

## 研究報告

## 超高エネルギーガンマ線のCANGAROOによる観測結果

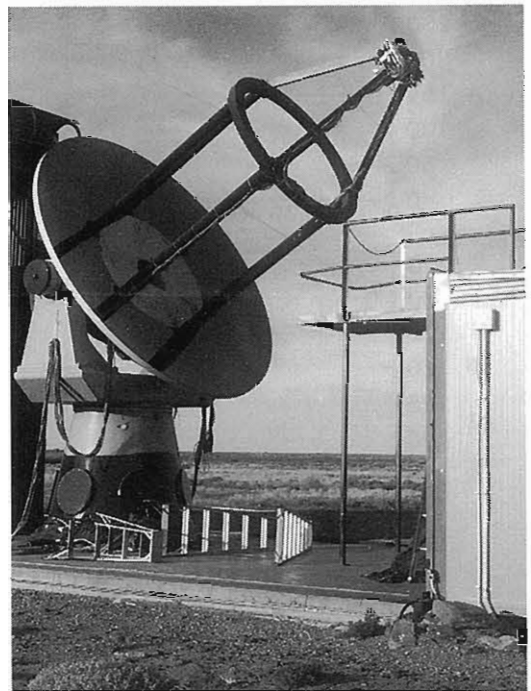
木 舟 正

## 1. はじめに

オーストラリアに望遠鏡を設置してTeV領域のガンマ線を観測する計画、CANGAROO(Collaboration between Australia and Nippon for a Gamma-Ray Observatory in the Outback) のために初めてアデレード大学と接触したのは、ニュージーランドでの超新星1987Aの観測も2年めにはいった1988年の末であった。科研費、総合Aと国際共同研究が認められ本格的な準備を開始したのは1990年度である。ガンマ線衛星GROのEGRETによる電波パルサーPSR1706-44からのGeVガンマ線の検出のニュースが電子メールを賑わせ始めた頃、観測の実施までこぎつけつつあった。早速、オーストラリアの電波グループから正確な位置を入手してこのパルサーから、本格的な観測を開始した。今年5月でちょうどまる2年が過ぎようとしている。GRO衛星の1年遅れで観測が可能になったのは幸運なタイミングであった。COSB衛星による“かに”と帆座パルサーに加えて、3番めのガンマ線パルサーとしてPSR1706-44が明らかにされた。

観測条件の整備改良、光電子増倍管の増設作業などと並行しつつ、PSR1706-44について1992年7月、8月の2カ月分のデータを集積した。一方、解像型チェレンコフ望遠鏡は米国ウィップルグループが10年余を経て取り組み、かにパルサー/星雲からの信号を得てその有用性を示し、TeVガンマ線源を初め

て確立した経緯がある。従って、われわれも是非“かに”を観測する必要がある。チェレンコフ望遠鏡の観測は観測可能な天体が季節により決定される。1992年12月と翌年1月になってかにパルサー/星雲の観測を実施した。



CANGAROO望遠鏡

## 2. 解像型チェレンコフ望遠鏡の観測への適用について

解像型チェレンコフ望遠鏡の建設、運転は初めての経験であり、手探りの状態で観測を開始した。従って、“CANGAROO実験の結果”としては解像型チェレンコフ望遠鏡の完成とその動作の調整、確認を挙げる必要がある。先行する解像型チェレンコフ望遠鏡としては唯一ウィップルの10m望遠鏡がある（ガンマ線の検出エネルギーの閾値は約300GeV）。われわれの3.8m望遠鏡はこれに対し7分の1の集光面積であり、夜光や電気雑音などについて、ウィップルに比べ厳しい条件が要請されている。光電子増倍管一本づつがチェレンコフ光を弁別するレベルを3光電子数まで下げること、ウィップルの倍の数の光電子増倍管により解像度をあげること、チェレンコフ光の到達時間を測定することを試みた。

観測を実施しつつ望遠鏡に改良を加え、夜光などの雑音に影響されない約1 Hzの安定なトリガー条件をえた。その結果当初の目標とした1 TeVのエネルギー閾値を実現した。望遠鏡の睨む方向の確認、

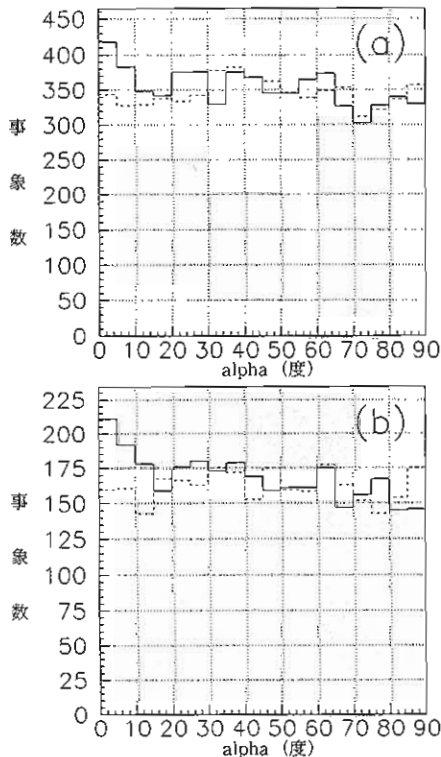


図1 : (a) : 望遠鏡の視野のなかに“かに”を含むとき (実線) と含まない時 (破線) の $\alpha$ 分布  
(b) : ガンマ線らしい事象を選びだす手続きをしたあとの $\alpha$ 分布

