

# 写真で見る
# 乗鞍観測所40年のあゆみ

平成５年８月

東京大学宇宙線研究所 乗鞍観測所40周年記念

平成５年８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
電 話 0424-61-4131(代)
FAX 0424-68-1438
0424-62-3096

編 集 湯 田 利 典
林 田 直 明
山 本 邦 之

# 40周年を記念して

乗鞍岳に宇宙線観測所が設置されて、今年で40年になります。終戦後まもなくまだ日本に大型加速器もない頃、宇宙線を利用して素粒子物理学研究を行おうという情熱は全国で高揚し、全国初の実験系の全国共同利用研究機関として、この観測所が設置されました。

これまでの乗鞍観測所の数々の成果を通して宇宙線物理学は大きく発展し、新しい宇宙線研究の分野が多数生まれてきました。いまでは、最高エネルギー宇宙線の研究を行う明野宇宙線観測所、太陽・超新星等の宇宙起源ニュートリノの研究や陽子崩壊探索を行う神岡地下実験装置も作られ、また重力波の観測のための開発研究を行い、あるいは外国の特殊な地理を利用した高エネルギーガンマ線源天体探索やニュートリノ源天体探索の実験、南極周回気球による超高エネルギー宇宙線組成の観測など、様々な分野の研究が行なわれるようになり、またその実験を行なうため、日本の研究者は観測場所の地理的困難さを構わず、さらに国の内外を問わず、宇宙線の研究のため、世界中で活躍するようになりました。

乗鞍観測所が、これらの宇宙線研究の発展の基礎を作り、今日までも活動を続けて来られたのは、文部省・東京大学をはじめ関係当局の御支援、鈴蘭をはじめ岐阜県・長野県の地元の皆様の御理解、お隣りのコロナ観測所の御協力、また、もちろん全国の研究者の皆様の御活躍と御協力のお陰であります。この場をお借りして、深く御礼申し上げますと共に、これからも御力添えを心からお願い申し上げます。

平成5年8月1日

東京大学宇宙線研究所長　**荒船次郎**

# 歴代観測所長


平田森三


菊地正士


野中　到


菅　浩一


三宅三郎


近藤一郎


湯田利典

# 沿　革

乗鞍における宇宙線研究の始まりは昭和24年に大阪市立大学が畳平で行なった実験である。翌年には大阪市立大学、名古屋大学、神戸大学、理化学研究所の４機関が朝日新聞学術奨励金を受けて室堂ヶ原の現在の場所に通称「朝日の小屋」を建設し、宇宙線の研究にさらに弾みをつけた。昭和27年には全国の宇宙線研究者の強い要望により、東京大学に宇宙線観測所が付置されることが決まった。28年、矢内原総長を会長に、朝永振一郎東京教育大学教授等13名の委員から構成された宇宙線観測所設立準備委員会がつくられ、同年８月初めての全国の大学の共同利用のための研究機関として東京大学宇宙線観測所（初代所長は平田森三東大教授）が正式に発足した。この観測所は施設の共同利用を目的としているため固有の研究部門を持たないが、共通の施設の管理、維持のために技術職員が採用された。発足当初の乗鞍の施設・設備は研究管理棟本館、発電装置、重油タンク、暖房・給水設備、霧箱用大型電磁石等であり、世界的に見ても第一級の観測所となった。昭和41年には雪上車が導入され、冬の上下山も容易に出来るようになった。勿論、今はテレビ、電話、ファックス等文明の利器も備えられ生活環境は大幅に改善されている。昭和51年には東京大学原子核研究所宇宙線部を併合と拡充改組により、今までの観測所は６部門からなる東京大学宇宙線研究所として生まれ変わり、乗鞍観測所はその附属施設となり現在に至っている。

観測所が発足した頃は宇宙線研究の主流は超高エネルギー領域での素粒子・核反応であり、これに関連した重要な研究が幾つか行なわれた。当時、高エネルギー宇宙線と原子核の反応による粒子の多重発生が核子同士の一回の衝突で起こるのか、原子核内の核子との何回かの衝突によって起こるのかが大問題となっていた。三宅（大阪市大）等はこれに決着をつけるため、数百気圧に耐える高圧水素霧箱を作り、核子同士の一回の衝突でも粒子の多重発生が起こることを世界で初めて示した。昭和32年には空気シャ

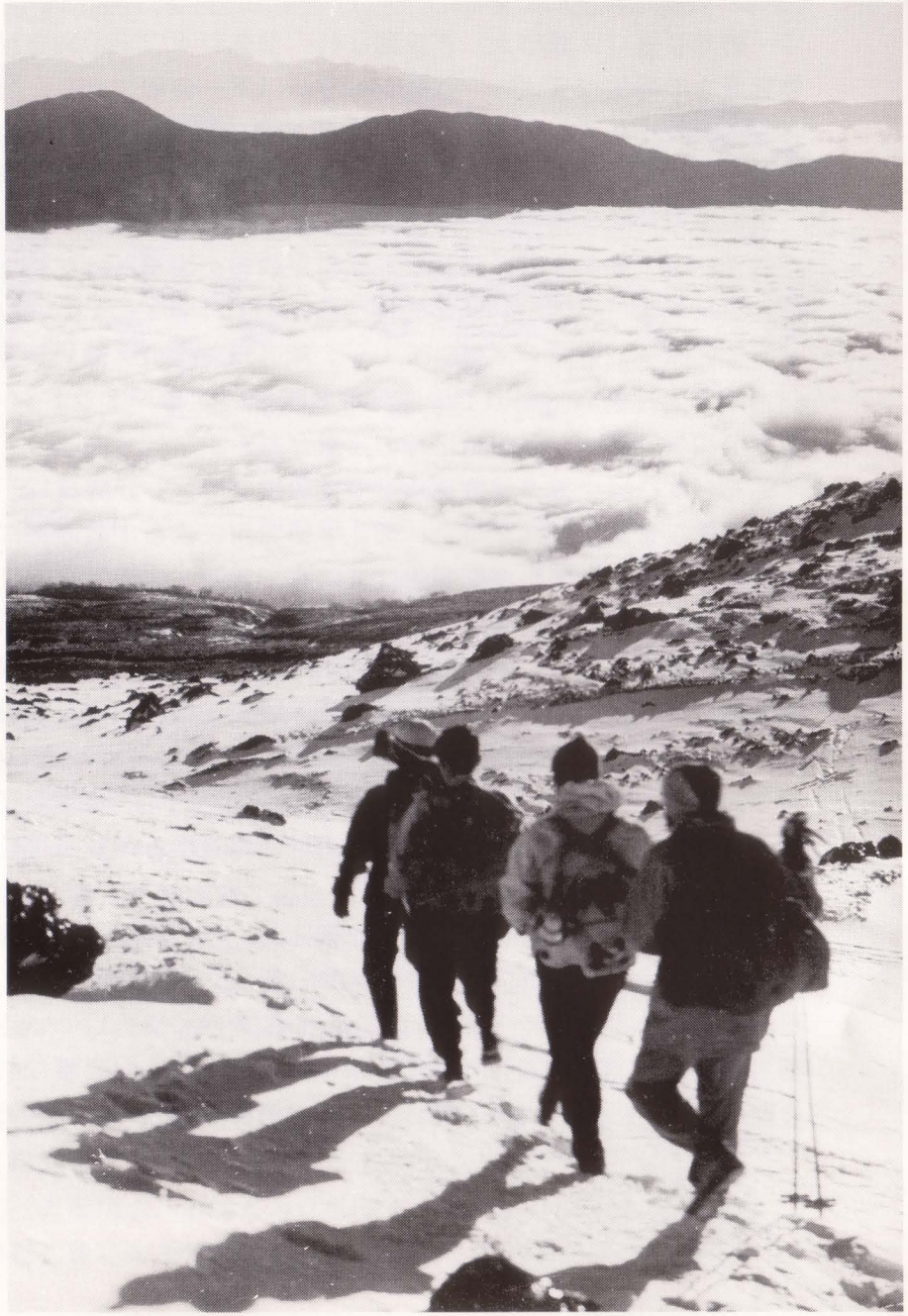
ワー観測装置（大阪市大）が設置され、空気シャワーの発達が詳細に調べられ、後の空気シャワー研究の基礎を作った。35年には世界最大の霧箱が完成し、空気シャワーコアーの研究から、超高エネルギー領域では大きな横運動量をもった粒子がかなりの頻度で発生していることが示された。昭和47年には総面積50 $m^2$の大型スパークチェンバー（甲南大、神戸大、高知大他）を設置し、空気シャワーコアーのさらに詳しい研究を始めた。また、昭和33年頃には大型のエマルションチェンバーによる核反応観測実験（東大核研、早大他）がここで行なわれた。ここでｘ線フィルムが初めて併用され、また原子核乾版の長期露出のための技術改良が加えられ、大気中でのジェット現象が数多く観測された。後の富士山（3750ｍ）、ボリビア国チャカルタヤ山（5200ｍ）、チベットのカンパラ山（5500ｍ）等その後の高山における100 $m^2$を越える超大型エマルションチェンバー実験の基礎はここ乗鞍での実験によってほぼ確立された。他に、１～２年の短期間の実験や装置のテスト実験も毎年行なわれている。例えば、クォークの探索実験（大阪市大）、世界で初めての広間隙放電箱によるジェットシャワーの観測（名大）、CR 39 を用いた大統一理論で予測される超重粒子の探索（東大、早大他）等の実験がある。

