



記載の記事は宇宙線研究所ホームページ (<http://www.icrr.u-tokyo.ac.jp/ICRRnews>) からでも御覧になれます。

小柴先生ノーベル賞受賞記念祝賀会…梶田隆章	1	平成14年度柏キャンパス一般公開……久野純治	5
NGC253からの TeV ガンマ線観測結果と その解釈について……………榎本良治	2	新計算機システム……………大西宗博	6
		平成14年度共同利用研究成果発表会…瀧田正人	8

小柴先生ノーベル賞受賞記念祝賀会

カミオカンデ実験を通して、ニュートリノ天文学を創始し、現在の日本のニュートリノ物理学と天文学研究の基礎を築いた小柴昌俊先生のノーベル賞受賞を記念して、標記の祝賀会が、宇宙線研究所と素粒子物理国際研究センターの共同主催のもと、平成14年12月20日、東京會館にて開催された。

当日は年末の忙しい時期にもかかわらず、小柴先生の研究に関わりの深い方々、元の御同僚、御友人を中心に、200人を超える方々が集まり、先生を囲んで先生の受賞を祝った。特に宇宙線研究所は、小柴先生の始められたカミオカンデ、そしてその後を

引き継いだスーパーカミオカンデと、先生のノーベル賞の受賞理由となった研究と関わりが非常に深く、本当に喜びを共にしたと言えよう。祝賀会では、先生の幅広い御友人関係を反映し、菅原寛孝、蓮実重彦、有馬朗人、上田耕一郎、東山一行、戸塚洋二（以上敬称略）の方々から祝辞をいただいた。また、先生が進めて来られた、カミオカンデ、スーパーカミオカンデ、及び、電子陽電子衝突実験を卓越した技術力で可能にした浜松ホトニクス（株）と、三井金属鉱業（株）に対して感謝状が贈られた。

（梶田隆章）



NGC253からの TeV ガンマ線観測結果 とその解釈について—— “後光差す銀河” ——

東京大学宇宙線研究所 榎 本 良 治

カンガルーによる NGC253 からの広がったガンマ線検出およびその解釈についての論文が最近 A&A (文献 1、2: カンガルー実験グループによる論文) および ApJ (文献 3: その解釈に対して他分野も含めた共著者による論文) に掲載されたのでその報告をおこなう。カンガルーの共同利用化の可能性も含め紹介したい。

NGC253 は太陽系から 2.5 Mpc の位置にあるわが銀河の近傍銀河である (彫刻室座群)。その可視光による写真を以下に示す。



Fig 1

見ての通り我々の銀河に極めて近い形状サイズをもった渦巻き銀河である。これはカンガルーの実験サイト (南オーストラリアの砂漠地帯ウーメラ) からみると 10—11 月に天頂に見える天体であり約 8 等の明るさである。視直径は約 0.3—4 度程度であり大変美しく見える。

この銀河はその形状、明るさから当然メシエカタログに載るべきものだったが、後年キャロライン・ハーシェル (こういう言い方は良くないがウィリアム・ハーシェルの妹) により発見された (メシエが逸した銀河としても有名である)。女性科学者が見出したものとして、今回の伊藤千枝さん (茨城大博士課程大学院生)、その他による発見は意味深いも

のを感じる。

NGC253 は近傍の銀河を横から見たもの (Edge-on) としては類をみない格好のターゲットである。さらにこれはスターバースト銀河とよばれ星形成のレートがわが銀河の 10—100 倍と考えられている銀河であり我々の銀河よりも強い宇宙線強度が期待されていた。活動銀河核 (AGN) からのジェットからのガンマ線は多数報告されてるが、我々の銀河に似た銀河からのガンマ線の検出は、これまでなかった。近年銀河宇宙線の空間分布に関してはガンマ線衛星によりわが銀河の観測から間接的にその形状などを類推していた。茨城大 (柳田、吉田、伊藤) と宇宙線研 (榎本) のグループは他銀河からの宇宙線の検出をめざすべくカンガルー実験提案を出し今回の観測にいたった。“森のなかから森の形はわからない (柳田後日談)”。さらに宇宙線の本来の姿を太陽系からの観測 (ガンマ線衛星による我々の銀河のディスクの観測) と関連させながら議論するのならやはりそれを横から、しかも遠くなく近くもない場所から見なくてははいけない。

カンガルーグループは NGC253 を 2000 年および 2001 年の通算 2 年、総時間 150 時間という Deep Observation を敢行した。その結果を下図に示す。

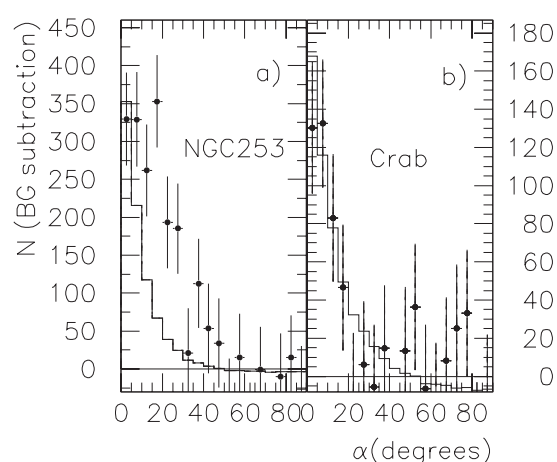


Fig 2

これは通称アルファ分布といいガンマ線の到来方向分布を示す。0度がNGC253の方向であると考えてよい。左図がNGC253観測であり右図がCrabの観測である。Crabはガンマ線点源としてのStandard Candleとして示してある。実線のヒストグラムはいわゆるポイントスプレッド関数といいガンマ線源が点状であった場合の予想分布である。この図からわかるように明らかに点状のガンマ線天体ではない。ただし現状のカンガルーはこれ以上の到来方向分布に関する言及は技術的に無理で今年以降のステレオ観測に期待されたい。

NGC253からどうも広がったガンマ線が放射されているらしい。我々はProposalの段階では中心からの放射を期待していたわけであるが（というのはスターバースト領域は中心数100pc領域であった）、これはかなり悩ましい結果であった。この結果はすでに1年目の観測で得られていたが2年目の追観測を行った理由の一つはここにある。ここまでの詳細は参考文献1、2を参照されたい。論文2はこの原稿を書いている最中にAcceptをいただいた。

