澤 敏夫 (東京工業大学大学院理工学研究科)	伊藤 好孝
鈴木洋一郎 (東京大学宇宙線研究所)	菊池 崇
湯元 清文 (九州大学宙空環境研究センター)	小島 正宜
津田 敏隆 (京都大学生存圏研究所)	荻野 瀧樹
櫻井 隆 (自然科学研究機構国立天文台)	
佐藤 修二 (名古屋大学大学院理学研究科)	
河野 明廣 (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

所 外 委 員	所内委員
小川 英夫 (大阪府立大学大学院理学系研究科)	○小島 正宜
丸山 隆 (情報通信研究機構)	●徳丸 宗利
宗像 一起 (信州大学理学部)	松見 豊
河野 英昭 (九州大学大学院理学研究院)	水野 亮
北 和之 (茨城大学理学部)	塩川 和夫
中川 朋子 (東北工業大学通信工学科)	野澤 悟徳
山本 衛 (京都大学生存圏研究所)	松原 豊
高橋 幸弘 (東北大学大学院理学研究科)	関 華奈子
柴田 一成 (京都大学大学院理学研究科附属天文台)	家田 章正
藤本 正樹 (宇宙航空研究開発機構宇宙科学研究本部)	荻野 瀧樹

## 共同利用専門委員会

専 門 委 員 会	所 外 委 員	所内委員
大気圏専門委員会	○小川 英夫 (大阪府立大学大学院理学系研究科) 北 和之 (茨城大学理学部) 笠井 康子 (情報通信研究機構) 村田 功 (東北大学大学院環境科学研究科) 小池 真 (東京大学大学院理学系研究科) 梶井 克純 (首都大学東京都市環境学部)	●松見 豊 水野 亮 長濱 智生
電磁気圏専門委員会	○丸山 隆 (情報通信研究機構) 山本 衛 (京都大学生存圏研究所) 高橋 幸弘 (東北大学大学院理学研究科) 前田佐和子 (京都女子大学現代社会学部)	●塩川 和夫 小川 忠彦 野澤 悟徳 大塚 雄一
太陽圏専門委員会	○宗像 一起 (信州大学理学部) 秋岡 真樹 (情報通信研究機構) 中川 朋子 (東北工業大学通信工学科) 星野 真弘 (東京大学大学院理学系研究科) 柴田 祥一 (中部大学工学部) 花岡庸一郎 (自然科学研究機構国立天文台) 大山 真満 (滋賀大学教育学部) 永田 伸一 (京都大学大学院理学研究科附属天文台)	●徳丸 宗利 小島 正宜 伊藤 好孝 松原 豊
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) 横山 央明 (東京大学大学院理学系研究科) 篠原 育 (宇宙航空研究開発機構宇宙科学研究本部) 海老原祐輔 (名古屋大学高等研究院) 品川 裕之 (情報通信研究機構)	●関 華奈子 増田 智 菊池 崇 荻野 瀧樹 家田 章正

## ジオスペース研究センター運営委員会

所 外 委 員	所内委員
柴田 一成 (京都大学大学院理学研究科附属天文台)	○小島 正宜
星野 正弘 (東京大学大学院理学系研究科)	●荻野 瀧樹
中村 正人 (宇宙航空研究開発機構宇宙科学研究本部)	阿部 文雄
佐藤 夏雄 (情報・システム研究機構国立極地研究所)	西谷 望
今村 隆史 (国立環境研究所)	松見 豊
小寺 邦彦 (名古屋大学大学院環境学研究科)	塩川 和夫
	増田 公明
	徳丸 宗利
	増田 智

## ジオスペース研究センター総合観測委員会

所 外 委 員	所内委員
○宗像 一起 (信州大学理学部)	●西谷 望
津田 敏隆 (京都大学生存圏研究所)	小島 正宜
麻生 武彦 (情報・システム研究機構国立極地研究所)	塩川 和夫
湯元 清文 (九州大学宙空環境研究センター)	徳丸 宗利
巻田 和男 (拓殖大学工学部)	増田 公明
	前澤 裕之