昭和44年には中間子強度高精度測定設備（名大）が完成し、銀河系、太陽惑星間空間における宇宙線変動と磁場や太陽活動との関係を調べる研究が始まった。理化学研究所による中性子モニターも昭和35年頃から連続的に稼働し、中性子強度の汎世界分布の一環として貴重なデータを提供している。最近、太陽宇宙線について特筆すべき成果が得られた。太陽活動が非常に活発な時期の平成元年９月29日に、乗鞍観測所のこれら中間子強度高精度観測装置及び中性子モニターは太陽フレアーにともなう宇宙線強度の異常増加を30年ぶりに観測した。これは太陽フレアーで宇宙線が10数GeVまで非常に短時間に加速出来ることを示している。平成２年には到来方向が分かる太陽中性子観測装置（名大）も設置された。この装置を含む三つの観測装置が平成３年６月４日に太陽からの数百MeVの高エネルギー中性子を各々独立に観測した。これは９年前のスイス・ユングフラウの観測に続いて史上２番目であり、フレアーに伴う粒子の瞬時加速についての貴重なデータとなっている。また、宇宙天体からの超高エネルギーガンマー線の探索実験も行なわれている。最近は、酸性雨等地球環境に関する実験（名大）等乗鞍観測所はいろいろな分野の研究者によって多目的に利用されている。

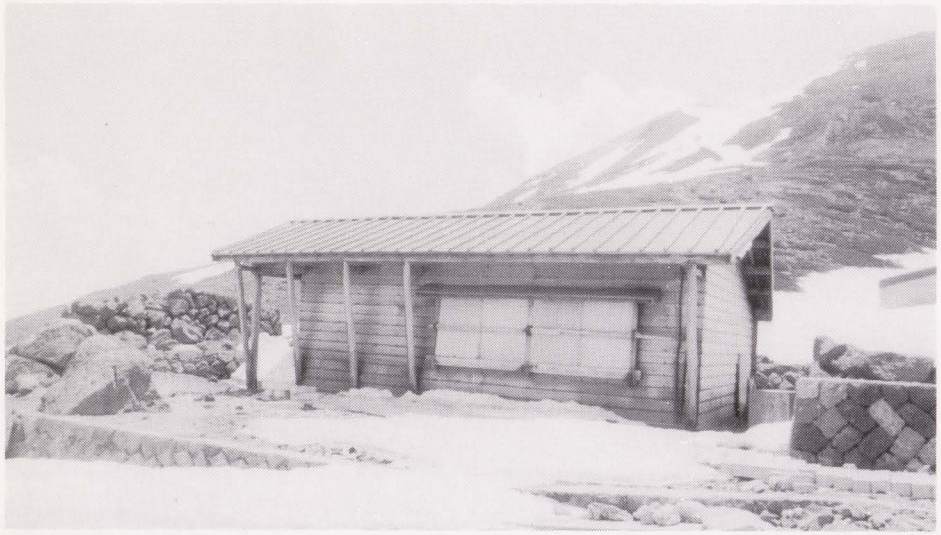
今年８月、観測所は創立40周年を迎えた。この間全国の研究者によって活発に利用され、数多くの実験が行なわれてきた。若き日をここで過ごした研究者の数も非常に多く、乗鞍観測所は日本の宇宙線研究の故郷の感がある。しかし、40年ともなると、設備・施設も老朽化し、研究内容も時代とともに大きく変化している。さらに、発足当初入所された職員の何人かはすでに定年等により退官され、観測所の維持・運営も新しい若い人達に引き継がれつつある。新しい時代に相応しい乗鞍観測所のあり方を真剣に考える時期にきている。人生と同じで40年の節目を向かえる今がその最も良い時期と言える。