ここからこのガンマ線発生機構に関する解釈に移

りたい。ここからはカンガルーのメンバー外の鶴（京大）と共に、詳細にいたる検討を始めるに至り、カンガルーの共同利用化の可能性も含め深く考えた（というのは観測から鶴さんとやる可能性もあったし参考文献1、2でも大変お世話になった）。以下に示すのがいわゆるマルチバンドスペクトル（SED：スペクトラルエネルギー分布）である。これは各波長における発生源でのエネルギー寄与と考えてよい。

図中に示す線は後ほど説明する。まず観測結果についてのべよう。これらは京大の鶴によりコンパイルされたものであるが、大変興味深い。まずわかることはこれらを単純に一つのメカニズムで記述することは無理らしい。それなら次のチャレンジは二つにすることである。一つはもちろん中心における熱的、非熱的な放射であろう。もうひとつは？これまでのガンマ線天体における研究においてはシンクロトン放射と逆コンプトン散乱による高エネルギーガンマ線を結びつけるのが普通であった。それではラジオとTeVガンマ線を結びつけてみよう。一般にこのようにラジオよりTeVガンマ線の強度を高くす

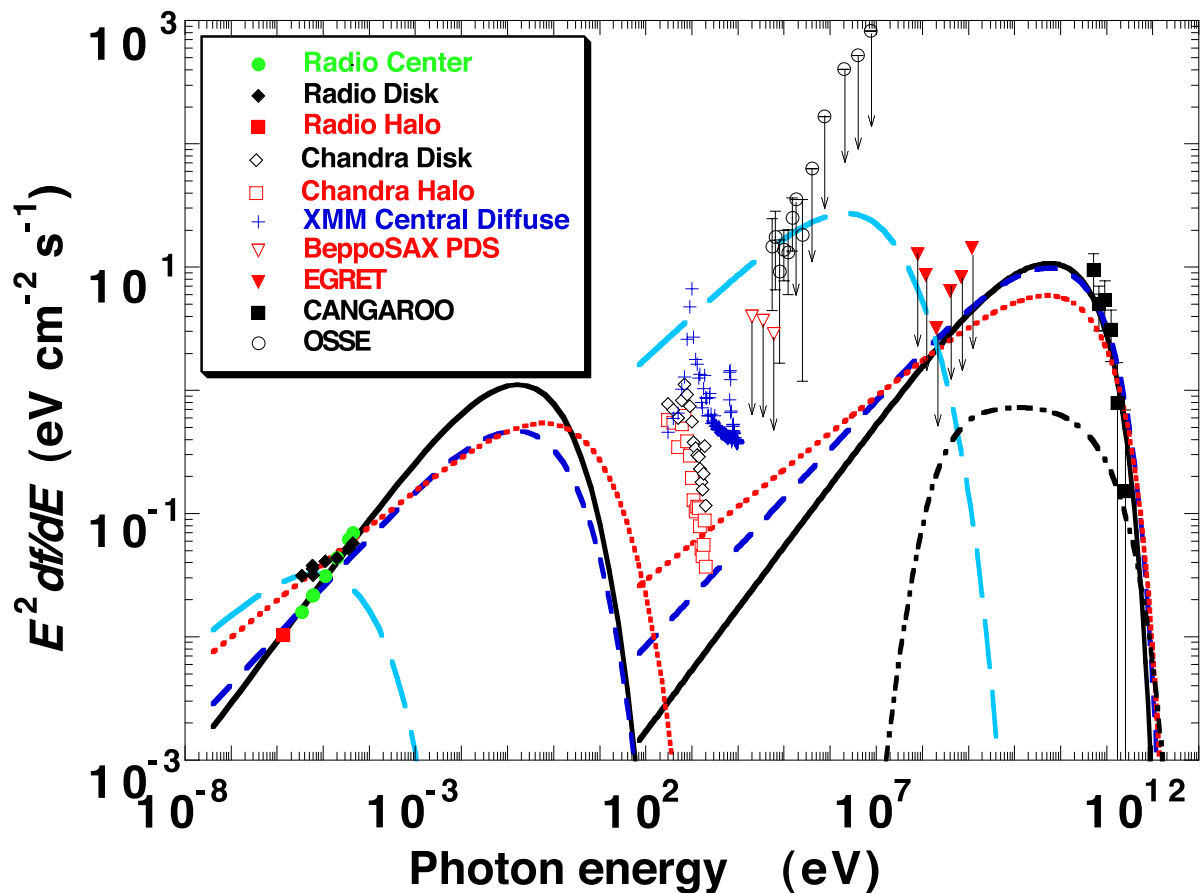


Fig 3

るためには空間磁場を数マイクロガウスに抑えなくてはならない（最高加速エネルギーによるが）。銀河中心、あるいはディスクはおそらく磁場は強いであろう。中心という仮定はもちろん無意味であることは明白であるがディスクはむずかしい。というのはディスクと仮定するとここでの宇宙線の全エネルギーがスターバースト現象を考えても“ばかでかく”になってしまうからである（もちろんこの仮定はそれを考えなくてよいならば受け入れ可能である）。スペクトルも微妙に観測と食い違う（赤点線）。

それではハローと考えてみよう。ハローは磁場が弱くX線でシンクロトロン放射はまず見えない。ハローに高エネルギー電子が満ちておりそれが2.7度K背景放射と逆コンプトン散乱してカンガルーの見えるガンマ線になると考えてみよう。ハローには背景放射が満ち満ちており、より小さい宇宙線密度でよい（黒実線）。果たしてハローに宇宙線は広がるのか？拡散の理論ではどうもありえるらしい。ラジオではもともとハローは見えていた（NGC253は最もおおきなラジオハローを持つ天体であった）。こう考えるとNGC253の電子宇宙線強度はわが銀河のたったの10倍程度にとどまれる。全エネルギーで考えると我々の銀河宇宙線がディスクと考えた場合の約100倍である。我々の銀河宇宙線もハローの一部と考えればこの差は縮まる。