## 2007 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
小川 英夫	大阪府立大学理学系研究科	教授	準ミリ波からサブミリ波にかけての大気微量成分観測法の開発
笠井 康子	情報通信研究機構電磁波計測研究センター	主任研究員	水蒸気と関連微量成分の観測
水野 範和	名古屋大学理学研究科	助教	ミリ波サブミリ波用 RF90° ハイブリット等の高精度微細加工技術の開拓
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
平原 靖大	名古屋大学環境学研究科	准教授	中間赤外線領域における大気分子の発光分光観測
村田 功	東北大学環境科学研究科	准教授	フーリエ変換型分光計による大気微量成分変動の観測
入交 芳久	情報通信研究機構電磁波計測研究センター	主任研究員	大気中微量成分観測用超伝導 THz 帯受信機の開発
伊藤 雅彦	愛知学院大学教養部	講師	大気エアロゾル中の微量有機物の研究
今村 隆史	国立環境研究所大気圏環境研究領域	領域長	植物起源炭化水素からの二次有機エアロゾル生成
梶井 克純	首都大学東京都市環境学部	教授	オゾンおよびその前駆体の対流圏濃度変動観測
川崎 昌博	京都大学工学研究科	教授	レーザーキャピリティリングダウン分光法による大気エアロゾル計測
北 和之	茨城大学理学部	准教授	LED を用いた窒素酸化物光分解コンバーターの実用化
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
小寺 邦彦	名古屋大学環境学研究科	特任教授	太陽活動の中層大気・気候への影響
柴崎 和夫	國學院大學文学部	教授	大気微量成分の長距離輸送に関して
渋谷 一彦	東京工業大学理工学研究科	教授	レーザー分光法による大気中微量成分のキャラクタリゼーション
戸野倉賢一	東京大学環境安全研究センター	准教授	亜酸化二窒素等の温室効果気体の赤外レーザー計測法の開拓
廣川 淳	北海道大学地球環境科学研究院	准教授	大気成分と液体粒子との不均一反応の実験研究
真船 文隆	東京大学総合文化研究科	准教授	液体表面の溶媒和構造と不均一反応
水谷 耕平	情報通信研究機構電磁波計測研究センター	研究マネージャー	ライダーによる対流圏エアロゾル、水蒸気、雲の観測
皆巳 幸也	石川県立大学生物資源環境学部	准教授	富士山の山体を通過する大気鉛直混合と変質の観測



研究代表者	所属機関	職名	研究課題名
大矢 浩代	千葉大学工学部	助 手	トウィーク法による夜間中低緯度帯D領域電離圏擾乱の研究
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
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
中村 卓司	京都大学生存圏研究所	准教授	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
野澤 宏大	鹿児島工業高等専門学校一般教育科	准教授	イオプラズマトーラスの可視分光観測
服部 克巳	千葉大学理学部	准教授	ULF電磁場データの信号弁別法の開発
早川 正士	電気通信大学電気通信学部	教 授	トリンビ現象の発生機構の解明
平原 聖文	立教大学理学部	准教授	れいめい衛星と地上光学・レーダー網を用いたオーロラ粒子・発光現象の研究
細川 敬祐	電気通信大学電気通信学部	助 教	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
山本 真行	高知工科大学工学部	准教授	市民観測者による撮影データを生かした超高層大気発光現象の観測
湯元 清文	九州大学宙空環境研究センター	センター長	ULTIMA地磁気観測網を用いたグローバルな電磁場擾乱の解析研究
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
小川 泰信	情報・システム研究機構国立極地研究所	講 師	EISCATレーダーを中心とした中間圏－熱圏－電離圏－磁気圏結合の研究
坂野井 健	東北大学理学研究科	助 教	オーロラ微細構造のれいめい－地上レーダー同時観測
藤原 均	東北大学理学研究科	助 教	極域熱圏/電離圏へのエネルギー流入と変動のモデリング
前田佐和子	京都女子大学現代社会学部	教 授	極冠帯・極光帯の電離大気と中性大気温度の分布と加熱機構
斎藤 尚生	(東北大学)	名誉教授	NEWS法則の太陽地球環境への影響
中川 広務	東北大学理学研究科	日本学術振興会特別研究員	太陽活動に伴った太陽風3次元構造の変化の解明
三澤 浩昭	東北大学理学研究科	准教授	木星放射線帯長期変動の観測研究
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

