

研究報告

大型多層ヘリウム比例計数管で磁気単極子を追う (モノポール)

原 忠 生

「磁石はN極とS極が対になっていて、いくら細分化しても単極にはなり得ない。」と小さい頃教わったものである。しかし約60年程前、Diracが電荷の量子化から、理論的に非常にきれいな形で磁気単極子(モノポール)の存在の可能性を指摘したこと⁽¹⁾により、モノポールは理論、実験両面から真剣に検討された。世の実験家は考えつくあらゆる方法でモノポール探しを行ったが、全て不成功におわり、モノポールは想像上の粒子でしかないと思われかかって

いた。

しかし、素粒子の弱い力、電磁力と強い力を統一的に記述する「大統一理論」がモノポールに新しい側面を与えた。「大統一理論」ではモノポールは必然的に存在し、しかもその質量は $\sim 10^{16}$ GeVととても大きく大きい。モノポールはこのように大きな質量だとしたら、それまで行われてきたモノポール探索実験の殆どは意味をなさなくなる。しかもこのような超大質量のモノポールの発生は宇宙の開闢の「ビッグバン」でしか起こり得ない。ここに「モノポール探索」は単に磁石の単極子を見つけるという意味

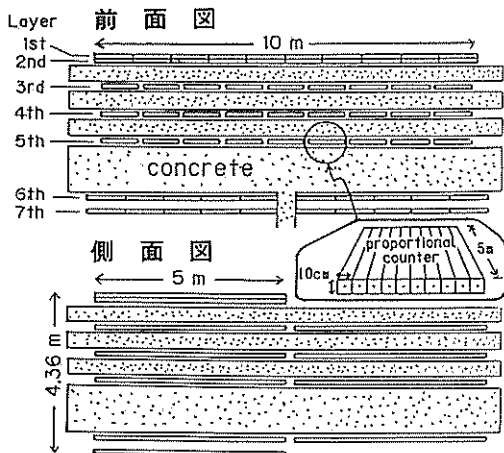


図1：モノポール検出装置。コンクリート層と交互に前面7層、後面4層の比例計数管層が置かれている。

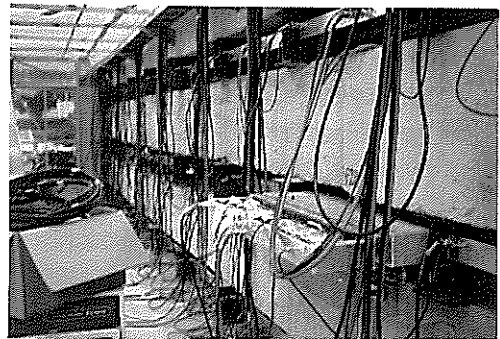


図2：コンクリート層の間にある計数管。1ブロック(10本)引き出されている。

だけでなく、「大統一理論」の傍証と「ビッグバン」の証明という、現代物理学の2大課題を一挙に解決の方向に向かわせる重要な意味を持つようになった。さらにモノポールは宇宙のいわゆる暗黒物質の有力な候補の一つでもあるので、まだ見ぬモノポールには世の研究者から熱い期待に満ちた注目を投げかけられている。我々はこの超重モノポールの探索を、山梨県にある明野空気シャワー観測装置の一つとして動いている「カロリメータ」を使って1984年より約5年間行ったので、その結果を報告する。

超重モノポールがもし宇宙に存在していると、その大きな質量のために、光速 (c) の100分の1以下の速度 ($\beta=v/c \leq 10^{-2}$) で飛び廻っていると考えられている。その速度領域は $\beta \sim 10^{-3}$ (モノポールが銀河重力に拘束されている場合)、或は $\beta \sim 10^{-4}$ (太陽系に拘束されている場合) と非常に遅い。さらにそのフラックスは、残存する銀河磁場の強度から、 $10^{-15} \text{cm}^{-2} \text{s}^{-1} \text{sr}^{-1}$ 以下 (いわゆるParker's limit⁽²⁾) という厳しい上限がある。これは数百 m^2 の検出器で数年間観測してやっと一例観測出来るという厳しさである。