較正は視野内に入る明るい星によって行い0.1°の精度が実現されている。

100m離れた位置にあるアデレード大学のBIGRAT望遠鏡と連動し同一の天体を観測する、いわゆる立体観測を行なっている。日本側の3.8m望遠鏡の計数の約30%がBIGRAT望遠鏡のトリガー条件をもみたす同時計数事象となっている。シャワー軸が地表を通過するコアの位置、望遠鏡までの距離を二つの望遠鏡の視野内のチェレンコフ像の位置から求めることができる。観測データは二つの望遠鏡の間にコアがある事象が多いことを示し予想通りである。チェレンコフ光の横分布などの基礎的データが得られつつある。

## 3. ガンマ線パルサーの観測結果

図1はかにパルサー／星雲の観測データについて、チェレンコフ像の向きを表す角度 $\alpha$ の関数として、観測された事象の数を示している。ガンマ線の楕円形をした像はその長軸が天体の方向に向く筈であり、この方向 $\alpha = 0^\circ$ にガンマ線による事象が集中する。一方、宇宙線雑音による事象は一様な分布を示すので、 $\alpha = 0^\circ$ に現れるピークがガンマ線検出の証拠となる。図の結果は統計的信頼度 $4\sigma$ を与え、決定的な高い有意性を示すものではないがガンマ線を検出した公算が高い。

この天体については多くのグループによる観測結果が報告されている。チェレンコフ望遠鏡による観測では、18個のチェレンコフ望遠鏡(直径80cmの小口径の)によるフランスの結果がウィップルの解像型望遠鏡の結果を確認して、一たんすっきりした状況にあった。しかし、ウィップルグループがガンマ線強

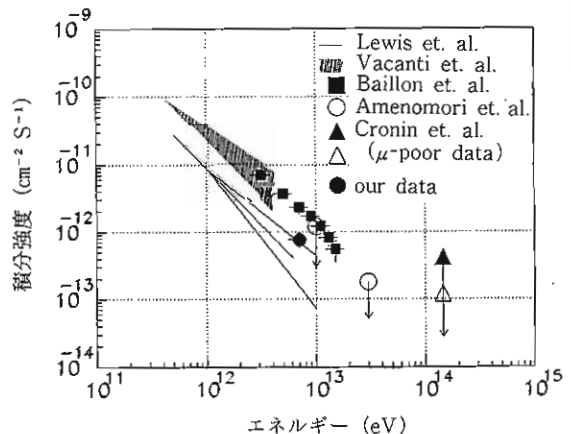


図2 : かにパルサー／星雲からのガンマ線のエネルギーについて積分した強度。TeV以上の最近の観測値、上限値が示されている。

度を低くした解析結果の改定版を昨年から主張したためにフランスの1 TeV以上の結果との間に矛盾が生じている。超高エネルギーガンマ線の信号の検出にはゆるぎないものの、(1)ガンマ線強度を決定する解析方法の系統誤差、(2)エネルギースペクトルがどの程度高いエネルギーまで延びているか、などの新たな次のステップの問題が浮彫りにされている。

我々の結果はウィップルの新しい強度を支持しているようであり(図2)。その強度はエネルギー閾値7 TeVで  $(7.6 \pm 1.0) \times 10^{-13} \text{cm}^{-2} \text{s}^{-1}$ 、となる。TeV程度以上のガンマ線はパルサーからでなくかに星雲内の高エネルギー電子から放出されているらしいが、加速の最大エネルギーの推定、星雲内での加速の可能性、パルサーから星雲へ的高エネルギー電子のパルサー風による輸送の問題などの多くの興味深い問題に実験結果は関連している。

われわれの観測は大天頂角でなされたために検出エネルギーが高くなっているが、一方このために検出有効面積も約7倍大きくなっている。数TeVの領域では最も精度の高い観測結果を与え、大天頂角でも解像型チェレンコフ望遠鏡が有効であることを示している。

1992年の観測はガンマ線パルサーPSR1760-44からの信号を示唆していたが、本格的な観測の開始直後のデータであるため慎重を期する必要があった。1993年の観測も信号の存在を得ることができた。図3は図1と同様にチェレンコフ像の向きを表す角度 $\alpha$ の関数として、観測された事象の数を示している。2年分をあわせたときの $\alpha = 0^\circ$ のピークの統計的信頼度は $10\sigma$ のレベルである (IAU Circular 5905.2に報告、投稿論文を準備中)。このピークを構成する事象の数から推定されるガンマ線強度は $\sim 1 \times 10^{-11} \text{cm}^{-2} \text{s}^{-1}$  ( $> 1 \text{TeV}$ )で、かに星雲からのガンマ線と同程度である。このガンマ線の明るさは中性子星の回転エネルギー損失の $10^{-3}$ に相当する。チェレンコフ像の形状の識別による事象の“ガンマ線らしさ”、 $\alpha = 0^\circ$ を定義する天体の方向をPSR1760-44から人為的にずらすなどの検定を行なったが、その結果はピークを構成する事象がPSR1760-44の方向からのガンマ線であることを支持している。また、測定されたチェレンコフ光量についての強い依存性はなく、感度の限界で起きやすい装置の特性などのために生じた可能性も否定されている。ピークが特定の観測時期に集中している傾向もなく、ガンマ線強度は時間的に一定であると解釈できる。ガンマ線パ