ハローに高エネルギー電子があるのなら陽子成分はその百倍以上あるはずである。そう考えるならばまたNGC253のディスク成分が見えるはずではないか？そうするとまた自己矛盾に陥ってしまう。そうではなく高エネルギー陽子および電子のハローにNGC253がすっぽりうずくまっているという解釈に自己矛盾がないこともわかった（黒一点鎖線）。以上がマルチバンドスペクトルに示される線（吉田、伊藤の計算による）の説明であるが、詳しくは参考文献3を参照されたい。

我々はこの一連の論文により、私事ではあるが以下の見識を深めた。まず観測に関しては宇宙線の観測史上最大のスケールの宇宙線存在を実証した。そして我々の銀河以外の銀河にも宇宙線が付随していることも。我々の銀河にもハローがある可能性も類推される。ハローがあるならこれまでの宇宙線の解釈に関して大きな修正が必要である。宇宙線は本当に超新星のみでできたのか？ディスク、ハローでの加速はあるのか？それとも外からきたのか？宇宙線の寿命＝伝播の問題はこれでOKか？

またもっと別の観点から考えるなら、銀河が宇宙線ハローを作ったのか？宇宙線ハロー（ハローの語源：後光）の中に銀河があるのか？宇宙論的宇宙線（Cosmological Cosmic-rays）があるのか？それなら大構造に付随するのか？磁場があるはずである。それはどうやってできたのか？いま初めて宇宙線の宇宙物理的意義が感じられる。宇宙線物理学はおそらく銀河内にはとどまらない。

余談ではあるが、カンガルーではすでに外からのProposalも受け付けている（通称拡大ターゲットミイティングとよばれ宇宙線共同利用のもとに毎年行っており年間1程度認めている。）。皆様の今後のアイデアもお待ちしております。

参考文献

- (1) C. Itoh, R. Enomoto, S. Yanagita, T. Yoshida, et al., CANGAROO, A & A, 396 (2002) L1-4
- (2) C. Itoh, R. Enomoto, S. Yanagita, T. Yoshida, et al., CANGAROO, to appear in A & A
- (3) C. Itoh, R. Enomoto, S. Yanagita, T. Yoshida, T.G. Tsuru, ApJL, 584 (2003) L65-68

伊藤千枝、柳田昭平、吉田龍生(茨城大)
榎本良治(ICRR)、鶴剛(京都大) + カンガルー実験

この記事の内容は、NASA のホームページにも掲載されています。

(<http://www.gsfc.nasa.gov/news-release/releases/2003/03-19.htm>)

平成14年度柏キャンパス一般公開報告

東京大学宇宙線研究所一般公開委員長 久 野 純 治

11月1日(金)および2日(土)の両日、物性研究所ならびに大学院新領域創成科学研究所との合同の柏キャンパス一般公開を行いました。宇宙線研究所が柏に移転しすでに3年目となり、この一般公開も広く知られ、年々来場者数が増えています。さらに、今年は小柴昌俊先生のノーベル賞受賞というおめでたい話もあり、柏キャンパス全体で5,000人を越える方がいらっしゃいました。

今年の企画内容は以下の通りです。

- 宇宙線研究所活動紹介
- 小柴昌俊先生ノーベル賞受賞記念企画。ビデオ上映およびカミオカンデ実験の紹介
- 世界最大50cm 光電子増倍管（ホトマル）展示
- 宇宙線望遠鏡展示
- 重力波実験室見学
- スーパーカミオカンデ実験、カンガルー実験のビデオ上映
- 講演会

鈴木洋一郎先生（東京大学宇宙線研究所）
「水の望遠鏡・スーパーカミオカンデとニュートリノ」

佐藤勝彦先生（東京大学理学部）
「宇宙の誕生、宇宙の未来」

今年は、各研究グループの紹介のパネル展示および実験施設の見学に加え、小柴昌俊先生の業績を広

く知っていただくために、宇宙線研究所6階の大セミナー室でノーベル賞受賞記念の展示も行いました。大セミナー室には、小柴先生およびカミオカンデ、スーパーカミオカンデの紹介のパネル、神岡実験施設等各種模型、50cm 光電子増倍管、各種パンフレットなどが持ち込まれ、とても充実した内容となりました。講演会は、今年は外部の先生もお招きし、場所もより大人数を収容できる物性研究所の大講義室で行いました。佐藤先生の講演は「ブレインワールド」といった最近の話題も網羅しており、最新の宇宙像をわかりやすく説明していただきました。鈴木先生の講演は、タイトルの通りスーパーカミオカンデとニュートリノの話です。この講演は平日の昼間であったため、来場者数が少ないのではと準備段階では危惧していました。しかし、小柴先生がノーベル賞受賞してから一般公開がすぐであったということもあり、一般の方々の関心は非常に高く、200人入る部屋がほぼ満員になるほどでした。

五十嵐さんをはじめとする柏キャンパス事務部の皆様、ならびに宇宙線研究所一般公開委員の黒田先生、福田先生、浅岡先生をはじめとする宇宙線研究所の方々に、この場を借りてお礼を申し上げたいと思います。特に、神岡グループの方々には、限られた短い時間のなかでノーベル賞受賞記念企画を準備していただき、大変感謝しております。



宇宙線研究所新計算機システム

東京大学宇宙線研究所 大 西 宗 博

平成11年1月1日から稼働していた宇宙線研計算機システムが更新の時期を迎えました。新システムは日本エス・ジー・アイ株式会社が落札し、平成15年1月1日から稼働を開始しました。

新システムは大きく分けて3つの部分から成り立っています。

1. ファイルサーバ装置

このファイルサーバ装置は45テラバイトの磁気ディスク装置と200テラバイトの磁気テープライブラリ装置、それに合計24個の R14000 (500 MHz) CPU と16GB メモリを搭載した SGI Origin300 NFS サーバからなっています。このサーバには一般ユーザはログインしません。

磁気ディスク装置は336個の180GB ファイバチャネルディスクドライブと16台のファイバチャネル RAID コントローラを使用した RAID 5 構成としています。磁気テープライブラリには2,500本の60GB テープと2,500本の20GB テープが収納され、8台のテープドライブが搭載されています。使用するテープは2台のテープロボットにより自動的にドライブに挿入されます。