このように遅いモノポールを大面積で観測する方法として、Drell等は水素又はヘリウムのatomic induction mechanismを利用する方法を提唱した⁽³⁾。この方法は、超伝導コイルの方法を除くと、他のどの方法よりも確実に $\beta = 10^{-4}$ 迄の裸のモノポールの信号を捕らえる事が出来るという大きな特長を持つ。さらに比例計数管として使用出来るため、超伝導コイルでは不可能である大面積化が容易である。

明野空気シャワー観測装置には、建設当初から、空気シャワーの中心のエネルギー流を観測する目的で、4層のコンクリートとアルゴン比例計数管が交互に置かれた100 m^2 の「カロリメータ」が運転されている。1984年、比例計数管のガスを「Drell効果」が最も効率的に働くヘリウム混合ガス (85%He+15%CH₄) に替えて、カロリメータとして働かずと同時に、モノポール観測も出来る様に改良を加え、世界最大のDrell型モノポール観測装置を完成させた。データの記録は、この実験が出来るだけ早くたち上げるためと、費用の節約から、空気シャワーデータ収集システムが利用された。但し4層の比例計数管だけでは空気シャワーデータ収集システムで許されるトリガー頻度の上限を遙かに越えるため、高エネルギー物理学研究所の協力も得て、更に2層の比例計数管 (面積50 m^2) をカロリメータ最上部に増設し、

計6層の比例計数管とした。比例計数管は1988年さらに遅いモノポールを観測するため最下層にもう一層 (面積50 m^2) 増設された。最終的な装置の詳細を図1に示す。

図1にあるように、カロリメータの比例計数管はユニットが10 $\text{cm} \times 10\text{cm} \times 500\text{cm}$ の角パイプ状で、全層同一方向に平行に並べられている。さらにこれらはトリガーパルスを作るために10本ずつブロックにされている。図2はコンクリート層の間にある比例計数管を写したものである。計数管1ブロックが一部分引き出されているのが見える。もしモノポールがカロリメータを貫通すると、モノポールの速度に対応した時間の遅れで、順次モノポールが通過した各層の計数管ユニットに、すべて同じ大きさの信号 (モノポールの速度依存) が生じる。

本実験では、全比例計数管ユニットの信号の大きさと、その信号の発生時間 (精度0.5 μs) が記録される。前者はモノポールの計数管中でのエネルギー損失量を、後者は各比例計数管の信号発生時間差よりモノポールの速度を求めるためである (但し、計数管の全てが同じ方向に並べられているので、決定出来るモノポールの速度は計数管の並びに垂直な平面への投影速度、即ち上限値である)。

トリガーは対象とするモノポールの速度を2つの領域に分け、それぞれ独立に行われた。1つはまだその存在の可能性が否定されてはいない高速度領域もカバーする 5×10^{-4} (但し初年度1年間は 7×10^{-4}) $\leq \beta \leq 1$ (TRIGGER-1) で、6層の比例計数管を使用 (全層の同時計数で、これに対する有効面積 $S\Omega = 113\text{m}^2\text{sr}$) する。もう1つは、 $2 \times 10^{-4} \leq \beta \leq 5 \times 10^{-4}$ の低速度のみ (TRIGGER-2; 1988年度より開始) で、7層の比例計数管を使用 ($S\Omega = 60\text{m}^2\text{sr}$) している。これにより本実験の観測対象とするモノポールの速度は、もしモノポールが宇宙を飛行しているとすると、期待される殆どの速度領域をカバーする事になる。

この実験で特に注意を払ったのは圧倒的に数の多い種々の偽現象 (バックグラウンド) をどの様にしてハード的に取り除くかであった。バックグラウンドで最も多いのは計数管の周りのコンクリート層等から来る環境放射能によるものである。これには各層でヒットした計数管の位置を限定する (計数管10本のブロックを単位として、全層にわたって一直線に並ぶこと) ことにより約1/3000 (比例計数管6層の場合) に落すことに成功した。次に多いバックグラウン