研究代表者	所属機関	職名	研究課題名
宮原ひろ子	東京大学理学系研究科	日本学術振興会特別研究員	放射線同位核種を用いた太陽活動史の研究
荒木 徹	(京都大学)	名誉教授	SCモデルの精密化
坂 翁介	オフィス ジオフィジク	代 表	プラズマの沿磁力線加速に関する Slow mode wave の役割
橋本久美子	吉備国際大学政策マネジメント学部	准教授	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
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	フレアループ上空の非熱的放射源と磁場構造について
宮腰 純	総合研究大学院大学	博士課程	フレアループ及びその上空における硬 X 線源の観測
三好 隆博	広島大学理学研究科	助 教	コロナ磁場外挿法における単極子除去法と高速収束化法の開発
森岡 昭	(東北大学)	名誉教授	マイクロタイプIII型太陽電波バーストと宇宙天気
横山 央明	東京大学理学系研究科	准教授	太陽フレアにおける粒子加速現象の研究
浅村 和史	宇宙航空研究開発機構宇宙科学研究本部	助 手	れいめい衛星による粒子観測を用いた高高度電離圏プラズマ構造に関する研究
高田 拓	宇宙航空研究開発機構宇宙科学研究本部	プロジェクト研究員	DSP衛星を用いた巨大磁気嵐時の内部磁気圏の磁気配位とリングカレントの研究
中井 仁	大阪府立茨木工科高等学校	教 諭	磁気圏尾部大規模プラズマ対流の研究
加藤 雄人	東北大学理学研究科	日本学術振興会特別研究員	木星磁気圏におけるホイスラーモード波動と電子ダイナミクスに関する研究
片岡 龍峰	理化学研究所	基礎科学特別研究員	太陽風構造に依存する放射線帯の宇宙天気予報
土屋 史紀	東北大学理学研究科	助 教	磁気嵐に伴う中緯度 D 領域擾乱
長妻 努	情報通信研究機構電磁波計測研究センター	主任研究員	磁気圏対流と地磁気嵐の発達過程
宮下 幸長	宇宙航空研究開発機構宇宙科学研究本部	プロジェクト研究員	ストームの発達に関する研究
松岡 彩子	宇宙航空研究開発機構宇宙科学研究本部	助教授	「あけぼの」衛星ー地上共同観測によるジオスペースの研究
野澤 恵	茨城大学理工学研究科	講 師	CIP-MOCCT法による磁気ループの計算
深沢圭一郎	情報通信研究機構電磁波計測研究センター	専攻研究員	磁気圏のマルチスケール MHD シミュレーション

## 2007 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	大阪府立大学理学研究科	教授	ミリ波～テラヘルツ波受信技術に関するワークショップ
川崎 昌博	京都大学工学研究科	教授	CRDS 実用化フォーラム
神沢 博	名古屋大学環境学研究科	教授	大気化学討論会
小池 真	東京大学理学系研究科	准教授	グローバル大気化学研究の将来
長澤 親生	首都大学東京システムデザイン学部	教授	第12回大気ライダー観測研究会
河野 英昭	九州大学理学研究院	准教授	第3回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	准教授	シンポジウム－太陽地球環境研究の現状と将来
齊藤 昭則	京都大学理学研究科	助教	電離圏の利用と影響に関するシンポジウム
藤原 均	東北大学理学研究科	助教	中間圏・熱圏・電離圏研究会
津田 敏隆	京都大学生存圏研究所	教授	国際 CAWSES シンポジウム
中井 仁	大阪府立茨木工科高校	教諭	太陽地球環境教育課程プログラム
湯元 清文	九州大学宙空環境研究センター	センター長	国際太陽系観測年企画会議
小島 正宜	名古屋大学 STE 研	教授	遠隔測定による太陽風研究に関する国際ワークショップ
中川 朋子	東北工業大学情報通信工学科	准教授	太陽圏シンポジウム
長谷部信行	早稲田大学理工学術院総合研究所	教授	惑星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 IX
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
橋本久美子	吉備国際大学政策マネジメント学部	准教授	磁気圏－電離圏複合系における対流に関する研究会
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および現象解析ワークショップ
伊東 昌市	杉並区科学館	物理指導担当係長	最新の天文学の普及をめざすワークショップ～太陽編～
増田 智	名古屋大学 STE 研	准教授	GEMSIS ワークショップ：観測とモデリングの連携に向けて
小野 高幸	東北大学理学研究科	教授	ERG 計画検討会
笠羽 康正	東北大学理学研究科	教授	将来の比較惑星磁気圏・大気圏を目指して～将来木星圏探査～
坂野井 健	東北大学理学研究科	助教	れいめい－地上同時観測研究集会
吉川 顕正	九州大学理学研究院	助教	磁気嵐シミュレータ実現に向けた検討会
能勢 正仁	京都大学理学研究科	助教	地球科学データの収集と公開に関する研究集会
渡邊 堯	名古屋大学 STE 研	客員教授	世界資料センター (WDC) 会議
村田 健史	愛媛大学総合情報メディアセンター	准教授	宇宙地球系情報科学研究会
小川 忠彦	名古屋大学 STE 研	教授	国際 SuperDARN ワークショップ
西谷 望	名古屋大学 STE 研	准教授	中緯度短波レーダー研究会
中村 雅夫	大阪府立大学工学研究科	准教授	STE シミュレーション研究会：宇宙環境研究