磁気ディスクと磁気テープライブラリは SGI 社製の DMF ソフトウェアによって一元化された階層型ストレージシステムとして運用しています。これにより、一般ユーザはテープを意識することなくあたかもすべてのファイルがディスク上にあるように使用することができます。また、ディスク装置のバックアップも自動的に磁気テープライブラリに取られるようになっています。

2. データ処理装置

このデータ処理装置は16個の R14000 (500 MHz) CPU と 8 GB メモリを搭載した SGI Origin300で、最新の IRIX オペレーティングシステムで運用されています。このデータ処理装置からはストレージエリアネットワークを介し、ファイルサーバ装置のファイルシステムを共有するようになっています。この計算機は一般ユーザがファイル入出力の多い処理を実行する際に利用します。また IDL、MATLAB、Maple、Mathematica 等のアプリケーションソフトウェアも導入されています。

3. 計算サーバ装置

この計算サーバ装置は Pentium III 1.4 GHz を2個と1GB メモリを搭載した1Uサーバ350台からなっています。単位使用電力当りの処理能力が合計として最大になるようにこの構成が採用されました。オペレーティングシステムには Redhat Linux を採用しています。

この装置には一般ユーザは直接ログインしません。ジョブ制御ソフトウェア Condor を通してジョブを投入します。それぞれのサーバからは NFS を介してファイルサーバ装置のファイルシステムを使用します。プログラム開発は別に用意された同様の構成の4台のサーバにログインして行います。コンパイラは一般的な gcc のほかに Intel C++、Intel Fortran、Absoft ProFortran が用意されています。

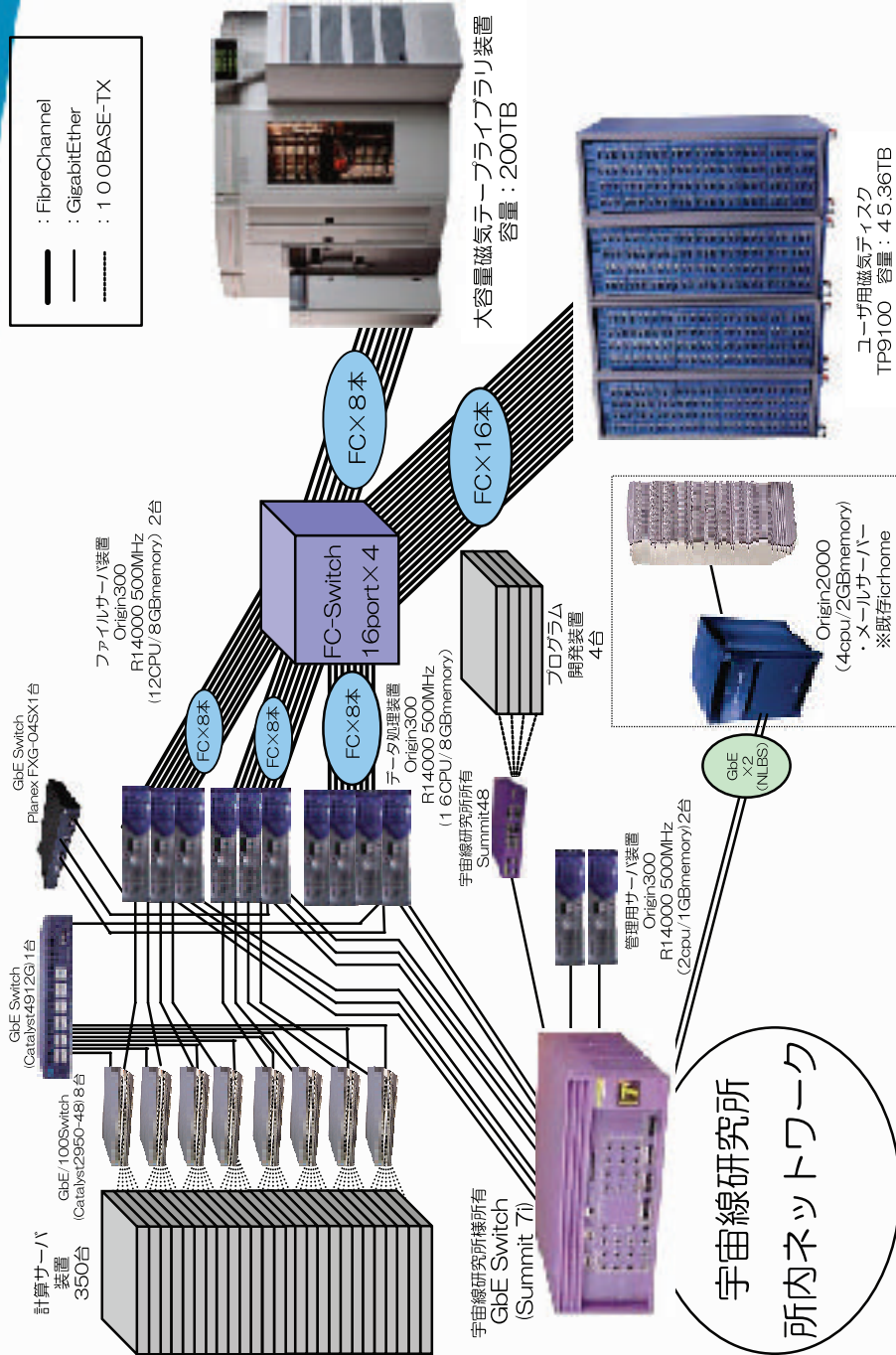
宇宙線研究所計算機システムの利用申請は各研究グループの計算機委員を通してお申し込み下さい。



Fig. 1 新計算機システムの全景。左から計算サーバ装置、ファイルサーバ装置、45 TB 磁気ディスク装置（ラック4台）、計算サーバ装置の一部（ラック3台）、200 TB 磁気テープライブラリ装置。この後ろにラック10台分の計算サーバ装置がある。