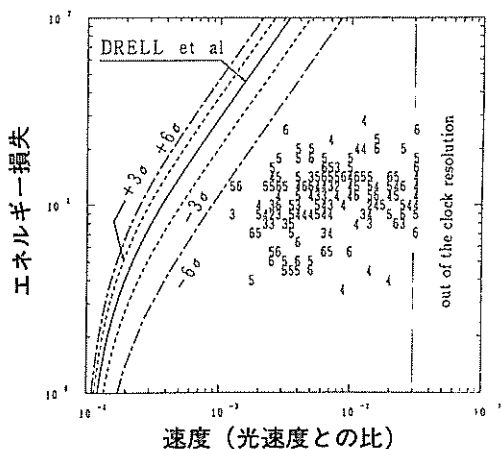


図3：最終解析に残ったeventの信号の大きさの fluctuation。横軸は信号発生時間差より求めた速度。縦軸はヒットした計数管の平均の信号の大きさ（計数管に垂直に入った宇宙線ミューオンの平均波高値との比）。

ドは突っ込んできた小さな空気シャワー現象である。これに対しては、ヒットした計数管の広がり計数管1ブロック(100cmに相当)以上に広がらないという条件をつける事により、殆どが取り除かれた。

観測は、実時間で TRIGGER-1が1,370日、TRIGGER-2が358日で、総トリガー数180,000eventsである。これらの殆どはハード的に取り除けなかったバックグラウンド現象で、この内トリガー条件をすり抜けた狭い領域内での環境放射能によるものが大部分を占める。これらのデータに対して、更に詳細に〔1〕ヒットした計数管の直線性（誤差 $\leq \pm 10\text{cm}$ ）、〔2〕同じ層での隣り合わせにヒットした計数管数の制限（ ≤ 3 ）、〔3〕各層の信号発生時間の合理性（5 μs 以内の精度で順次遅れがある）、〔4〕全層の計数管信号波高値の fluctuation が小さいこと（ $\leq 6\sigma$ 、但し σ はモノポールの場合に期待される信号の大きさの標準偏差）の4項目の検定を行った。

この結果、最終的に184例が残った。図3はこの184例の信号発生時間から求めた装置通過速度（横軸）とヒットした計数管の平均の信号の大きさ（縦軸）、さらにそのeventの信号波高値の fluctuation (σ を単位として、その整数倍で表示)を示したものである。図中曲線はモノポールの場合の期待値を示す（実線は平均値を、点線及び鎖線はそれぞれ信号の fluctuation が $\pm 3\sigma$ 、 $\pm 6\sigma$ の場合を示す）。ここで速度の決定は $\beta = 3 \times 10^{-2}$ を上限としている。これは信号発生時間測定のコックの精度(2MHz)の限界による。

図3より、最終解析に残った現象でモノポール領

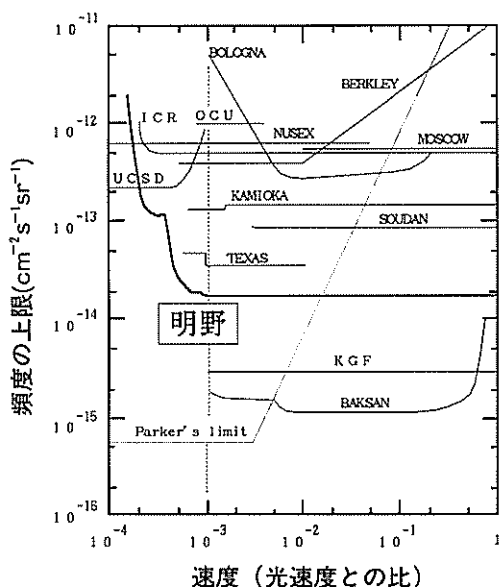


図4：今までに行われたシンチレーション検出器、比例計数管を使ったモノポール探索実験の結果。

域（図中の鎖線で囲まれた領域）に入るものは1例もない。従って本実験ではモノポールは検出出来なかった事になる。それではここに残った184例は何なのか？これらの現象は信号の fluctuation が非常に大きく出ている。詳細なシミュレーション解析によると、これ等は高エネルギー宇宙線ミューオン(TeV領域)がコンクリートで起こしたカスケードシャワーである可能性が強い。