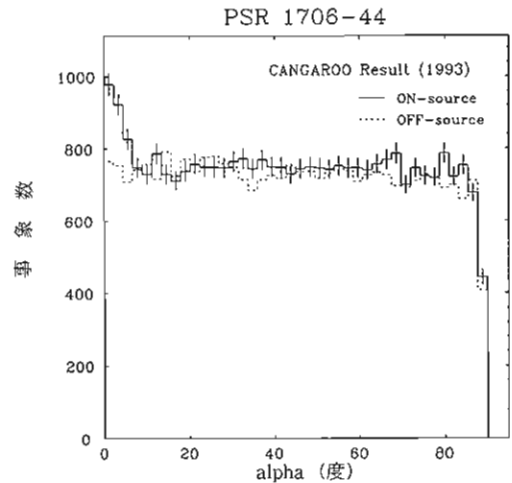


図3: PSR1706-44からの信号(1993年度のデータ)。 $\alpha \sim 0$ のピークの事象がガンマ線によるものと考えられる。

ルサーPSR1760-44の周期102ミリ秒に信号全体が同期している可能性は否定されそうであり、かにパルサー/星雲からの信号に似た様相を示している。しかし、パルサー回転の位相に事象をふり分けると統計精度が悪くなるので、現在までのデータからは信号の一部がパルサー周期に同期している可能性を排除できない。

このパルサーはCrabとは形状の異なる殻状の超新星残骸を伴うが、かにや帆座パルサーのようにシンクロトロン放射をする高エネルギー電子の星雲がパルサーのまわりに存在しているかどうかははっきり分かっていない。ROSAT衛星によるX線の観測結果は星雲の存在を示唆している可能性があるが、X線の強度はかに星雲に比べるとはるかに弱い。かにパルサー/星雲と比較すると、高エネルギー電子がガンマ線発生に果たす上でのパルサーと星雲の役割が似かよってはいるにしても細部ではあるいは量的には異なっている可能性がある。これらの点について、現段階ではまだ断定的な推論をえることができない。もっと詳しいX線のデータが必要であると共に、他のガンマ線パルサーからのTeV領域ガンマ線のデータが望まれる。幸い、かにパルサー、PSR1760-44以外にもガンマ線パルサーについては帆座パルサーやPSR1055-52の観測データが集積されつつある。これらを比較総合することにより、高エネルギーガンマ線発生機構とパルサー、超新星残骸、高エネルギー電子の星雲との関係を探ることが今後期待される。

#### 4. 今後の展望

現在までに観測した主な天体を表に示した。ほと

表1:

種類	天体	データ量	結果	コメント
パルサー	かに PSR1706-44 帆座パルサー PSR1055-52	～2カ月 1992年度分解析済み ～4カ月 ほぼ解析済み ～4カ月 解析中 ～1カ月 観測中	4 $\sigma$ ～10 $\sigma$ 信号?	Ap J Lettに掲載予定 投稿準備中
超新星残骸 活動銀河 連星パルサー 未確認天体	W28 PKS0521-365 PSR1259-63 J1317-44	5晩 要再観測 ～10晩 解析中 ～10晩 解析中 ～10晩 解析中	信号?	パルサー? 赤方変位=0.055 近星点での観測を含む Cen Aの近傍

んどすべての天体は天頂方向すなわち高い高度のときに観測し、そのときの検出されるガンマ線エネルギーは約1 TeVである。北天にあるかにパルサー/星雲の観測においてはオーストラリアの観測現地から天頂角54°-60°で観測を行なった。チェレンコフ光の発生源が遠ざかる効果のために検出エネルギーの閾値が増大して約7 TeVとなる。銀河系外の天体

についてはMarkarian 421について近距離にある赤方変位0.055の活動銀河PKS0521-365 (EGRETガンマ線源) などについてデータを蓄積した。また連星電波パルサーPSR1259-63の近星点での観測なども行なった。近星点でX線星となるこの特異な連星パルサーはパルサーの進化を探るための重要な天体である。(空気シャワー部)

## 研究部近況報告

### 重力波グループ近況報告

黒田 和明

現在ターゲットとなっている重力波は、数百Hzから数kHzにわたる範囲のスペクトルをもつバースト的なイベントであり、これは我々の銀河に限れば極めて希な現象であることは周知の事実である。しかし、ちょっと前までは現実に重力波を捉えるということは途方もなく困難なことのようになっていたのに対して、この我々の銀河系内で起こるイベントを現実に捕まえられるほど検出器の感度が最近高まってきたということを知る人は少ない。我々は、希ではあってもまだ直接検出されていないものを捕まえることの物理的意義を認めて、現在、i) 我々の銀河系内モニター用重力波検出器の開発、を行っている。しかし、我々の一生に間にそのようなイベントが皆無である可能性並びに単発的な観測の限界を認識する理性の故に、さらに遠くの数多い銀河でのイベントを捉えられる検出器開発の必要性をも痛感するのである。そこで、ii) 将来の大型レーザー干渉計建設のための基礎研究もあわせて行っている。