日の出







朝日の小屋 … 室堂ヶ原での最初の観測所（昭和25年）

**乗鞍観測所開設**

（昭和28年８月）

……日本初の全国共同

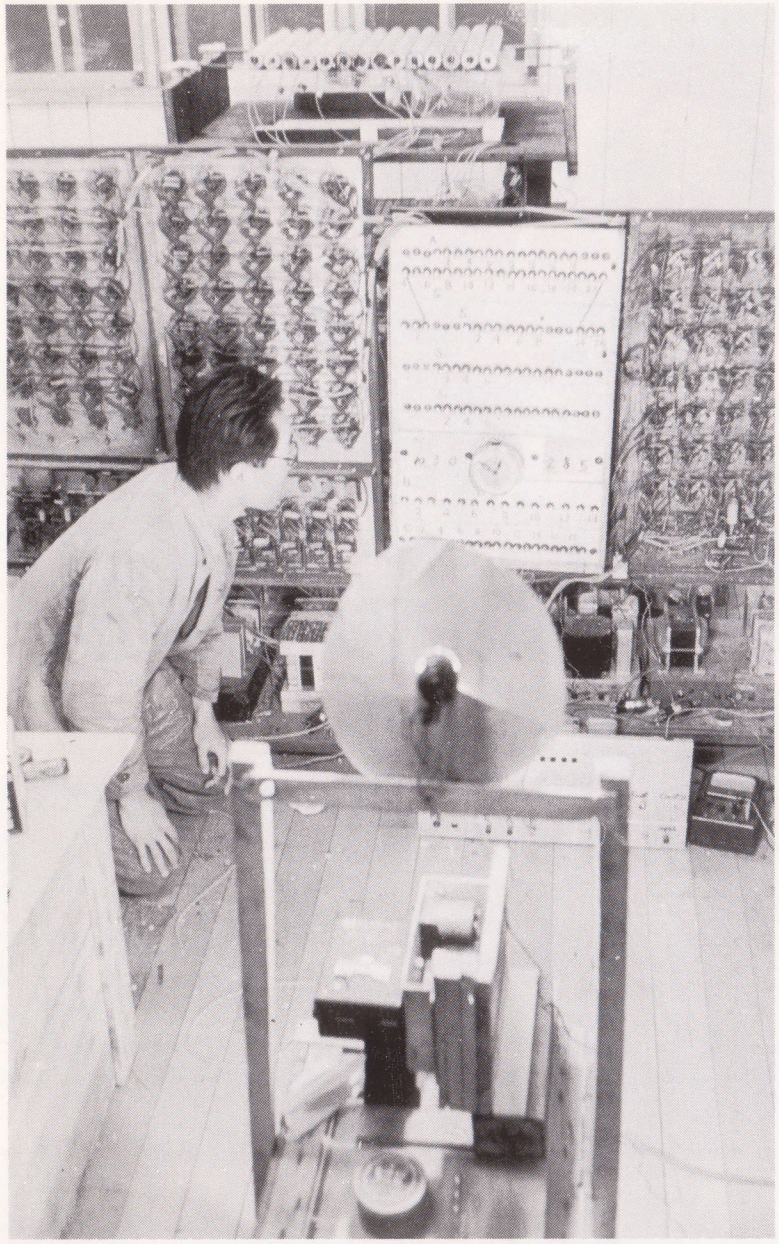
利用観測所……



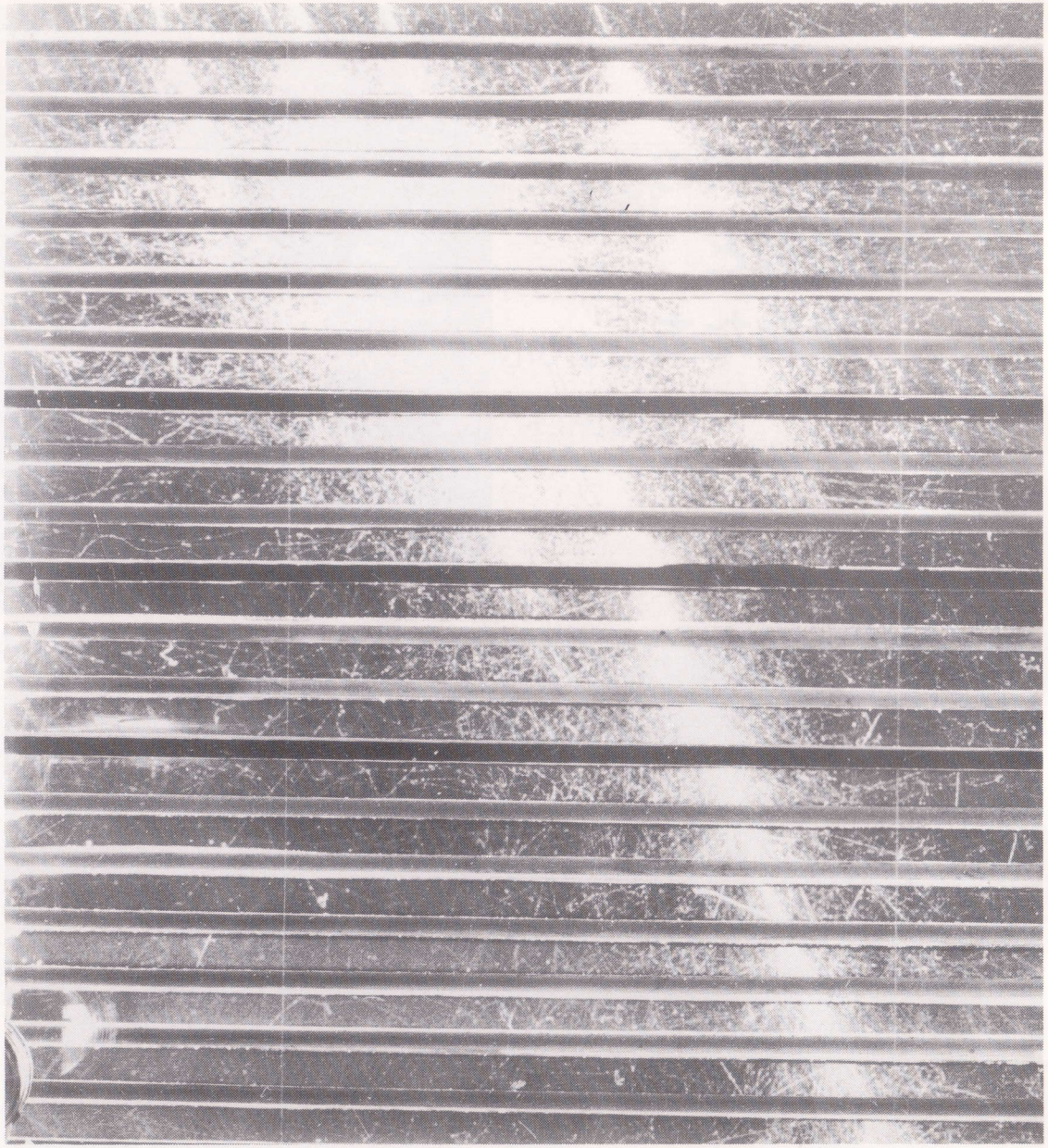
# 昭和30年頃の
# 研究者と
# 職員たち



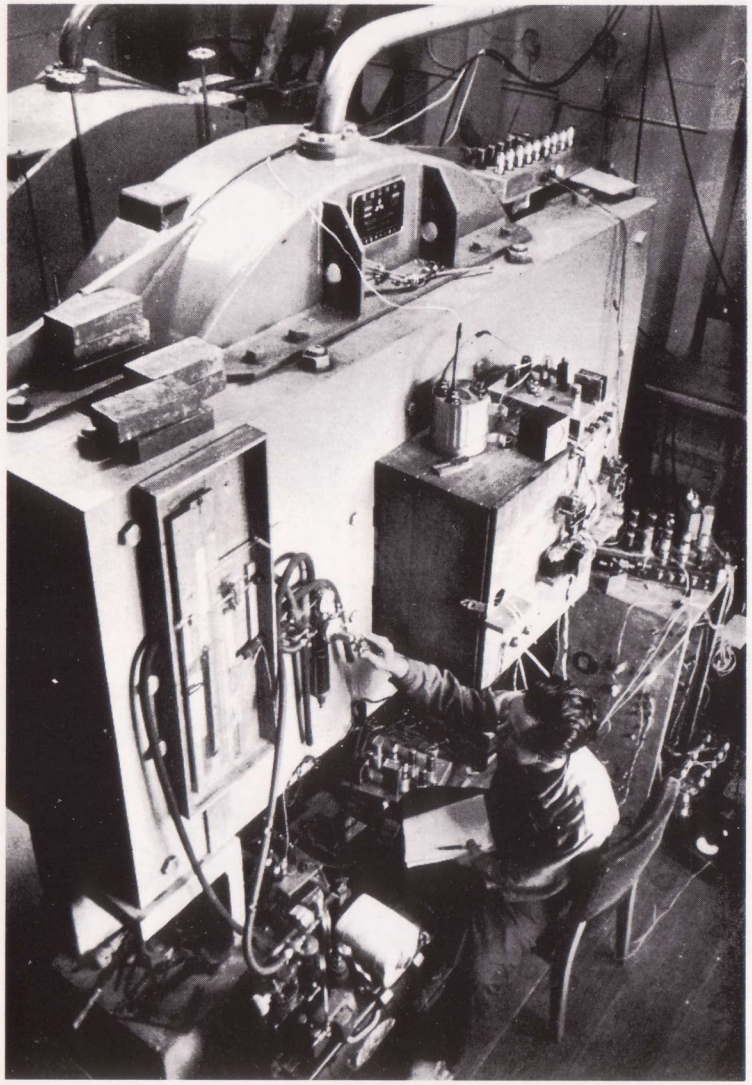




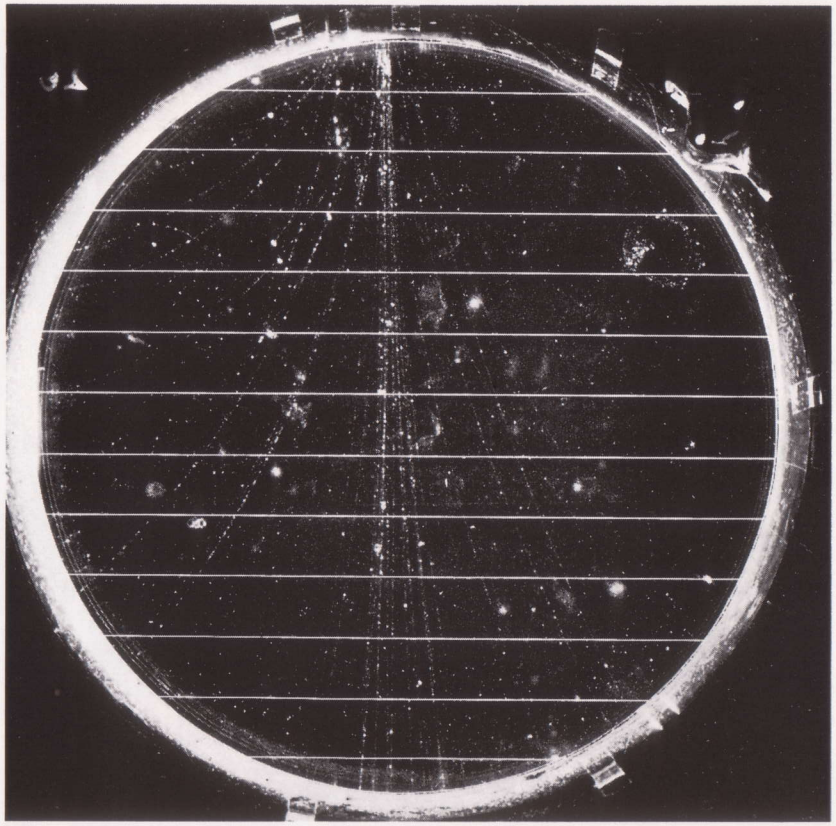