残念ながら我々の実験でもモノポール現象は見つからず、モノポールフラックスの上限を得るのみである。モノポール探索実験は、現在迄に、いろいろの方法でいろいろのメカニズムを使って行われている。例えば、天体現象から来る要請⁽⁴⁾や、数億年前の雲母鉱石にモノポールの飛跡を調べる実験⁽⁵⁾は、Parker's limitより遙かに低いフラックスの上限を出している。しかしこれは断面積が不確定なルバコフ効果の仮定等や、モノポールがAl等の原子核と束縛状態を作るという仮定が必要で未だ不確定のところが多い。

これ迄の裸のモノポールを捕まえる実験で、その検出方法に不確定性が殆どないと考えられているシンチレーション検出器や計数管実験の結果を我々の結果(90% C.L.)と共に図4に示す。但しここではそれぞれの検出器に対して、検出出来るモノポールの速度に上限があり、不確かと言われていた領域⁽⁶⁾は

割愛した。我々の実験は特に $\beta \leq 1 \times 10^{-3}$ で最も厳しいモノポールフラックスの上限を与えている。

(空気シャワー部)

参考文献

- (1) P.A.M. Dirac, Proc. Roy. Soc. A113 (1931) 60
- (2) M.S. Turner et al., Phys. Rev. D26 (1982) 1296
- (3) S.D. Drell et al., Phys. Rev. Lett. 50 (1983) 644
- (4) 例えばD.E. Groom, Phys. Rep. 140 (1986) 323
- (5) D. Ghosh and S. Halder, Proc. 21st Int. Cosmic Ray Conf. 10 (1990) 84
- (6) シンチレーション検出器に対してはD.J. Ficenec et al., Phys. Rev. D36 (1987) 311、アルゴン比例計数管に対してはT.M. Liss et al., Phys. Rev. D30 (1984) 884

国際会議報告

The 14th International Conference on Neutrino Physics and Astrophysics: —NEUTRINO 90—

戸塚 洋二

表記の国際会議が6月11～15日の間CERNで開催されたので、そのトピックスを5つに分けて独断と偏見に満ちた報告をする。

1. ニュートリノの種類数

これはLEPの最大、そしてたぶん唯一の成果である。 Z^0 の幅を測定して、ニュートリノの寄与以外で標準模型から計算できるすべての寄与をデータから差し引いて求める。成果は、 $N(\nu) = 2.99 \pm 0.09$ 。ただし、ここで数えているニュートリノはその質量が約40GeV以下のもののみである。この結果から、 Z^0 に結合可能な粒子で40GeV以下の質量を持ったものはすべて暗黒物質の候補からはずれる。

2. LEPのその他の結果

複数ジェットを持つ多重ハドロン発生解析から、QCDの結合定数 α_s を決定する。結果は、 $\alpha_s(M_Z^2) = 0.115 \pm 0.016$ 。ただし、QCDスケール Λ の決定は繰り込みのスケールが絡んできて大きな誤差がある。 $\Lambda = 180 \pm 60 \pm 180 \text{ MeV}$ (L3の結果)、実際はもっとエラーが大きいのだろう。驚いたのは、QCDの解析は余りにも複雑になりすぎ、各実験グループの中でも解析ができる専門家はせいぜい2～3人にすぎず、素人は手が出せないとのことである (OPAL東大グループの話)。

$\sin^2 \theta_w = 0.232 \pm 0.002$ 、 $M_Z = 91.172 \pm 0.031 \text{ GeV}$ 。以上の結果とさらにp-p衝突実験から得られた M_w/M_Z の結果を使い、壮大な高次の輻射補正を行ってトップクォーク (質量 M_t) の寄与をくり出す。結果は、 $M_t = 150 \pm 50 \text{ GeV}$ 。トリストンに対する最後のボディーブローである。ここで素朴な疑問は、QCDの何が理解できたのか、という点であろう。答は、何もない。トップの質量を予言しただけである。トップクォークがこの範囲で見つかることを祈ろう。