#### i) 我々の銀河系モニター用重力波検出器の開発

この研究は、検出器の設計に着手してから丸2年が経過し、ほぼ予定通りに開発が進み、技術的に新

しい成果も得られるようになってきた。この研究の目的は、我々の銀河系で起こる超新星爆発や2重中性子星合体で放出されるバースト重力波、即ち、ラッキーイベントを観測するため、連続運転の可能な重力波検出器を開発することである。

ここで開発されているのは共鳴型と呼ばれる型の検出器で、大型レーザー干渉計による検出器が2本の測地線上をそれぞれ自由に走るテストマス間の偏差(重力波が通過すると振動する)を検出するのに対して、その偏差に基づく固体の振動を検出する。しかしながら、いずれも究極の感度が固体の熱雑音でリミットされるという点では、解決すべき共通の技術が存在することを指摘しておきたい。

これまでに共鳴型重力波検出器の殆どハードウェアの製作が終了し、現在、これら各部の完成度テストを行っている。

#### 1) アンテナについて

本検出器の心臓部であるアンテナ本体は、1.7トンのアルミニウム合金円板(直径2m、厚さ20cm)に支持部を上下に溶接で付けたものである。この大きさは鍛造により作られるものとしては、かなり大きい方に属する。鍛造による面内の非等方性を避けるために直交する2方向からのプレスを行った結果、アンテナ振動モードの対称性はかなり良く、モードの同定、周波数設定に有利な結果が得られた。また、機械的Q値に関し、十分の一モデルを用いて支持体

取り付けの影響を測定したデータに基づき設計を行っており、トンクラスのkHz領域のアンテナとしては室温で世界初の35万という値を得ることができた。

## 2) 真空チェンバーについて

真空チェンバーは内径2.2mの縦ステンレス製で、排気速度約1000 l /sの油拡散ポンプで排気する。油拡散ポンプは維持の点でターボ分子ポンプに劣るが、ポンプ自体の雑音振動が小さく耐久性が高いという長所があり、これまでターボ分子ポンプ装置で熱雑音レベルの観測を得た例がないことから、ここでは油拡散ポンプを採用した。イオンポンプがベストであるが、次に述べるスタックのダンピング材の放出ガスのため使用できない。

## 3) スタック型防振装置について

アンテナ振動子は、不動点サポートで地面振動などの影響を受け難くなっているが、これだけでは十分でなく防振装置が必要である。この目的のために3個のスタック型防振装置を設計・製作した。これは、従来から用いられてきたダンピング材としてのゴムとおもりを交互に重ねてサンドイッチ構造としたもので、大変挫屈しやすい形になっているが、十分な強度計算により安全に3トンの重量を支えることができる。ゴムは高真空中で多量の脱ガスを放出する危惧があり、このためのシール法を新たに提案して、その有効性について検討を行った。この結果はまだ確定しておらず、本装置の製作には間に合わなかったが、今後の装置には十分役立てられることが期待される。

## 4) 連続運転可能な真空システムについて

油拡散ポンプには液体窒素トラップを使用するため、長期運転維持の点で特別な配慮が必要となり、このための保護装置を開発した。ただし、油拡散ポンプの事故による被害は、真空槽内に置かれたすべての部品を油で汚染する最悪の事態を招きかねないため、2重の安全策を採ることにしており、現在も補助の排気システムを含めて検討中である。

## 5) トランスデューサーについて

現在テーブルトップのシステム(写真)で実験を進めているが、振り子のテストマスをフィードバックにより光の位相にロックすることに成功するなど原理的な動作はほぼ確認できており、アンテナに装着するための最終調整を行っている。なお、この光技術は、大型のレーザー干渉計で鏡を光の位相にロックする技術と全く同一である。

このような開発製作の過程で学術的に意味のある

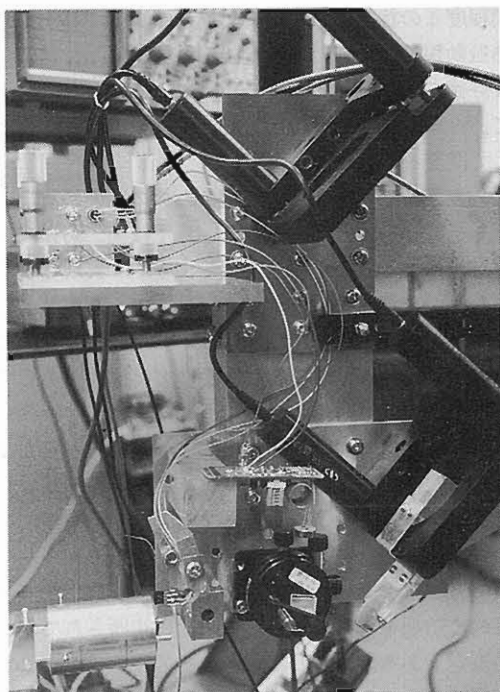


写真1：ワイヤで吊るされた、左下の白く光った円筒にはめ込まれたミラーとその左の台座(アンテナにマウントされる)にはめ込まれたミラーとが対をなしてファブリーペロー干渉計を構成する。レーザー光は右上隅から水平に入射して1組の平行鏡で干渉計に導かれる。出力としての反射光は中央下のビームスプリッターで上方に曲げられて光検出器に入る。この検出器は15MHzの変調成分を取り出す回路と同一の基板上に載っている。