ガイガー計数管とネオンランプによる記録装置（昭和31年）



大型マルチプレート霧箱によるカスケードシャワー観測（昭和32年から）



大型電磁石と霧箱の撮影装置（昭和31年）

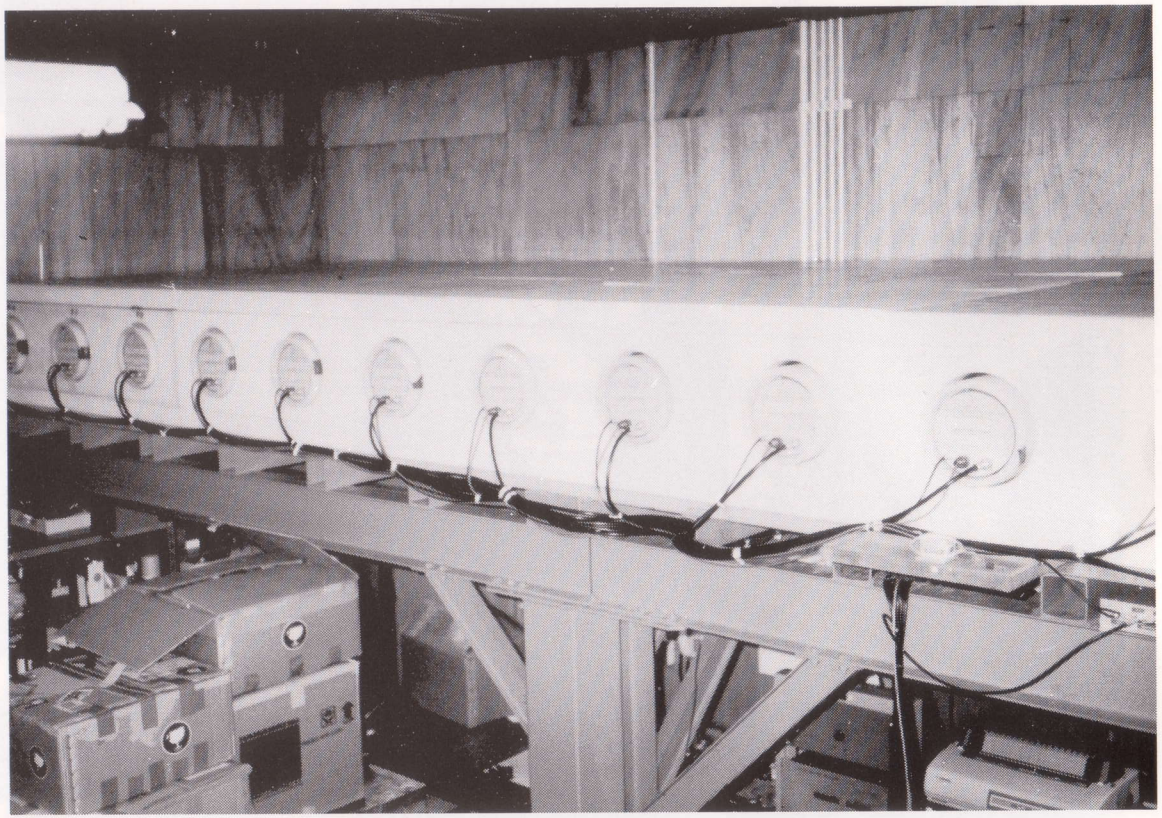


強磁場中のカスケードシャワー

## 第３回国際地球観測年に際して、中性子・中間子連続観測がスタート（昭和31年）




仁科型電離箱
……昭和23年頃から現在も活躍している……



中性子モニター
……当初のカウンターは４本……