理論のことはよく分からないが、電弱相互作用のinstanton効果を有限温度で考える (Spharon) ことによってSSCのエネルギー領域で $qq \rightarrow 7q + 3\bar{l} + W's + Z's + H's$ なる反応が10pbのオーダーの断面積で起こる可能性があるらしい。ここで、W、Z、Hの多重度は100を越えるそうだ！空気シャワーグループはただちにそのようなイベントがあるかどうか調べなければならない。

3. 伝統的 νN 反応

昔の華々しいクォークパートン模型の時代は終わった。今は核子の構造に関する訳の分からない議論が多い。ただし、低エネルギー高強度ビームを使った $\sin^2 \theta_w$ の決定や、ニュートリノ振動を使ったタウニュートリノの質量決定の実験は大変興味深い。

4. 天体物理1：太陽ニュートリノ

神岡の新しい結果が今回の国際会議で一番面白いと思うのは自分が身内だからか。結果は、太陽活動との相関はなし(30%以内で)、太陽ニュートリノ反応の観測数÷理論値 $R = 0.46 \pm 0.05 \pm 0.06$ (ただし理論値はBahcall-Ulrichのもの)。Homestakeは太陽活動の相関が依然としてあるといている。但し、神岡の結果と比較して説得力はたいへん弱いことに注意。Homestakeの観測数÷理論値は $R = 0.27 \pm 0.04$ (同じく理論値はBahcall-Ulrich) である。神岡・Homestakeの2つのRの結果、特に両者の違いを定量的に説明しなければならない。このためには太陽をいじってもうまく行かず、ニュートリノの方をいじる必要がある。ただし、理論値は大きな誤差 (公称3 σ で30%) があり、神岡・Homestakeの比 $R_{\text{HOMESTAKE}}/R_{\text{KAMIOKA}} = 0.59 \pm 0.13$ (実際は2.5 σ 程度) が問題であることに注意されたい。SAGEの予備結果が発表されて大騒ぎになった。SAGEは主にp-pニュートリノを測定しており、理論値の誤差は小さいが、 νGa 反応の断面積の誤差が効いてきて、反応率の計算には約15% (公称3 σ) の誤差がある。1990年1月から4月までのrunの解析結果は理論の期待値

18 events対して観測値は0 events!しかし、95% C.L.を取ると、上で定義したRの値は $R < 1.0$ となる。なあんだと言うなかれ。Rがもし1以下ならば太陽ニュートリノ問題は疑問の余地なくニュートリノの特性(質量、または有限寿命、または磁気モーメント)に帰せられる。強調しておくが、上にも記したように、神岡・Homestakeの $R_{\text{HOMESTAKE}}/R_{\text{KAMIOKA}}$ 比を信じ、さらにMSW効果を考えると、SAGEの予想観測数は理論値より大幅に少なく、さらに $\Delta m^2 = 10^{-6 \pm 1} \text{eV}^2$ となる。当分目が離せない。

5. 天体物理2: UHEニュートリノ

MACROの予想結果、IMBやKamiokandeその他のデータのレビュー(むしろフラックスの上限の議論)、及びLake-Baikal、GRANDEの決意表明があったが、V. Petersonが来ていたのになぜかDUMANDの話はなかった。また、Berezinskyの ν 点源に関する解説は迫力がなかった。それではMACROやDUMANDでUHE ν の点源が見つかったらどうすべきだろうか。私ならあらゆる種類の γ 線測定器をその点源に向けて展開し、エネルギースペクトルの精密測定及びその時間変化の長期観測にはいる。なぜなら、UHE ν のエネルギーをevent-by-eventで測定することは不可能であるから、最終的にはUHE γ の観測に道を譲らざるを得ないからである。なるほど源の大気が濃くてUHE ν だけが放射され、UHE γ がまったく見えないことであろう。しかし、私はどうしても源で加速されている宇宙線のエネルギーの情報が欲しい。

開会講演でC. Rubbiaがあげたニュートリノ物理学で近年の3大業績を列挙すると、(1)SN1987Aからのニュートリノバースト、(2)LEPの $N(\nu) = 3$ 、(3)新しい太陽ニュートリノのデータ、となる。閉会の講演を行ったJ. Steinbergerの意見もまったく同様であったと思う。読者諸氏はいかが思われるだろうか。