いくつかの研究成果として、1) アンテナの高いQ値を得るために不動点支持の方法の有用性の再確認と不動点付近の表面を減らすことの重要性を見いだしたこと、2) 防振スタックの挫屈荷重を計算する簡便な方程式を見いだしたこと、3) 振り子防振を用いないトランスデューサーでは1kHz付近の機械振動雑音が支配的であり、目標の感度を達成するには無理があることが判明したこと、4) 真空を汚染しないシール法については、ポリマーの脱ガス特性が単純でないことが判明したこと、などが挙げられる。

本トランスデューサーを装着するに先立ち、防振系のチェックのため静電型トランスデューサー(対向する電極間の電荷の変化により振動を検出する)で測った振動変位の出力記録を図に示す。これは、バンドパスフィルターでアンテナ共鳴周波数を含む帯域の出力電圧を位相空間で見たものであり、約1目盛りが300Kの熱振動レベル( $3 \times 10^{-16}m$ )に相当する。このレベルは静電型トランスデューサーの電圧性雑音に埋もれているが、振動の多い昼間に2時

間程度この状態を楽に維持できた事実とこれまでの熱振動観測の経験とから、防振装置に対しては十分な評価を与えることができる。以上の結果を踏まえて、今年度は最終年度として当初目標の感度を目指して開発を進める。

### iii) 大型レーザー干渉計建設のための基礎研究

レーザー干渉計は、光技術、真空技術、防振技術、制御技術のそれぞれの最先端でようやく実現される。これまでに我々が手がけてきた研究は、防振技術に関するもので、1) 1 Hz付近以下の地面振動を減らす技術、2) 振り子防振の物理などに関するものである。前者に関し、単純な機械的ローパスフィルターを用いるとその固有振動数を0.1Hzにとっても1 Hzで20dBの減衰にしかならない上、現実問題として0.1Hzの固有振動数をもつフィルターを製作するのは困難と考えられていた。従って、広く採られている方法は、フィードバック制御技術を適用して能動的に防振を行おうとするもので、市販されている防振台もある。しかしながら、その性能はまだまだ不足で改良のための研究が必要である。この方針に沿って、新しい制御システムを試作して検討したが、これまで、はかばかしい成果は上がっていない。これに対して、ごく最近、制御方式ではない古典的な方法で画期的と思われる機構があみ出され、現在その研究に着手したところである。2) に関しては、振り子吊り糸の物性として、長い時間の間にはガラ

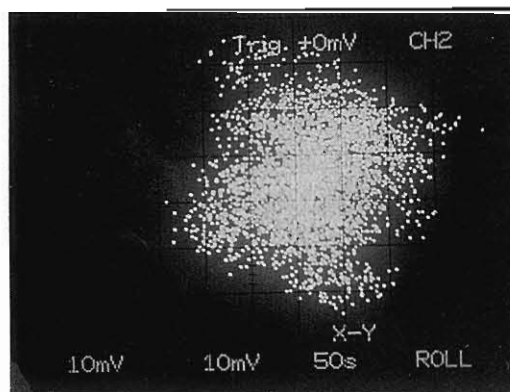


写真2：防振装置の性能テストのために、静電型トランスデューサーを用いて測定したアンテナ振動の位相空間での動き。1目盛がほぼ300Kの熱振動レベル ( $3 \times 10^{-19}\text{m}$ ) に相当するが、トランスデューサーの電圧性雑音に埋もれている。

スのように流れる性質があるため、これまで広く信じられてきた固体としての熱雑音の評価式が狂ってくるのが指摘されている。この性質を定量的に把握するため振り子の機械的損失を精密に測定する実験を地道に進めている。

これらの研究は、これまで重点領域「重力波天文学」を進めてきたグループと連携を取りながら行っており、平成7年に開始が予定されている中規模干渉計プロジェクトに向けての準備も着々と進められている。

## 委員会報告

- 平成6年度第1回共同利用運営委員会  
平成6年5月14日(土)  
議題  
1. 諸報告  
2. 教官人事について  
3. 平成6年度共同利用研究査定について
- 平成5年度第1回空気シャワー専門委員会  
平成6年3月18日(金)  
議題  
1. 諸報告  
2. 平成5年度共同利用研究成果報告  
3. 平成7年度空気シャワー部関係概算要求について  
4. 将来計画について  
5. 大学と共同利用研究所のあり方について  
6. 明野共同利用装置の使用について

- 平成5年度第1回一次線専門委員会  
平成6年3月18日(金)  
議題  
1. 諸報告  
2. 平成5年度共同利用研究成果報告  
3. 今後の計画について

## 研究報告出版状況

- ICRR-Report
- (6) ICRR-Report-311-94-6  
“Search for 10 TeV Gamma-Ray Emission from Active Galactic Nuclei with the Tibet Air Shower Array”  
M. Amenomori et al.
  - (7) ICRR-Report-312-94-7  
“Results on Low-Energy Astrophysical Neutrinos from Kamiokande”