茅誠司総長は度々来所（昭和34年頃から）



昭和32年頃（女性は見学者）



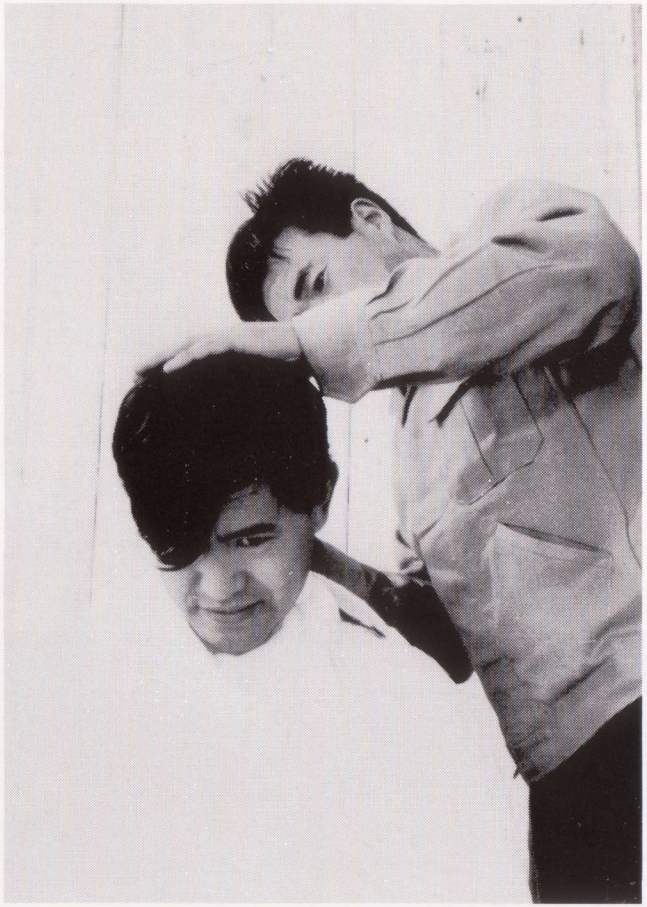


夕食は楽しみの一つ（昭和32年頃）





テレビがついた（昭和32年）



散髪（昭和34年）



森繁夫妻が来所（昭和33年頃）

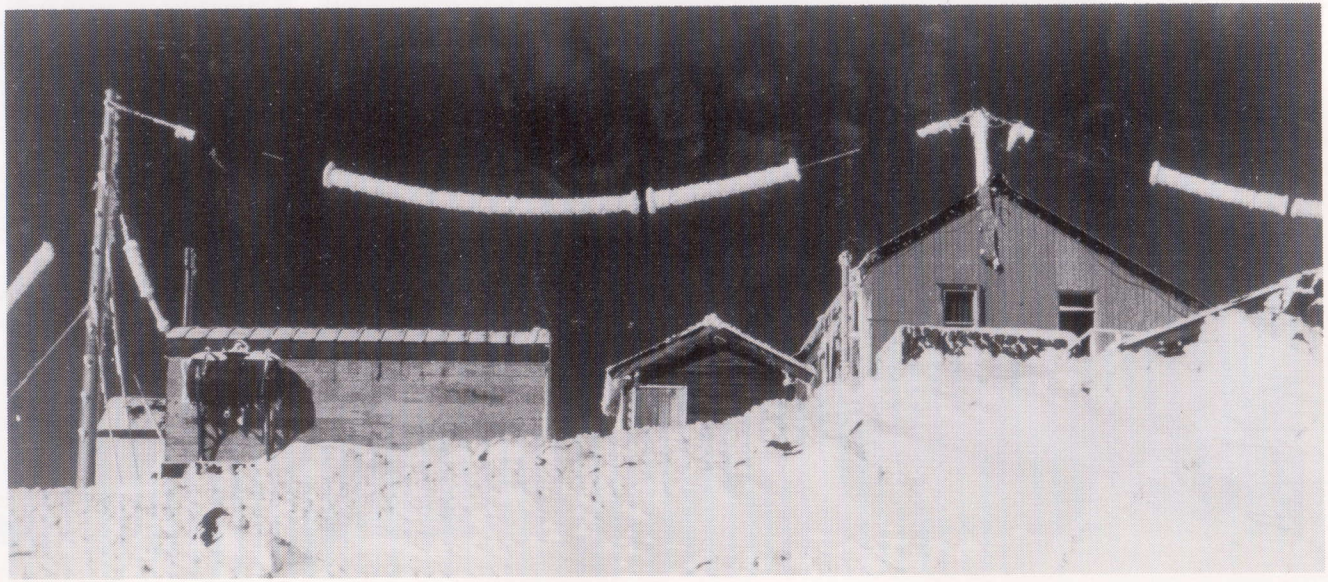


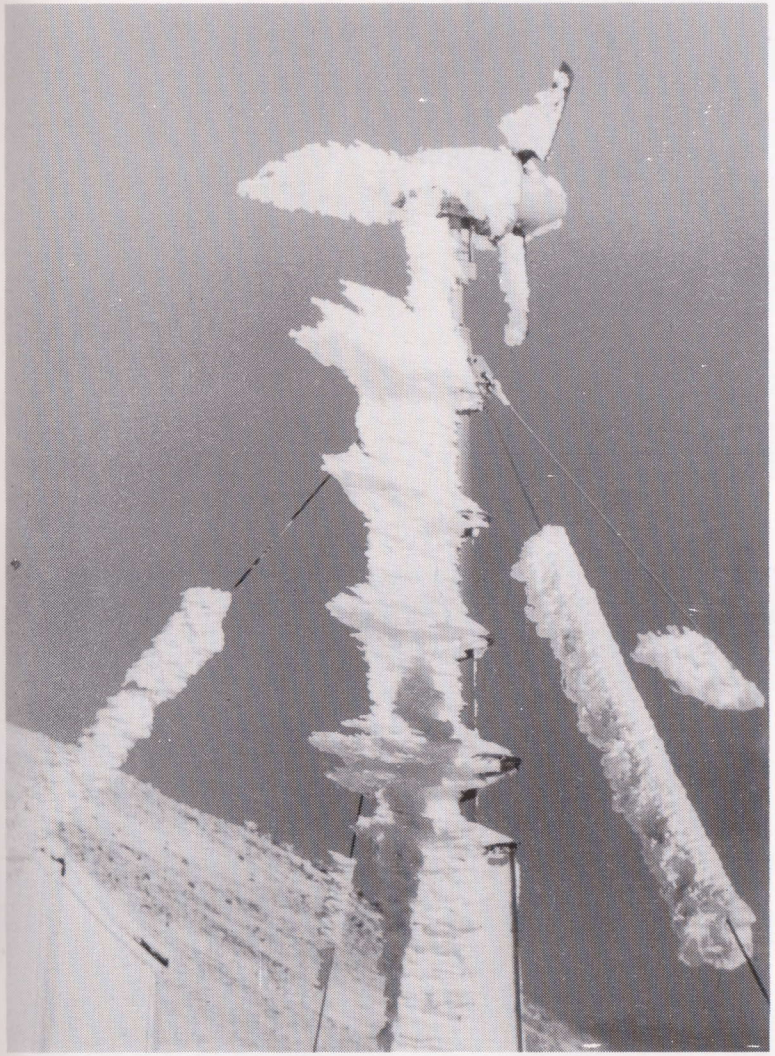
クリスマスパーティー（昭和36年）……ダッコちゃん時代……