次回のNEUTRINO 92はスペインのグラナダで開催される。(神岡実験推進部)

ヨーロッパでの二つの 宇宙線会議

村 木 綏
(名古屋大学太陽地球環境研)

ヨーロッパでこの夏開催された二つの宇宙線国際

集会の報告をする。

(1) 7月8日~17日に南フランスのピレネー山脈の麓Tarbes(タルブ)市で超高エネルギー宇宙線反応に関する7回目国際集会が開かれた。私にとってこの会議の中で最も印象的であった話は、フランスのエコールポリテクニクのグループのミラーを使った研究計画である(Pareら)。彼らは月を宇宙線のシェルターとして利用し、左から来る陽子と、右から来る反陽子とに分けて1TeV近傍の反陽子のフラックスを測定しようと考えている。彼らの計算によれば、陽子や反陽子は地球磁場で30ミリラジアン/E(TeV)位曲がることになる。但し、月の光はチェレンコフ光の測定に大きなバックグラウンドになるのでフォルマルは紫外線専用のものを利用することを考えている。月からの紫外線は大気中のオゾン層で吸収する。テスト実験は始めたばかりだが、うまくいけば米国のMt. Hopkinsにおいて実験をする予定である。一方、UA1実験メンバーのバリ単科大学のチーム(Gesquiereら)は、高性能ミラーを製作し、GRANDEとかLENAの様な大規模なミュオン測定器とのドッキングを考えている。彼らは10TeV宇宙ガンマ線シャワー中に含まれるミュオンの割合に関心がある。またサックレーの宇宙線グループ(Goretら)は、将来300台のミラーを使って6000 m^2 をカバーする大アレーを目指している。その角度分解能は0.1ミリラジアンになるそうである。装置は南仏のテミスに作られる予定。現在は半径60m内に7m ϕ のミラーが7台稼働している。

かってドイツに永く住む日本人物理学者から、ドイツ人はレンガ作りの家を建てる様な仕事得意だと聞いたことがある。フランス人は芸術や数学を得意としている。ドイツのグループがHEGRAとかKASCADEという2つの山上と地上の大シャワーアレーを作っているのに対して、仏人はみんなミラーでいくというのは、この様な文化的な反映をしているのかもしれない。

ハドロン相互作用関係では、UA7実験の結果を中心にバレが要領よくまとめあげた。150TeV最前方のハドロンの生成微分断面積の形(UA7)と、250GeVのNA22の前方のハドロン生成断面積が一致することからファインマンスケールリング則は最前方では成立していること、従って全断面積で規格化した $1/\sigma \cdot d\sigma/d\eta$ は全断面積の増加分だけゆるやかに破れること(彼はCosmic ray scalingと定義した)、ドブチェックの様な強いスケールリング則の破れ

は排除されるという結論であった。

National dayの7月14日にはPic du Midi観測所(2877m)を見学した。麓にはハイペロンがここで発見されたという記念碑がある。現在は2mの反射望遠鏡と太陽コロナグラフが設置されている。冬期は専用ケーブルでスキー場からアクセスするそうである。

(2) 7月15日～21日第12回ヨーロッパ宇宙線国際会議が英国のノッチングラム市で開催された。ワトソンが南極のシャワーアレーの方向のcalibrationをウィクスらと共同でミラーを使用して行なった結果を報告した。±(0.2～0.3)度で方向の測定結果が一致しているとの報告であった。一方、リンズレー(パレルモ)はイタリアからLeedsに持ち込んだトラックディテクターを使って粒子の到来方向を求め、シャワー軸がどれくらい精度よく決定できたかを示した。地磁気の影響をうけない方向では0.5度でシャワーの到来方向が決定できると報告した。なおTarbesでの会議で、ヨードがCYGNUSアレーを使って月の影を見るのに成功した実験データを会議で初めて見せたことは興味深かった。

ドルマンとウォルフエンデルがディヴィスの太

陽ニュートリノの実験結果を太陽赤道の北と南に分け、ニュートリノと黒点数の相関を再解析した結果を報告した。個々の期間を見ると統計は不十分であるが、全体としては相関ありと結論したので会議が紛糾した。ソ連のストジコフが反対の見解を述べた。私も、最近の神岡の結果は相関が無いと聞いているとコメントしておいた。