- K. Nakamura
- (8) ICRR-Report-313-94-8  
 "Observation of 7 TeV Gamma Rays from the Crab using the Large Zenith Angle Air Čerenkov Imaging Technique"  
 T. Tanimori et al.
- (9) ICRR-Report-314-94-9  
 "Collapse of Axionic Domain Wall and Axion Emission"  
 M. Nagasawa and M. Kawasaki
- (10) ICRR-Report-315-94-10  
 "Gravitino Production in the Inflationary Universe and the Effects on Big-Bang Nucleosynthesis"  
 M. Kawasaki and T. Moroi
- (11) ICRR-Report-316-94-11  
 "Observation of Atmospheric Neutrinos in Kamiokande"  
 K. Nakamura
- (12) ICRR-Report-317-94-12  
 "Flavor Mixing in the Gluino Coupling and the Nucleon Decay"  
 T. Goto, T. Nihei and J. Arafune

ICRR一報告

- (1) ICRR一報告-109-94-1  
 "一次線部 平成5年度共同利用研究成果報告書"
- (2) ICRR一報告-110-94-2  
 "明野広域空気シャワーアレイによる最高エネルギー領域宇宙線の研究"  
 吉田 滋
- (3) ICRR一報告-111-94-3  
 "ミュオン・ニュー部 平成5年度共同利用研究成果報告書"
- (4) ICRR一報告-112-94-4  
 "空気シャワー部 平成5年度共同利用研究成果報告書"
- (5) ICRR一報告-113-94-5  
 "研究会報告「 $10^{15}\sim 10^{17}$ eV領域の核相互作用」"

宇宙線研究所セミナー

- 18) 3月11日(金) 諸井健夫(東北大学理学部)  
 "Gravitino Problem"
- 19) 3月15日(火) 中村卓史(京都大学基礎物理学研究所)

"MACHOSの最新情報 UCLA Work Shopの話題を中心に"

- 1) 4月22日(金) 椎野克(東京工業大学理学部)  
 "3次元ブラックホールとトポロジージェンジ"
- 2) 4月21日(木) 林青司(神戸大学理学部)  
 "Gauge Boson Vertexにおける重い未知粒子のNon-decoupling"
- 3) 5月6日(金) 田中靖郎(前宇宙科学研究所)  
 "宇宙線からX線へ"
- 4) 5月10日(火) 森川雅博(お茶の水大学理学部)  
 "相転移の動力学と有効作用"
- 5) 5月24日(火) 岡田安弘(KEK)  
 "拡張された超対称性模型のヒッグス・セクター"

叙位・叙勲

元本研究所長三宅三郎先生は、平成六年春の叙勲で勲三等に叙され旭日中綬章を受けられました。なお先生は本年三月末に神奈川大学長を退任されました。



新人紹介

朝日向 吉晟(事務長)

4月1日付で施設部企画課より転任して参りました。施設部において、神岡におけるチェレンコフ宇宙素粒子観測施設に関連する概算要求や執行に携わることができ、また、今回の人事異動で宇宙線研究所に転任となりましたことは感慨もひとしおです。研究部の皆様のご協力を得ながら、楽しく明るい事務部にと努力してゆきたいと思っておりますのでよろしくお願いいたします。



葛西 邦明(専門職員)

4月1日付で経理部契約課から配置換で参りました葛西です。宇宙線研究所には経理部契約課在職中に特定調達契約に係る入札の立合や、輸入物品契約に伴う納入物品の確認等で何回かお世話になっ



ておりました。

着任前、宇宙線研究所は、どのような研究をしている所であるかは、少しは知っているつもりで参りましたが、着任して1ヶ月、各研究部門ともたいへん重要な大きな研究を行っている事を知り、私自身考を新たにしました。これからは、研究所の仕事に早く馴れ、事務サイドから先生方の研究に少しでもお役に立つよう努力して行きたいと思っておりますのでよろしくお願い致します。

久下谷 清美（共同利用掛長）

平成6年4月1日に文部省宇宙科学研究所より着任致しました久下谷と申します。よろしくお願い致します。私の最初の職場が宇宙線研究所でした。今回、再び宇宙線研究所で業務に従事することができおおいに感動しています。



スポーツは数十年前までは野球・庭球・バドミントンを下手の横好きでやっておりましたが、ここ数年前よりゴルフを始めました。しかし年に一度のゴルフでは、楽しむだけで腕のほうはあがらず、ボールに行く先を聞く状態であり、これからもう少し努力したいと思っております。

私のモットーは常に楽しく過ごすことであり又何事においても力いっぱいぶつかって行こうと思っておりますが、そのためにはいつも心身ともに健康でありたいと思っております。

業務については皆様方のご協力により一つ一つ遂

行して行く所存でありますので、諸先輩方のご指導ご鞭撻のほどよろしくお願い申し上げます。

宮崎 洋一（総務掛）

この度、4月1日付けで工学部附属総合試験所から異動してまいりました宮崎です。総務掛へ配属になって、宇宙線研究所では様々な研究活動が盛んに行われているなあという印象を持ちました。その中には、事務に関連がある事柄について、今まで取り組んだことのない仕事もあり、皆様には何かとご迷惑をおかけすることもあるかと思いますが当面はご了承ください。



宇宙線研究所については、その名前は勿論よく知っておりましたが、実際どのような研究をしているかは、昔から「理科」が苦手なため、よく理解しておりませんでした。今後は、本所の研究内容についてよく知らない人には、知ってるふりが出来るぐらいに勉強もしていこうと思います。