冬は寒風に凍て付く

下界との交信は無線のみ

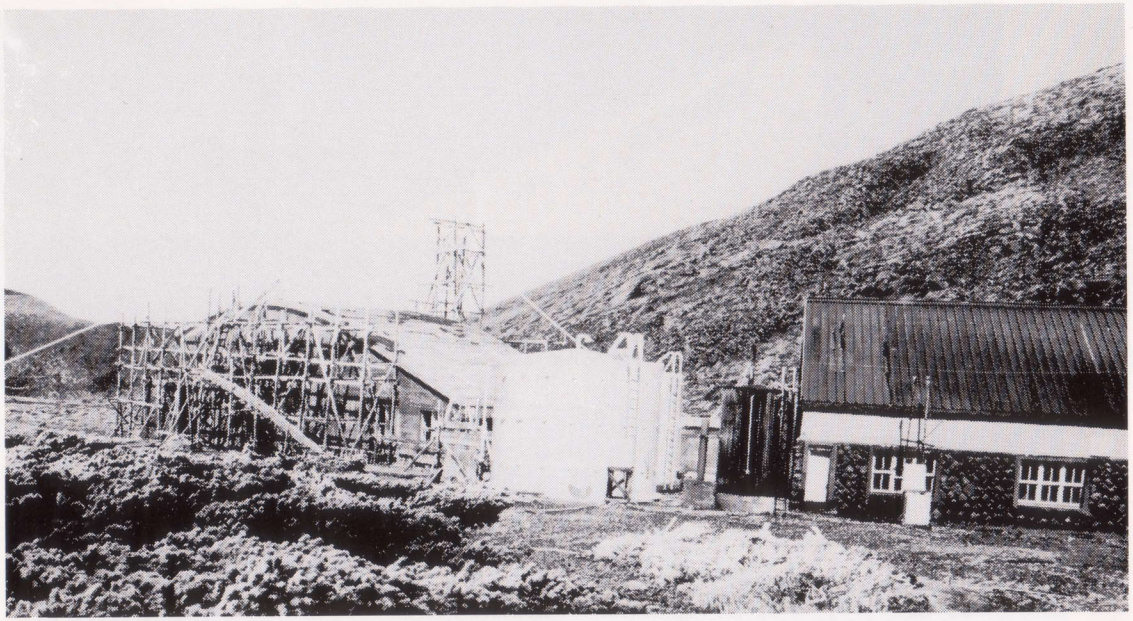




風連計は凍結

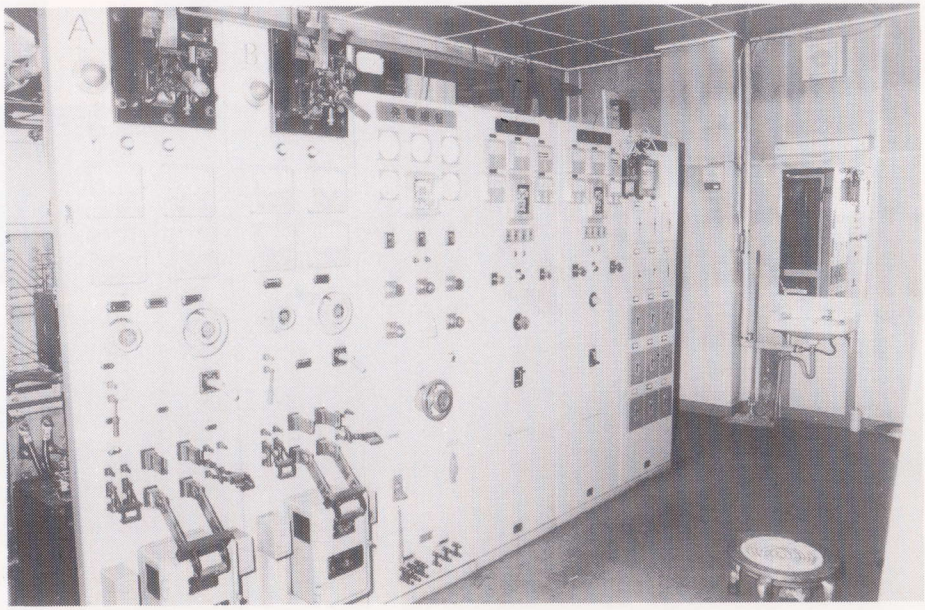


第二室戸台風で屋根が飛ばされる（昭和36年）



発電機室増設（昭和38年）

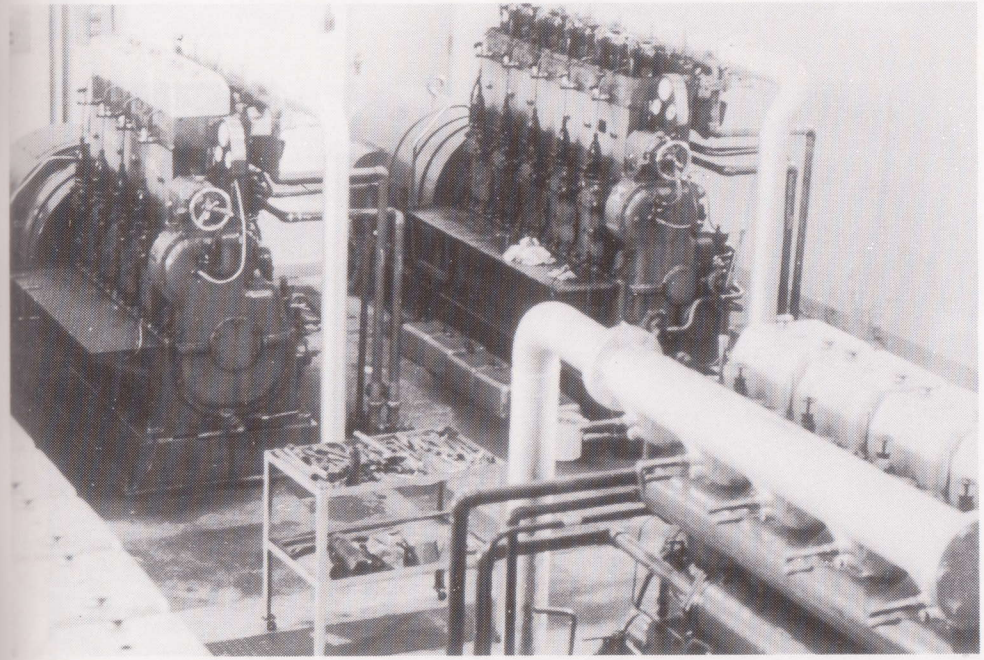




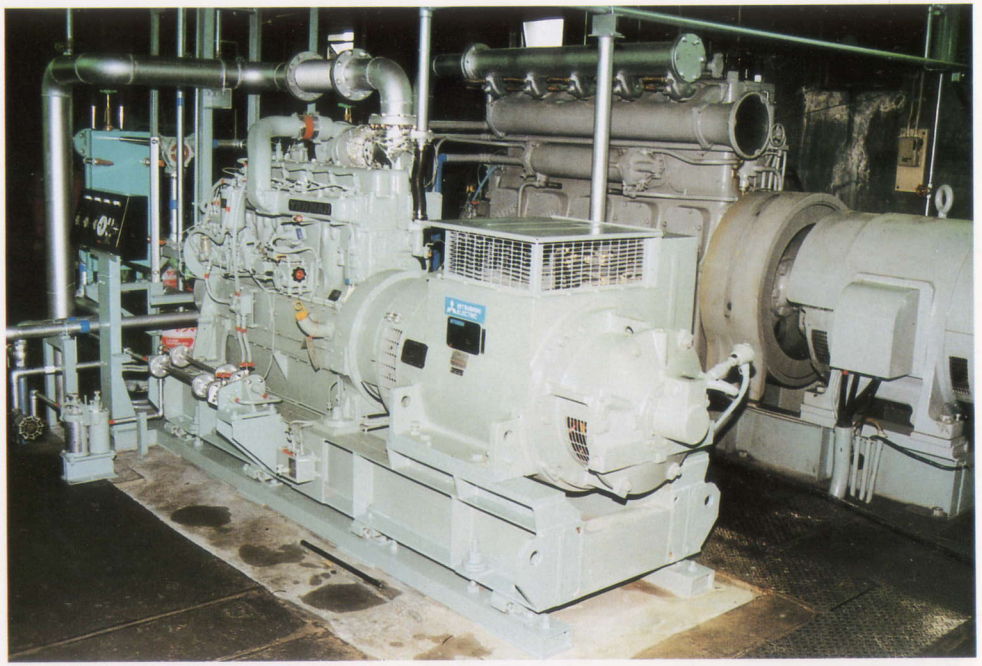
発電機コントロール室



発電機オーバーホール