レニングラードのコチャロフは20年に亘る ^{14}C の測定の結果、マウンダー極小期における太陽活動は8年、14年、24年周期だったと報告した。また彼らのデータはマウンダー極小期以前の太陽活動周期も現在と同じ11年であることを示している。彼らはまた ^{14}C と ^{10}B のグリーンランドと南極のサンプルの解析から、3万4千年前距離にして(65±5)pcの位置に超新星が爆発したと発表した。イタリアのX線天文学者は、この場所はLoop Iではないかと指摘している。

次回のヨーロッパ宇宙線国際会議はソ連のレニングラードで開かれる事になった。一方、次回の超高エネルギー宇宙線反応の会議の方は、2年後ミシガン大学で開かれる。

寄稿

Ultra-high-energy Gamma-Ray Astronomy

Philip Edwards (The University of Adelaide)

Ultra-high-energy (UHE) gamma-ray astronomy is a very young field, but Japanese history can offer us some advice regarding the problems of credibility facing the results in this field. Three 16th century rulers were posed the question "What would you do if you had experimental data that did not show evidence for gamma-ray emission from a celestial point source?". Oda Nobunaga answered, "I would kill the experiment". Toyotomi Hideyoshi replied, "I would analyse the data in so many ways I would force it to show evidence for gamma-emission". Tokugawa Ieyasu answered, "I would continue running the experiment and wait for gamma-ray emission".

These three views can still be found today.

Some funding agencies and skeptical physicists agree with Oda Nobunaga. Over-zealous UHE gamma-ray astronomers adopt Toyotomi Hideyoshi's approach. There is nothing wrong with analyzing data in many different ways - so long as the correct statistical penalties are applied to any "signal" that results. My own view is closer to that of Tokugawa Ieyasu. I believe that there is strong evidence for the existence of a number of UHE gamma-ray sources. It seems that the sources are not constantly emitting gamma-rays, which makes careful statistical analysis and communication between groups very important. The detection of two bursts from Her X-1 in 1986 by the CYGNUS group, and the Crab burst of February 23rd 1989 detected by the Baksan, Kolar Gold

Fields and EAS-TOP groups are two of the more convincing results in the field. Both suggest that at least some of the sources of UHE gamma-rays are intermittent, and that patience is necessary. Whether this burst-like behaviour is due to instabilities in the accretion flows or some other source phenomenon is still unclear, but it seems that it is a fact we must accept.

My two and a half years in Japan were spent analyzing data from the SPICA array at Akeno. We spent a lot of time initially studying the arrays angular resolution and the curvature of the air shower front. The "odd-even" and "air shower core-array centre" methods were first used to check the arrays angular resolution. These indicated that the median angular resolution for large showers is less than one degree. More recently we have used air shower directions determined by a small Cerenkov array and independently by the muon detectors to compare with directions determined by the array. A reanalysis of SPICA data revealed no steady "DC" emission from Cygnus X-3 or Hercules X-1 between February 1986 and August 1989, and no emission from Cygnus X-3 correlated with either the 1989 radio bursts or the 45 day period of enhanced emission claimed by the CYGNUS group. Searches for emission on shorter timescales, from minutes to days, are continuing.

Another method of learning more about UHE gamma-ray sources is through a careful study of

the overall anisotropy of cosmic rays. Such studies allow limits on the number of gamma-ray sources to be obtained. Although anisotropy studies have been performed for many years, the higher event rates and better angular resolution of current arrays make such studies worthwhile. We are currently preparing the SPICA data for an anisotropy analysis. Careful preparation is required to ensure an even exposure in sidereal time, and to treat temperature and pressure effects appropriately. It was unfortunate that this work could not be completely finished during my time in Japan - but the fact that it is not finished gives me a good excuse to return to Japan and visit the many good friends I now have there!