## 2007 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
天野 孝伸	東京大学理学系研究科	博士課程	衝撃波における高エネルギー粒子加速の Vlasov・粒子シミュレーション
井上 諭	名古屋大学 STE 研	研究機関研究員	CME の大規模構造形成過程の数値的研究
鶴飼 正行	愛媛大学理工学研究科	教授	磁気リコネクションの計算機シミュレーション
梅田 隆行	名古屋大学 STE 研	助教	流体-運動論マルチスケールコードによるジオスペースの研究
大澤 幸治	名古屋大学理学研究科	教授	無衝突プラズマにおける衝撃波の形成過程と粒子加速
荻野 瀧樹	名古屋大学 STE 研	教授	太陽風磁気圏電離圏相互作用のシミュレーション
片岡 龍峰	理化学研究所	基研科学特別研究員	太陽風の磁気流体シミュレーション
K. W. Min	韓国科学技術院物理学部門	教授	夜側上部電離圏のモデリング
C. H. Jaroschek	東京大学理学系研究科	日本学術振興会特別研究員	太陽圏におけるコヒーレント電磁放射メカニズムの研究
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
品川 裕之	情報通信研究機構電磁波計測研究センター	主任研究員	熱圏-電離圏-磁気圏相互作用のモデリング
篠原 育	宇宙航空研究開発機構宇宙科学研究本部	准教授	磁気リコネクションの運動論スケールから HD スケールまでの発達
田中健太郎	宇宙航空研究開発機構宇宙科学研究本部	研究員	宇宙天気予報の基礎的研究
D.-Y. Lee	チョンブク国立大学天文宇宙科学学部	教授	相対論的電子損失機構の数値実験
寺田 直樹	情報通信研究機構電磁波計測研究センター	JST 研究員	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
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	薄い電流層におけるプラズマ不安定
中田 裕之	千葉大学自然科学研究科	助教	極域電離層 3 次元ポテンシャル分布の数値計算
中村 雅夫	大阪府立大学工学研究科	准教授	宇宙プラズマ環境の計算機実験
N. Pogorelov	カリフォルニア大学リバーサイド校地球惑星物理研究所	上級研究科学者	太陽風と非局所恒星間物質の非定常相互作用：太陽活動の変化、惑星間磁場反転及びグローバル結合領域の伝播
野澤 恵	茨城大学理工学研究科	講師	CIP-MOCCT 法による磁気ループのシミュレーション
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風擾乱 MHD シミュレーション
B.-H. Ahn	キュンブク国立大学	教授	地磁気指数は惑星間パラメータ VBz にどのように応答するか？
深沢圭一郎	情報通信研究機構電磁波計測研究センター	専攻研究員	木星型磁気圏の MHD シミュレーション
藤本 桂三	情報通信研究機構電磁波計測研究センター	日本学術振興会特別研究員	数値シミュレーションによる磁気再結合の 3 次元構造的な解明



研究代表者	所属機関	職名	研究課題名
藤田 茂	気象大学校	准教授	数値モデルによる磁気圏電離圏特性の研究
藤原 均	東北大学理学研究科	助 教	熱圏大気エネルギー・力学過程の研究
朴 京善	チュンナム国立大学天文宇宙科学科	BK21 研究員	太陽風と地球磁気圏との相互作用のグローバル MHD シミュレーション
堀之内 武	京都大学生存圏研究所	助 教	積雲対流及び対流起源の大気重力波の研究
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
三好 勉信	九州大学理学研究院	准教授	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
村中 崇信	宇宙航空研究開発機構情報・計算工学センター	研究員	宇宙機プラズマ相互作用解析ツールの開発
山崎 了	広島大学理学研究科	助 教	衝撃波静止系シミュレーションコードを用いた無衝突衝撃波の研究
Y. YI	チュンナム国立大学宇宙物理学部	教 授	太陽風の不連続面通過に対する磁気圏の応答
横山 竜宏	名古屋大学 STE 研	日本学術振興会特別研究員	中・低緯度域における中性-電離大気結合過程の研究
R. J. Walker	カリフォルニア大学ロサンゼルス校地球惑星物理研究所	主任研究員	外部惑星磁気圏のシミュレーション研究
蔡 東生	筑波大学システム情報工学研究所	准教授	3次元完全グローバル電磁粒子コードによる数値宇宙気象と仮想衛星観測
加藤 雄人	東北大学理学研究科	日本学術振興会特別研究員	地球放射線帯での相対論的電子加速過程の研究