構成図

sgi®



平成14年度東京大学宇宙線研究所共同利用研究成果発表会

東京大学宇宙線研究所 瀧 田 正 人

平成14年12月2、3日の2日間に渡り、東京大学宇宙線研究所共同利用研究成果発表会が開催された。平成11年度に現在のスタイルの第1回研究成果発表会が始まって以来、今年度で4回目である。開催を支持して頂いた方々に感謝すると共にこの場を借りて研究会の報告をさせて頂きたいと思います。本研究会は平成7年度まで各研究部の専門委員会が個々に開催していた発表会をまとめ、研究所の共同利用全般にわたる発表会を開くという試みのもとに発足したものです。発表会の開催については共同利用実施専門委員会で決定され、同委員会主催のもとに開催されます。平成14年度に関しては、80件の共同利用研究が採択されており、限られた時間の範囲でなるべく多くの研究を盛り込むようにとの配慮からプログラムが組まれました。発表会には平成14年度の査定委員会の委員の方々にも参加して頂き、来年度の査定の参考にして頂きました。発表会にはたくさんの方々に参加して頂き、大変盛況でした。12月2日に行われた懇親会では、異分野の方々の間で活発な意見交換が行われたことと思われます。

今年度の発表会は「神岡関連」、「空気シャワー」、「重力波」、「宇宙物質」、「環境」、「海外特別事業」、「太陽、モジュレーション関係」、「ガンマ線、一次電子線」の各セッションからなり、総計28名の方々に講演して頂きました。発表会の冒頭で村木実施専門委員会委員長より開会のお言葉があり、続いて吉村宇宙線研究所長からのご挨拶がありました。以下、各セッションごとに発表の概要を報告いたしますが、詳細をお知りになりたい方はトランスペアーレンシー等のコピーが宇宙線研究所図書室に保管してありますのでそちらをご覧ください。

1. 神岡関連

大林由尚氏より、スーパー神岡実験及びK2Kの研究成果の報告があった。スーパー神岡実験観測装置の部分復旧が順調に進み、約5,200本の20インチ光電子増倍管を衝撃波防止ケースを取り付けた状態で水タンクに装着し、12月半ばには観測再開予定である。また、2006年頃を目途に全面復旧を目指したいとのことである。太陽ニュートリノに関しては、測定値 B flux は $(2.35 \pm 0.02 \pm 0.08) \times 10^6 / \text{cm}^2 / \text{s}$

(1,496日) となった。エネルギースペクトルや季節変動は flat と consistent であり、day/night flux difference も誤差の範囲でない。しかし、SNOの結果と合わせることで、太陽からの電子ニュートリノ振動が起きているという極めて重要な実験的証拠を得た。様々な太陽ニュートリノ実験からの情報を総合すると、太陽ニュートリノ振動の解として、large mixing angle solution の可能性が高い。また、大気ニュートリノに関してはミューニュートリノから不感ニュートリノへの振動のシナリオは99%以上の信頼度で否定された。また、タウニュートリノの appearance を調べたところ、 3σ 程度の tau-like event excess が観測された。さらに現状では、有限な混合角 θ_{13} を示唆する結果は得られていない。K2K 実験に関しては、2001年7月までに目標値である 10^{20} protons on target の $1/3$ 程度 (5.6×10^{19} pot) のデータを蓄積した。予想値 $80.1 + 6.2 - 5.4$ 事例に対して、56事例をスーパー神岡観測装置で検出した。ニュートリノ振動が起こっていない確率は1.3%以下である。また、1リングの μ like な29事例を用いてエネルギースペクトルの shape analysis を行ったところ、大気ニュートリノ振動からの予想値と良くあっていることが判明した。全事例数とエネルギースペクトルの両者を同時に解析することによりニュートリノ振動が起こっていない確率は1%以下である。竹田敦氏がボロメーターによる暗黒物質の有力候補であるニュートラリーノ探索について報告した。神岡地下実験室に設置された LiF ボロメーターを用いた測定を行い、 $a_p - a_n$ 平面の一部で厳しい制限がつけられた。また、より低雑音な内部鉛シールドが導入され、2002年12月より長寿命生成核のない NaF ボロメーターを用いた測定が始まった。難波俊雄氏が XMASS 実験の100kg プロトタイプ検出器の R&D の進行状況について報告をした。現在、環境放射線シールドを除いて準備が完了し、2003年2月頃測定開始予定である。ダークマター探索で面白い結果が期待できそうである。井上邦雄氏が液体シンチレーター中の放射性不純物除去についての開発研究及び KamLAND の現状報告をした。KamLAND を用いた直接測定で ^{95}Kr 、 ^{210}Pb (親核は ^{222}Rn) の検出に成功した。 ^{95}Kr 及び ^{222}Rn の溶解した液体シンチレーター

を減圧下での窒素バブリングすることによりそれらを除去するテストを行った。 $1\mu\text{Bq}/\text{m}^3$ が目標値であるが、 ^{95}Kr に関しては目標をクリアできそうであり、 ^{222}Rn に関してはあと6倍程度一回あたりの reduction factor 改善する必要がある。また更に、残りのバックグラウンドである ^{40}K を $1/1,000$ に落とすことに成功すれば、 ^7Be ニュートリノを観測する可能性が出てきた。また、KamLAND は平成14年初頭に物理観測データを取得し始めた。残念ながら今回の発表会では結果はお楽しみにということであったが、皆様の手元にこの ICRR ニュースが届く頃には面白い結果が発表されているはずである。太陽ニュートリノ振動解が large mixing angle solution であることを確定するであろう原子炉ニュートリノ観測結果が待ち遠しい。