旧発電機



新発電機



交替の上山



スキー教室



交替……観測データを背に下山



昭和35年頃
（20ケのシンチレーション検出器で空気シャワー観測）

宇宙線観測所
コロナ観測所
肩 の 小 屋
} 隣人同志

平成４年





宇宙線観測所
コロナ観測所
} 専用通路








皇室御一家の来所（昭和42年７月25日）



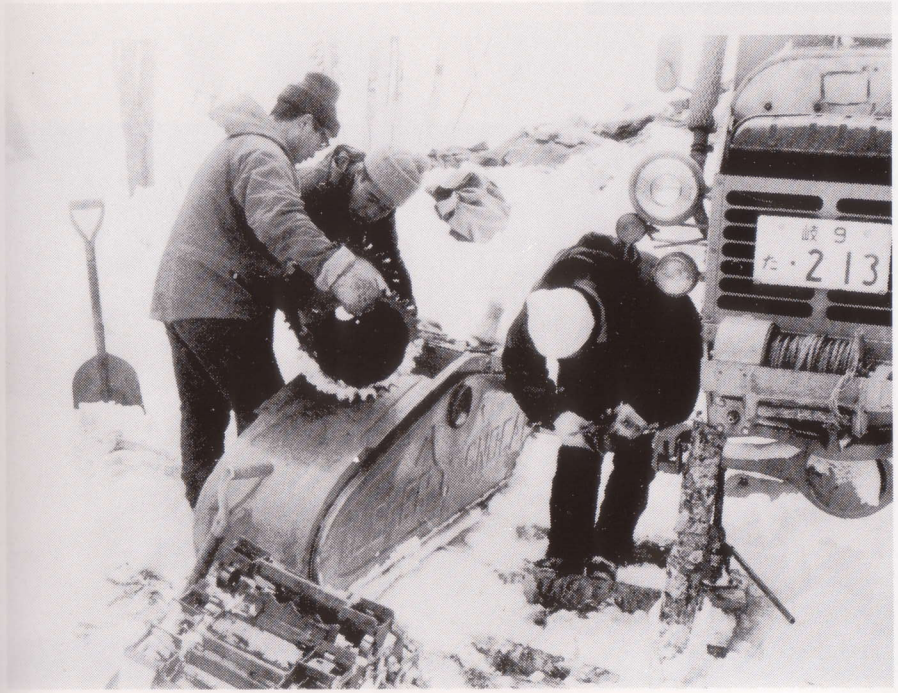
昭和41年頃

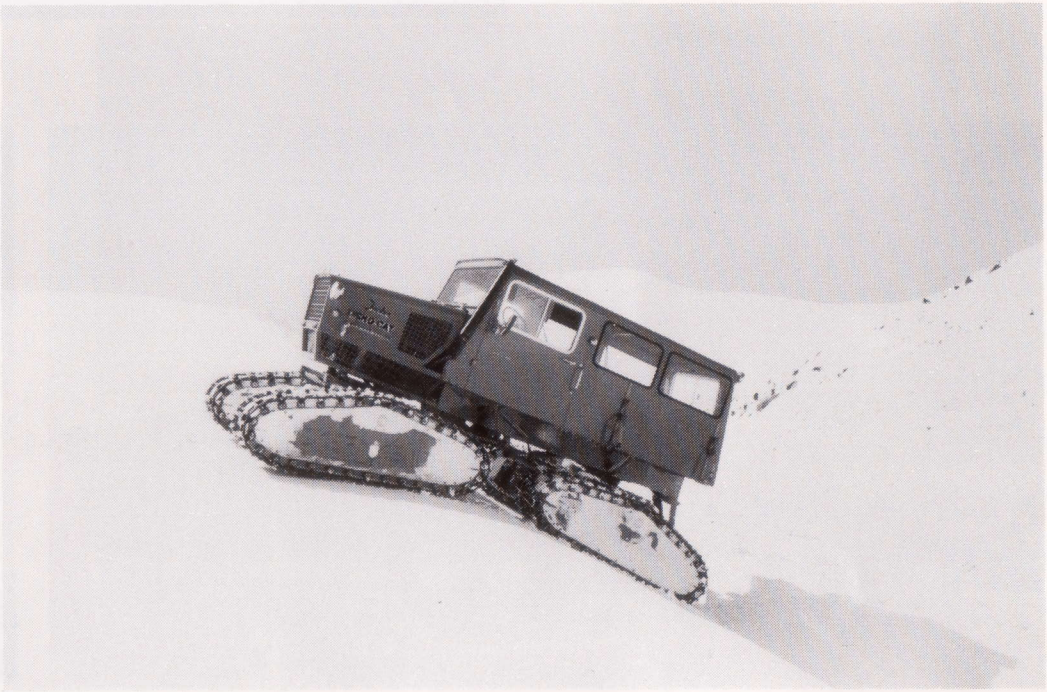