米原 徹也（施設掛）

- ① 出身：茨城県
- ② 昭和48年3月7日
- ③ 趣味：スキー、アメフト観戦



5月1日付けで宇宙線研究所にお世話になることになりました。乗鞍観測所では、先輩の足を引っ張らないように頑張り、施設掛では、早く仕事を覚えたいと思っておりますので、よろしくお願い致します。

## 人 事 異 動

発令年月日	氏 名	異 動 内 容	現 (旧) 官 職
6. 3. 31	召 田 亀 男	定年退職	文部技官
〃	三 井 清 美	退職 (山梨学院大学助教授)	文部教官助手
〃	田 村 忠 久	退職 (神奈川大学工学部助手)	教務補佐員
〃	村 田 義 江	退職	事務補佐員 (総務掛)
6. 4. 1	鈴 木 宏 治	教育学部事務長	事務長
〃	長根尾 信 義	施設部企画課契約掛長	共同利用掛長
〃	斉 藤 勤 也	山形大学理学部会計係	総務掛
〃	朝日向 吉 晟	事務長	施設部企画課課長補佐
〃	葛 西 邦 明	専門職員	経理部契約課専門職員
〃	久下谷 清 美	共同利用掛長	宇宙科学研究所契約課契約第二係長
〃	宮 崎 洋 一	総務掛	工学部附属総合試験所庶務掛
6. 5. 1	米 原 徹 也	文部技官 (乗鞍観測所)	新規採用
6. 6. 7	倉 橋 紀 子	事務補佐員 (総務掛)	新規採用



平成6年度宇宙線研究所共同利用、共同研究一覧

	代表者	所属機関	課 題 名
μ・ν部	大橋陽三 三井清美 黒田和明 藤井保憲 大橋陽三	宇宙線研 宇宙線研 宇宙線研 日本福祉大 宇宙線研	深海に於ける高エネルギーニュートリノ実験 大谷におけるPeV領域ガンマ線及び一次宇宙線化学組成の推定 超高性能防振システムの開発 微細構造定数の時間変化の精密測定 乗鞍岳に於ける宇宙線ミュオン観測
空気シャワー部	永野元彦 垣本史雄 津島逸郎 佐久山博史 村上一昭 本 田 建 手嶋政広 村田直明 林 木 綏 川上三郎 山本嘉昭 垣本史雄 木 舟 正 本 田 建	宇宙線研 東工大理 山梨大教育 明星大理工 名古屋大 山梨大教育 宇宙線研 宇宙線研 名大STE研 大市大理 甲南大理 東工大理 宇宙線研 山梨大教育	最高エネルギー領域宇宙線の研究 (AGASA Project) 超大ASに伴う電磁パルス観測 超大空気シャワーの遠方電子の到着時間分布 10 <sup>16</sup> eV以上の空気シャワー観測 明野における10 <sup>14</sup> ~10 <sup>17</sup> eV領域のAS連続観測 太陽高エネルギー粒子の観測 宇宙線望遠鏡計画R&D 小型宇宙線望遠鏡と明野空気シャワー観測装置との連動実験 南天でのMACHO探しの準備研究 空気シャワーの研究 空気シャワーからの紫外チェレンコフ光の計算と測定 高エネルギー電子線による空気シンチレーション光発光効率の測定 高エネルギーガンマ線についての国際ワークショップ チャカルタヤ山における国際共同空気シャワー実験
エマルション部	湯田利典 湯田利典 長谷川俊一 尾形健 柴田徹 鳥居祥二 佐藤文隆 大沢昭則 鳥居祥二	宇宙線研 宇宙線研 早大理工研 宇宙線研 青学大理工 神奈川大工 京大理 宇宙線研 神奈川大工	エマルション・チェンバーによる超高エネルギー宇宙線の研究 TIBET-ASyEXPERIMENT-チベット高原での高エネルギー宇宙線の研究 パミール高原における宇宙線共同実験 超伝導マグネットによる高エネルギー宇宙線の研究 knee領域観測のための準備-長時間露出用感光材及びspacerテスト実験 GeV領域宇宙ガンマ線観測装置の開発 SN1987Aからの超高エネルギーガンマ線の観測 研究会10 <sup>15</sup> ~10 <sup>17</sup> eV領域のハドロン相互作用 飛翔体を用いた宇宙線観測研究会
一次線部	山越和雄 三沢啓司 桜井敬久 福岡孝昭 村 木 綏 安野志津子 楠瀬昌彦 高橋一億 大橋英雄 斎藤威 斎藤威 巻出義紘 箕輪真 千葉雅美 山越和雄	宇宙線研 極地研 山形大理 学習井大理 名大STE研 名大STE研 高知大理 理研 宇宙線研 宇宙線研 宇宙線研 東大アイソトープ 東大理 都立大理 宇宙線研	惑星間物質の起源と宇宙線照射年代の研究 コンドリュールの同位体組成に関する研究 <sup>7</sup> Be、 <sup>22</sup> Naなどによる宇宙線強度変化の検出 微小宇宙物質の高感度定量元素分析法の確立 新方式による太陽中性子の観測 乗鞍岳における空気シャワーの連続観測及びミュオン強度の高精度測定 仁科型電離箱による長期連続観測 中性子の連続観測及び太陽中性子の測定 人工衛星搭載用宇宙線検出器の開発 宇宙クォーク物質の検出 宇宙線による化学進化と生命の起源 各種感光材料に対する極低レベル放射線照射の影響 ボロメータによる二重ベータ崩壊と宇宙暗黒物質の研究 常温核融合の研究 深海底堆積物を共通に用いた宇宙物質及び宇宙核科学の共同研究
神岡実験推進部	戸塚洋二 長嶋順清 田坂茂樹 江尻宏泰	宇宙線研 阪大理 岐阜大教育 阪大理	陽子崩壊及び天体ニュートリノの観測 神岡地下における <sup>222</sup> Rn起源の低エネルギー背景事例の研究 深い地下に於けるラドン族の観測 二重ベータ崩壊によるレプトン数非保存検証
その他	吉井尚 大澤昭則 木舟正	愛媛大教育 宇宙線研 宇宙線研	ポリビア空気シャワー共同実験 (BASJE) チャカルタヤ山における宇宙線共同実験 解像型チェレンコフ望遠鏡による高エネルギーγ線のオーストラリアにおける観測