2. 空気シャワー

佐々木真人氏より、宇宙線望遠鏡計画の技術開発及び試験研究の進捗状態の報告があった。現在、明野観測所で256ch 蛍光望遠鏡の連続運転中である。初期不良やバグがとれ、経過は順調である。荻尾彰一氏より、同様に明野256ch 蛍光望遠鏡に関する報告があった。PMTをつけた状態での輸送も無事に終了し、現在明野でレーザー光やシンチレーション光観測（アガサとの同時観測）を目的として、運転中である。田中義人氏より、宇宙線望遠鏡用逐次積分LSI改良に関する発表があった。Charge Successive Integrator を改良し、offset voltage を従来の100mV から compensation 後2.4mV 以下に、また $1/f$ noise を従来の $12.4\mu\text{V}/\sqrt{\text{Hz}}@200\text{Hz}$ から $0.62\mu\text{V}/\sqrt{\text{Hz}}@200\text{Hz}$ に改良することに成功した。竹田成宏氏より、最高エネルギー領域宇宙線観測の研究に関する報告があった。AGASA の運転状況は順調である。Hires の new energy spectrum が publish され、monocular observation のエネルギースケールの系統誤差は $\pm 20\%$ 程度であり、AGASA の $\pm 20\%$ と同程度である。最高エネルギー宇宙線事例の点源解析をするとクラスターが見つかった。このことは源の粒子が荷電粒子であることを示唆する。Hires との論争の決着と Auger 実験の本格稼動までは是非 AGASA の運転を継続したいとのことである。

3. 重力波

大橋正健氏より、LCGT 計画の現状と神岡での重力波観測に関する発表があった。まず、TAMA300 は1,000時間以上の連続観測を行った。TAMA300 は距離30kpc までの連星中性子星合体に対して、SN

比10の感度がある（チャープ波形を見ている）。100 m $\times$ 100m の低温レーザー干渉計 CLIO の建設を神岡地下で2002年4月に開始した。9月12日にトンネルの竣工検査が行われた。LCGT のための低温鏡技術の R&D は順調な成果を上げている。新谷昌人氏より精密物理実験における地面振動等の雑音に関する発表があった。小型・低コスト・高精度（ $1\mu\text{gal}$ 程度）の微小距離投げ上げ式小型絶対重力計の設計・試作を行った。試作機の投げ上げ高は再現性があるが、回転に関しては約1桁低減する必要がある。干渉計、振り子制御は個別開発済みであり、2002年度中に全体動作を目標としたい。米田仁紀氏より白色干渉計を用いて LCGT で使用が予定されているサファイア基板の光学特性データベースの構築に関する研究発表があった。サファイアの品質モニターには VUV-UV での特性計測が必要であること、CSI のサファイアは現状では最高級であること、紫外域での不純物吸収は制御可能らしいことが判明した。

4. 宇宙物質

福岡孝昭氏より、微小宇宙物質の高感度元素定量法の確立に関する発表があった。中性子照射により、宇宙塵の化学組成を調べる方法を確立しようとしている。標準物質について親石元素用は準備済みで、親鉄元素も見通しがつきつつある。また、 $1\mu\text{g}$ 以上の微小宇宙物質の放射化分析がほぼ行えるようになった。田澤雄二氏より、奄美大島赤尾木湾周辺地形及び特異試料の衝突成因説の検証に関する発表があった。赤尾木地域で採取された特異試料カネクス等の種々の溶解微粒子が非火山、非人工起源であることを ^{14}C 年代測定や中性子放射化により化学組成を調べることににより明らかにしたい。予備測定の結果、試料の年代は1500—1600AD であり、化学組成測定については現在鋭意進行中である。大橋英雄氏より、柏微弱放射能測定施設に関する現状報告があった。遠隔制御高電圧電源、液体窒素重量測定システム、入退室モニターの導入を行った。酸素モニター、温度/湿度モニター、ラドン濃度モニター等も順調に動いており、データを蓄積している。環境がようやく整備されデータも出始めたようである。瞬時停電防止対策として UPS を是非付けてほしいとの要請があった。櫻井敬久氏より、古木の年輪中の ^{14}C 及び、浮遊塵中の ^7Be 、 ^{22}Na についての研究に関する発表があった。研究目的は宇宙線強度の永年変化の探索と太陽系環境の永年変化の探索である。 ^7Be （半減期53日）で年変動、季節変化、日変化を追い、 ^{22}Na （半減期2.6年）で滞在時間の見積

もりを行う。 ^7Be 濃度時間変動として26日周期成分が示された。また、柏微弱放射能測定施設により1日採集試料中の ^{22}Na が測定できる。さらに微量環境放射能 ^{137}Cs の時間変動測定への応用ができる。

5. 環境

鈴木款氏より、雲・霧・降水形成に及ぼす有機物粒子の役割に関する発表があった。HPLCを用いた測定により、乗鞍岳のアミノ酸濃度と微生物数が測定できた。降水中の微生物量は大気中に比べて濃縮されていることが判明した。長田和雄氏より乗鞍岳におけるオゾン・水蒸気・Rnをトレーサーにした成層圏/対流物質輸送と大気エアロゾルに関する研究の発表があった。航空機観測に比べて、山岳観測のメリットは長期時系列データがとれること、電力の供給、設置及び観測方法の自由度が高い点である。2002年度もRn、 ^3O 、Dp、Sky-radを測定している。2000/2001/2002の測定で ^3O 、Dpの量は多/少/中である。大森博雄氏より、乗鞍岳での気候変動に対する地生態系の応答に関する発表があった。乗鞍岳で製作したいくつかの箱庭を用いて、植物等が気候変動に対してどのように応答するのかを長期間に渡り研究したい。箱庭の中では植物は一般に成長量は増加しているが、なかでも常緑矮性低木のミネズオウは毎年安定した反応を示し、箱庭中でミネズオウの群落拡大とガンコウランの枯死が観測された。丸田恵美子氏より高山植物の生理生態的機能と環境形成作用に関する研究発表があった。乗鞍岳のオオシラビソやハイマツは冬から春に積雪の保護がないと乾燥と強光阻害により生存できない。実際、春から夏にかけては現存量の減少や幹の立枯が観測される。地球温暖化の影響が危惧される。

6. 海外

萩尾彰一氏より、ボリビア空気シャワー共同実験(BASJE)に関する発表があった。モードエネルギー30TeVで10HzのBASJE MASアレイをチェレンコフ光観測装置と連動させてデータを取っている。等頻度解析で一次宇宙線化学組成を 10^{16}eV 近辺で求めて投稿した($\log E < 15.5$: $\gamma = 2.66$, $\log E > 15.5$: $\gamma = 3.19$)。チェレンコフ光との同時観測は終了した。今後は、アレイ配置を変更(大面積化)して、原子核組成の測定にシフトしていく。将来計画として、大気蛍光検出器と空気シャワーアレイとの同時観測やシンチレーターベースのGRB検出器等の建設を目指したい。大沢昭則氏より、チャカルタヤ山宇宙線共同実験に関する発表があった。Halo

eventの1例の解説とその意義に関する紹介があった。また、実験データとsimulationが合わないため、高エネルギー核相互作用にまだ理解されていない点があるとのことである。