TeV (10^{12} eV) and EeV (10^{18} eV) gamma-ray astronomy are intimately related to UHE (or PeV) gamma-ray astronomy. These fields too have their unsolved mysteries, e.g., Is there a 12 ms pulsar in Cygnus X-3? Does Cygnus X-3 emit above 10^{18} eV, and if so, is it gamma-rays or neutrons or cygnets? This is a very exciting time to be working in these fields, but also a time when the patience of Tokugawa Ieyasu is necessary!

I would like to thank all the members of the ICRR for making my stay in Japan both profitable and enjoyable, and to acknowledge Monbusho, the Australian Academy of Science and the Japan Society for the Promotion of Science for their support.

(元文部省留学生、学術振興会外国人特別研究員)

委員会報告

○「大型水チェレンコフ宇宙素粒子観測装置調査委員会」

第二部会 第4回検討調査会

平成2年6月6日(水)

審議事項

- (1) 空洞掘削及び水槽建設について
- (2) 中間報告(案)について

○「大型水チェレンコフ宇宙素粒子観測装置調査委員会」第一部会 第3回検討調査会

平成2年7月3日(火)

審議事項

- (1) 中間報告(案)について
- (2) 第3回検討調査会のまとめ

○宇宙線研究所協議会

平成2年7月13日(金)

審議事項

- (1) 研究所の将来計画について
- (2) 平成3年度概算要求の方針について

人 事 異 動

発令年月日	氏 名	異 動 内 容	現 (旧) 官 職
2.8.31	佐藤伸明	(退職) 高エネルギー物理学研究所助手	研究員 (教務補佐員)
2.9.1	鈴木利次	(昇任) 大学入試センター庶務課課長補佐	総務主任
2.9.1	伊達孝臣	総務主任	医学部附属病院人事掛長



有馬総長 神岡視察

7月25日、有馬総長(写真中央)、地下千メートルの宇宙線研究所神岡地下観測所を視察、三千トン水タンクを使った陽子崩壊・宇宙ニュートリノ観測装置を覗かれています。

研究報告出版

* ICRR-Report

- 5) ICRR-Report 212-90-5
Observation of Ultra High Energy Photons from Cyg X-3
Y. Muraki, S. Shibata, T. Aoki, K. Mitsui, A. Okada, Y. Ohashi, K. Kobayakawa, H. Kojima, T. Kitamura, Y. Kato, T. Takahashi and I. Nakamura
- 6) ICRR-Report 213-90-6
Results from One Thousand Days of Real-Time, Directional Solar Neutrino Data
The KAMIOKANDE COLLABORATION
- 7) ICRR-Report 214-90-7
Constraints on Neutrino Oscillation Parameters from Kamiokande-II Solar Neutrino Data
The KAMIOKANDE COLLABORATION

* ICRR-報告

- 4) ICRR報告83-90-4 ミューニュー部
平成元年度共同利用研究成果報告書
- 5) ICRR報告84-90-5 エマルジョン部

平成元年度共同利用研究成果報告書

- 6) ICRR報告85-90-6 ミューニュー部
DUMAND研究会報告書
 - 7) ICRR報告86-90-7 宇宙線研究所研究会報告 (ニュートリノと宇宙)
- 註) ICRR-Reportは英文を原則とし、研究所で行われた(共同)研究の成果を報告するものです。またICRR-報告は和文又は英文とし、研究所でおこなわれた共同(研究)成果の公表、または研究所として行った研究会等の報告を行うものです。

1990年度宇宙線研セミナー

- 9) 7月25日(水) Ph. Durouchoux (CEN-Saclay)
New Results on the Galactic Center and SN1987A with a High Resolution γ -ray Spectrometer.
- 10) 7月27日(金) R. March (Wisconsin Univ.)
Recent Results from the Haleakala Gamma Ray Telescope.
- 11) 8月20日(月) 中村健蔵(宇宙線研)
第25回高エネルギー物理学国際会議の報告—非加速器物理を中心にして—
- 12) 8月27日(月) I. Bond (Univ. of Auckland)
Search for very-high-energy gamma-ray sources in the Magellanic clouds
- 13) 9月11日(火) E.T. Grüm (Max-Planck Institute)
飛翔体による惑星間空間塵と彗星塵の直接分析

No. 6

1990年10月1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) 61-4131

編集委員 永野、鈴木(洋)