## 宮崎友喜雄先生を偲ぶ

元宇宙線研所長 鎌田 甲一

3月25日夜、宮崎友喜雄先生が84年の生涯を終えられた。眠るような大往生であったという。

宮崎先生が北大の中谷宇吉郎門下から理研の仁科研究室に移られたのは昭和14年で、以後34年間理研で宇宙線の研究に専念されることとなる。

理研に入られてすぐ、仁科芳雄先生の指導により国鉄清水トンネル内での地下宇宙線の観測を始められ、数年間水深相当地下3,000mで観測を続けられた。この観測点は、当時世界最深の記録で「ミヤザキ・ポイント」として世に知られた。残念ながらこの施設は昭和21年原因不明の火災によって焼失した。戦争が終わって研究に専念しようとした矢先だけに惜しまれるが、先生も後年「あのまま続けていたらなあ」と残念がっておられた。

仁科研究室の宇宙線グループは戦争中金沢に疎開したが、その間に理研の研究室は空襲によって灰燼に帰した。終戦後金沢から帰京した宇宙線グループは、当時占領軍に接收中であった東京板橋の旧陸軍造兵廠に荷をほどこき、以後ずっとここに落ち着くことになった。宮崎先生は昭和22年から理研の板橋分室の責任者として宇宙線グループを背負って行かれることになった。先生が38歳の時である。

私がこの研究室に入ったのは昭和24年で、その年の室員名簿には次の名前が見られる。(敬称略)亀田董、三浦功、和田雅美、竹内一、西村純、鎌田甲一、近藤一郎、工藤晶子、猪木正文、川崎信吉後に小玉正弘、村上一昭、須田英博などの人々も加わった。戦後の苦しい時代で給料も満足に支給されない状態が続いたが、研究室の雰囲気は明るかった。宮崎先生は自分の主張を押付けることはなく、若い人に自由に議論させ、取上げるべきものは取上げて実現に努めるというやり方であった。

しかし理研の解体、仁科先生の死など研究室の存亡にかかわる重大事が次々におこった。若い者は勝手な議論をしていたが、先生は研究室の運命を双肩に担って筆舌に尽くし難い苦勞をされたに違いない。

その後非常な御努力で幾つかの危機を乗切り、理研も再建され研究室の活動も軌道に乗った。先生の時代に行なわれた研究題目は、次の通りである。

板橋、乗鞍における宇宙線強度連続観測、ロッシ曲線の第二極大、南極における宇宙線観測、電磁カスケード理論、高山(ボリビア)、航空機による空気シャワーの研究、ロケット等による上空の宇宙線、世界データセンター、等。



研究室では人の和に留意され若い人を励ますことに心を砕かれた。若者の発想を大事にされ、自由に意見を述べさせて下さった。大きな方針を決めると、細かい指導などされず、包みこむような温かさがあった。これは仁科研究室全体に共通のもので、仁科先生がニールス・ボーアの研究室から持ち帰られた風潮であろう。また、若い室員の面倒見がよく、研究面だけでなく個人的な事でもいろいろお世話になった。飲む会にも快く付合っ下さったし、宮崎家はしばしば若い研究者の溜り場となった。

宇宙線研究室を退かれた後は、理研の理事、副理事長として研究所の諸計画を推進された。

理研退職後は、理研OB会の副会長として朝永会長を補佐し、創設以来15年余り会を支えて来られた。また仁科記念財団の常務理事として財団の運営や募金に尽力された。いずれの場合も、温厚で誠実な人柄で人々の敬慕を集めた。又、要職を歴任されたが、自らを語ることが少なく、自己宣伝などされたことが無い。

先生は熱心なカトリック信者でもあった。何時入信されたのかは存じあげないが、教会での信頼も厚く、信仰に支えられた晩年であったという。宇宙線とともに、理研とともに、誠実に一生を歩まれた宮崎先生。どうか安らかに眠り下さい。

No.21

1994年7月5日

東京大学宇宙線研究所

〒188 東京都田無市緑町3-2-1

TEL (0424) 69-9592又は 69-2150

編集委員 永野、梶田