7. 太陽、モジュレーション関係

松原豊氏より太陽中性子観測に関する発表があった。乗鞍に於ける太陽光発電、風力発電、低消費電力回路のR&Dを行い、将来の運転継続に向けた準備研究が進んでいる。チベットでの1998年11月28日事例や2001年9月24日事例等、太陽中性子事例が観測されており、中性子望遠鏡の望遠鏡機能の有効性が示された。乗鞍でもseveral σ の事例が観測されているがゴールデンイベントがほしい。また、2015年まで観測継続希望のようである。安野志津子氏より乗鞍岳における空気シャワーの連続観測およびミューオン強度の高精度測定に関する発表があった。銀河宇宙線に関して、2002年には大きなフォーブッシュ現象もPre-decreaseも観測されなかった。また、GLE現象はこれまでの60年間に64例観測された。藤本和彦氏が、乗鞍岳に設置された狭角ミューオン望遠鏡を用いてフォーブッシュ現象前後の宇宙線強度を観測した結果を発表した。この観測により、太陽磁気雲の壁による宇宙線の遮断の様子や、宇宙線の流れの時間変化を2次元的に表すことに成功した。川上三郎氏が明野観測所におけるnew muon telescopeによる銀河宇宙線観測に関して報告した。太陽フレアなどで発生するcoronal mass ejectionの伝播の様子や惑星間磁場構造の解明や銀河宇宙線の異方性が研究目的である。方向別に全部で4ユニット、 100m^2 のうち2002年度中に1ユニット建設し、残りの3ユニットは2003年度に建設予定である。

8. ガンマ線、一次線

筆者(瀧田正人)より、Tibet-III実験の現状報告があった。1999年度に拡張された2万2千平方メートルのTibet-III観測装置を用いて、順調にデータを蓄積している。今年度は、銀河面からのTeV領域diffuseガンマ線探索を行い上限値を得た。2002年度の秋に約200台のシンチレーションカウンターを増設して3万7千平方メートル(3TeVのエネルギー閾値、総計733台のカウンター)に拡張し、Tibet-III観測装置を完成し連続運転を開始した。梶野文義氏より、カンガルー実験の現状報告があった。2000年3月に完成した10メートル望遠鏡を用いて、20—50hr/sourceの観測時間で順調に観測を行っている。PSR1706-44、Mrk421、SN1006、PSR1259-53、

RXJ1713-39、NGC253等多数のソースからガンマ線の観測に成功している。特にRXJ1713からのガンマ線検出は陽子加速のevidenceとしてNATUREに掲載された。また、Mrk421から10TeVを超えるガンマ線の検出に成功した。望遠鏡2号機が完成し、1号機と合わせてステレオ観測を行う。望遠鏡3、4号機が2003年度中に完成予定である。鳥居祥二氏より、南極周回気球による電子観測装置（PPB-BETS）のトリガーシステム開発製作に関する報告があった。2001年9月に三陸でトリガーシステムのテストフライトを行い、10月にCERNで電子・陽子ビームテストを行ない目的の性能を持っているこ

とを確かめた。現在南極大陸に向けて輸送中である。放球は12月末から1月の予定で、データの受信は極地研で行い、データをインターネットで各大学に配信予定である。

村木実施専門委員会委員長より、来年度の発表会では配分された予算額とそれをどのように使用したかを是非発表中で示して欲しいとのご要望が結びの言葉にあったことを最後に付け加えてさせていただきます。（すでに一部の方の発表はそのような形式になっておりましたが…）また、参考までに当日のプログラムを文末に添付いたします。

宇宙線研究所共同利用研究発表会プログラム

日付：平成14年12月2日(月)、3日(火)

場所：東京大学宇宙線研究所 柏6階大セミナー室

12月2日

13:00—13:05 開会の言葉 村木 綏

13:05—13:10 所長挨拶 吉村 太彦

神岡関連（座長 水谷 興平）

13:10—13:40 Super-Kamiokandeにおける太陽／大気ニュートリノ観測／K2K 大林 由尚

13:40—14:00 ボロメータによる暗黒物質の探索 竹田 敦

14:00—14:20 Xmass実験 難波 俊雄

14:20—14:40 液体シンチレーター中の放射性不純物除去についての開発研究（含む Kamland 井上 邦雄 現状）

Coffee Break

空気shower（座長 川上 三郎）

15:00—15:20 明野プロトタイプ望遠鏡による試験観測 佐々木真人

15:20—15:35 宇宙線望遠鏡実験で用いるPMTカメラの明野プロトタイプ望遠鏡との統合試験 荻尾 彰一

15:35—15:50 TA用電荷逐次積分LSIの量産化の研究Ⅱ 田中 義人

15:50—16:20 最高エネルギー領域宇宙線の研究 竹田 成宏

Coffee Break

重力波（座長 福島 正己）

16:40—17:10 LCGT計画の現状および神岡での重力波観測 大橋 正健

17:10—17:25 精密物理実験における地面振動等の雑音に関する研究 新谷 昌人

17:25—17:40 白色干渉計を用いたサファイア基板の光学特性データベースの構築 米田 仁紀

懇親会（柏キャンパス食堂）

12月3日

宇宙物質（座長 松原 豊）

- 9：00—9：15 微小宇宙物質の高感度元素定量法の確立 福岡 孝昭
9：15—9：30 奄美大島赤尾木湾周辺地形及び特異試料の衝突成因説の検証 田澤 雄二
9：30—9：45 地下実験室の環境連続計測 大橋 英雄
9：45—10：05 Be7、Na22などによる宇宙線強度時間変化の検出—古木年輪の放射性炭素測定 櫻井 敬久
による古代宇宙線強度変動の研究—