## 2007 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
飯島 雅英	東北大学理学研究科	准教授	プラズマ圏プラズマ密度データベース
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	准教授	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	准教授	210 度地磁気データベースのアーカイブ
長濱 智生	名古屋大学 STE 研	准教授	地上分光観測による大気組成変動のデータベース
西谷 望	名古屋大学 STE 研	准教授	HF レーダーデータベース
野澤 恵	茨城大学理工学研究科	講 師	宇宙線 WDC データベース
野澤 悟徳	名古屋大学 STE 研	准教授	EISCAT データベース
畠山 史郎	国立環境研究所アジア自然共生研究グループ	室 長	日本の大気化学データベース構築プロジェクト
巻田 和男	拓殖大学工学部	教 授	磁気異常帯のイメージングリオメータ・データの公表
三好 由純	名古屋大学 STE 研	助 教	鹿児島観測所 VLF 観測データベースの作成
山本 真行	高知工科大学工学部	准教授	市民観測者による超高層大気現象観測に関するデータベースの作成
湯元 清文	九州大学宙空環境研究センター	センター長	MAGDAS/CPMN/EMN データのデータベース化
関 華奈子	名古屋大学 STE 研	准教授	地上-衛星観測比較研究のための FAST 及び GEOTAIL 衛星 QL プロットデータベースの作成





## 異 動

### 【教授】

2007.3.31 定年退職  
上出 洋介 (総合解析部門)

### 【助教】

2007.6.1 採用  
中山 智喜 (大気圏環境部門)

### 【技術専門職員】

2007.3.31 定年退職  
織戸 賢

2007.3.31 定年退職  
瀬良 正幸 (母子観測所)

### 【技術職員】

2007.4.1 採用  
濱口 佳之

### 【経理掛長】

2007.3.31 退職  
島倉 俊一 (第一経理掛)

### 【研究員】

2007.4.1 採用  
堀 智昭 (総合解析部門)

2007.4.30 退職  
成川 正広 (大気圏環境部門)

2007.6.1 採用  
アルヴェリウス幸子 (総合解析部門)

### 【研究支援推進員】

2007.3.31 退職  
長谷 正博 (大気圏環境部門)

2007.4.1 採用  
瀬良 正幸 (母子観測所)

2007.4.1 採用  
秋山 友紀 (総合解析部門)

### 【事務補佐員】

2007.3.1 採用  
岡庭 潤子 (太陽圏環境部門)

2007.3.16 採用  
赤田 花絵 (ジオスペース研究センター)

2007.3.31 退職  
野田ゆかり (総合解析部門)

2007.3.31 退職  
近藤 和子 (ジオスペース研究センター)

2007.3.31 退職  
小野田友子 (第一経理掛)

2007.4.1 採用  
二村 栄子 (第一経理掛)

### 【招へい教員】

2007.4.1 - 2008.3.31 客員教授  
渡邊 堯 (茨城大学名誉教授)

2007.4.16 - 2008.3.31 客員准教授  
平原 聖文 (立教大学准教授)

2007.6.1 - 2008.3.31 客員准教授  
川原 琢也 (信州大学准教授)

### 【外国人研究員】

2007.3.26 - 2007.6.16 客員教授  
Moen, Joran (オスロ大学教授)

2007.5.28 - 2007.8.16 客員准教授  
Wanliss, James (エンブリー・リドル航空大学准教授)

### お知らせ

2007年4月1日より教員の職名が一部変更になりました。「助教授」は「准教授」に、「助手」は「助教」となりました。

## STEL ニュースダイジェスト

### 引っ越しました

松見研究室 (大気圏環境部門) は、4月1日に豊川分室より本部 (東山メインキャンパス内: 共同教育研究施設1号館) へ移転しました。

### 研究室公開ツアーが好評

第48回名大祭 (6月7-10日) が開催され、「研究室公開ツアー」にジオスペース研究センター (6月8日) と宇宙線研究室 (6月10日) が参加しました。ジオスペース研究センターでは「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」と題し、映像で3次元体験できる企画を、宇宙線研究室では増田公明准教授による講演「宇宙線と地球環境」の他、観測装置の紹介や実際に宇宙線を見る企画などを行いました。実際に研究室の様子を見ながら、研究内容の説明を聞けるとあって、大変好評でした。



左: 間近に見る宇宙線望遠鏡の反射鏡。右: 専用めがねで3次元体験中。

### 学生賞の受賞

2006年12月11-12日に、アメリカ・サンフランシスコで行なわれた「2006 AGU Fall Meeting」で、坂口歌織さん (電磁気圏環境部門) が、「Outstanding Student Paper Award」を受賞しました。