環境（座長 松原 豊／梶野 文義）

- 10：05—10：25 乗鞍岳における大気中エアロゾルの除去機構の研究 鈴木 款
10：25—10：45 乗鞍岳におけるオゾン・水蒸気をトレーサーにした成層圏／対流圏物質輸送と 長田 和雄
大気中エアロゾルに関する研究

Coffee break

- 11：00—11：20 中緯度山岳地域における気候変動に対する地生態系の応答 大森 博雄
11：20—11：40 高山植物の生理生態的機能と環境形成作用 丸田恵美子

海外（座長 梶野 文義）

- 11：40—12：00 ボリビア空気シャワー共同実験（BASJE） 荻尾 彰一
12：00—12：20 チャカルタヤ山宇宙線共同実験 大澤 昭則

Lunch break

太陽、モジュレーション（座長 金行 健治）

- 13：20—13：40 新方式による太陽中性子の観測 松原 豊
13：40—14：00 乗鞍岳における空気シャワーの連続観測およびミュオン強度の高精度測定 安野志津子
14：00—14：20 乗鞍岳に於けるミュオンの精密観測 藤本 和彦
14：20—14：40 大型ミュオンテレスコープによる銀河宇宙線強度の観測 川上 三郎

Coffee break

ガンマ線、一次電子線（座長 櫻井 敬久）

- 14：55—15：15 チベット高原での高エネルギー宇宙線の研究 瀧田 正人
15：15—15：35 カンガルー実験 梶野 文義
15：35—15：55 気球による高エネルギー電子、ガンマ線観測 鳥居 祥二

- 15：55—16：00閉会の辞 村木 綏

自己紹介



内山 隆
(重力波助手)

動力波天文学、あるいは動力波天文学だったかもしれません。8年ほど前、大学院の募集要項に書かれたこの言葉が重力波天文学との出会いでした。それより、宇宙線研究所、

高エネルギー加速器研究機構、ローマ大学などを転々としながら重力波の研究に携わってきました。学位のテーマである重力波レーザー干渉計の低温化の研究では、世界中からキチガイ沙汰と称賛される

貴重な体験もしました。この研究は神岡鉱山内に設置される低温重力波レーザー干渉計 CLIO や将来計画 LCGT などに活かされます。独自性の高いこれらのプロジェクトを精力的に進め、世界をぎゅふんといわしたいと思っています。

8年ほど前、大学院の試験で黒田先生の重力波の研究室に受かったと父に言ったところ、このパンフレットには動力波と書いてあるぞと散々からかわれました。その時はたいそう疎ましく思ったものですが、そんな父も年をとりました。私は動力波．．．ではなく重力波グループの助手になりました。

皆さま、よろしくお願いします。



奥村公宏
(ニュートリノセンター助手)

3月から宇宙ニュートリノ観測情報融合センターの助手に着任しました奥村公宏です。大学院では神岡で大気ニュートリノ観測の研究を、ポスト

クでは空気シャワー部で高エネルギーガンマ線実験（カンガルー実験）をやっていました。部署は違いますが宇宙線研究所にはずっとお世話になってきましたので、引き続きこちらで研究できて嬉しく思います。これからもよろしくお願い致します。

人事異動

発 令 日	氏 名	異 動 内 容	現（旧）官職
平14. 11. 1	福田 善之	転出	宮城教育大学助教授
平14. 12. 31	手嶋 政廣	辞職	明野観測所助教授
平15. 1. 1	福島 正己	併任	明野観測所長
平15. 2. 1	中畑 雅行	昇任	神岡教授
平15. 2. 1	内山 隆	新規採用	重力波助手
平15. 3. 1	奥村 公宏	新規採用	ニュートリノセンター助手

ICRR-Seminar 2002年度

11月21日(木) Prof. Yong-Yeon Keum 氏 (EKEN Lab, Nagoya University)

“Matter-Antimatter Asymmetry: CP-violation phenomena in Nature”

11月27日(水) 橘 基氏 (理化学研究所理論物理学研究室)

“Neutrino Rates in Color Flavor Locked Quark Matter”

12月5日(木) 青木真由美氏 (KEK 素粒子原子核研究所)

“Physics potential of future long baseline neutrino oscillation experiments in Japan”

12月19日(木) 吉口 寛之氏 (東大・理)

“超高エネルギー宇宙線到来方向分布とソース候補への示唆”

1月24日(金) 村石 浩氏 (茨城県立医療大学保健医療学部)

“Knee の起源についての一考察—銀河系外宇宙線からの寄与—”

1月31日(金) 矢崎 紘一氏 (東京女子大学文理学部自然科学系 (物理))

“原子核でのクォーク” (“Quarks in nuclei”)

2月6日(木) 前田 啓一氏 (東京大学大学院理学研究科天文学専攻)

“重力崩壊型超新星と低金属星の元素量”

2月18日(火) Prof. H.V. Klapdor-Kleingrothaus 氏
(Max Planck Institut fuer Kernphysik Heidelberg, Germany)

“First Evidence for Neutrinoless Double Beta Decay—
and Implications for Beyond Standard Modern Physics”

2月27日(木) 杉山 直氏 (国立天文台)

“WMAP 衛星最初の1年の結果の意味するもの”

第28回宇宙線国際会議の開催について

東京大学宇宙線研究所長
第28回宇宙線国際会議組織委員長 吉 村 太 彦



第28回宇宙線国際会議を東京大学宇宙線研究所主催、東京大学および日本物理学会共催で下記のとおり開催することとなりました。

宇宙線国際会議が日本で開催されるのは1961年、1979年（どちらも京都）以来24年ぶり、今回はつくばでおこなわれます。

今会議は従来同様のプログラムに加え、重力波のセッションもおこなわれる予定です。

会議についての詳しい情報は下記ホームページをご覧ください。

日 付：2003年7月31日(木)―8月7日(木)

場 所：茨城県つくば市 つくば国際会議場

連絡先：icrc2003@icrr.u-tokyo.ac.jp

<http://www.icrr.u-tokyo.ac.jp/icrc2003>

No.50

2003年3月3日

東京大学宇宙線研究所

〒277-8582 千葉県柏市柏の葉5-1-5

TEL (04) 7136-5106又は5137

編集委員 大橋正健 大西宗博