雪上車は強力なポーター（昭和41年から）
毎年12月～５月の半年間活躍する



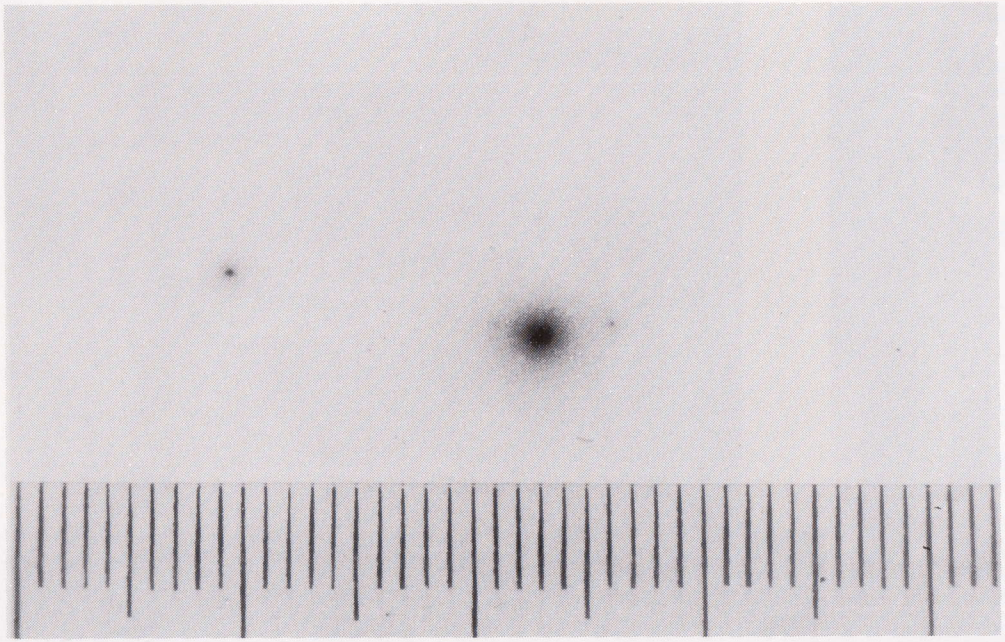




空気シャワー観測用のシンチレーション検出器が多数ハイマツの中に展開（昭和41年頃から）







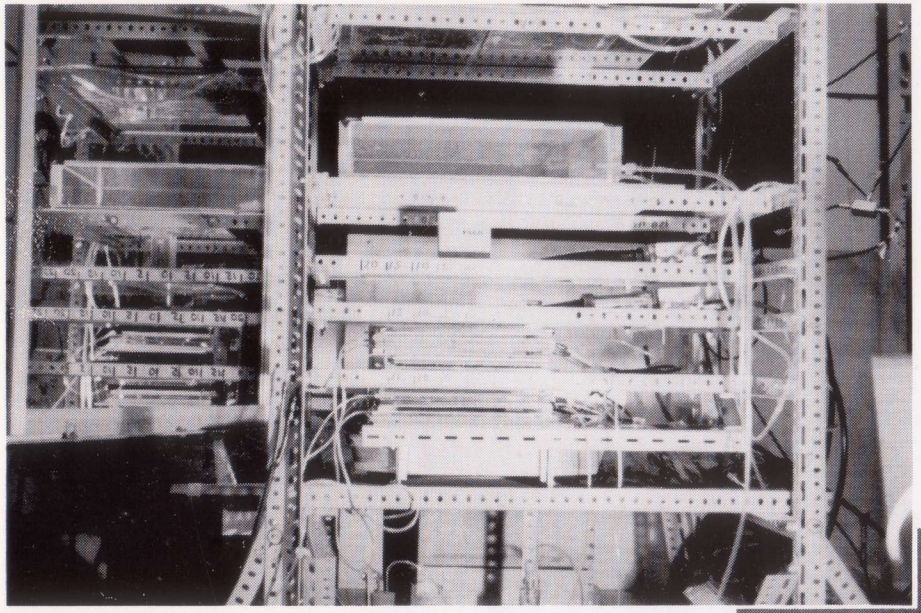
エマルション・チェンバー（ＥＣＣ）で捕えた
百兆電子ボルトの電子シャワー



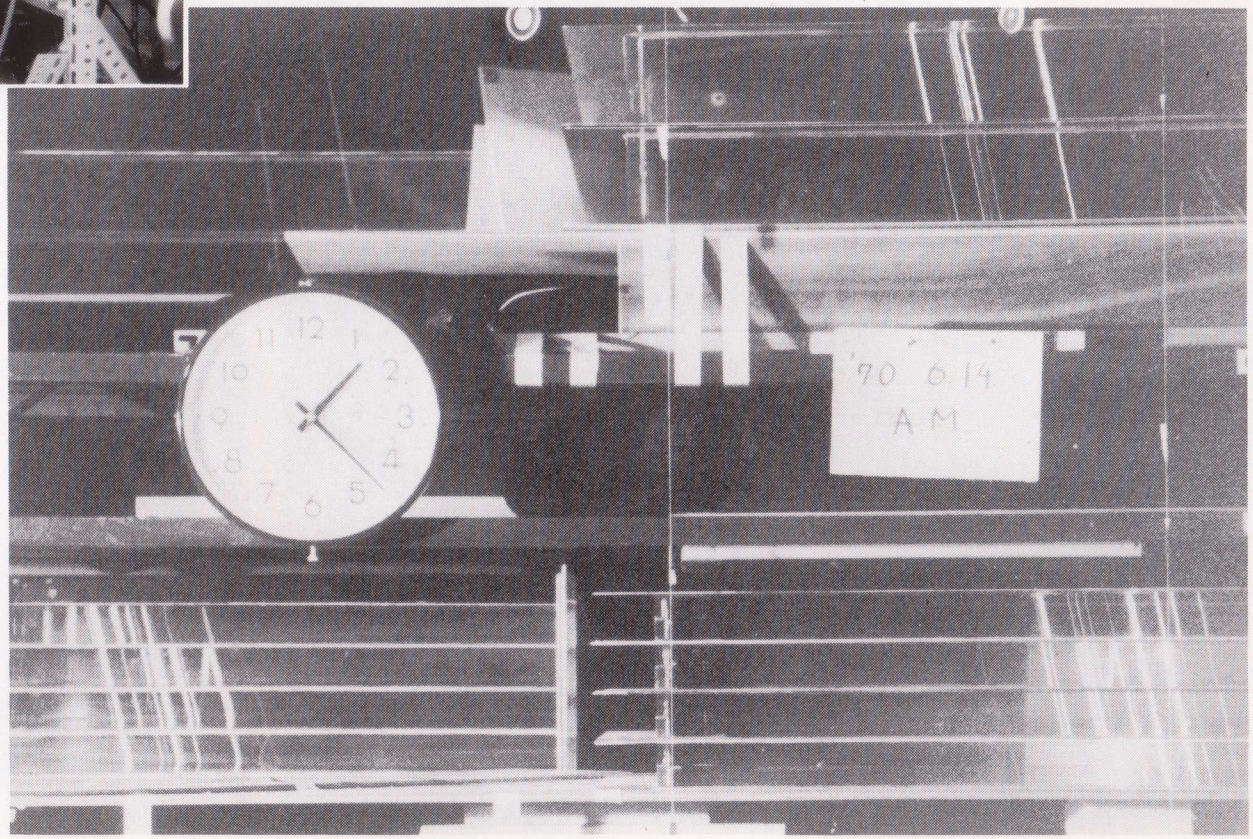
原子核乾板とＸ線フィルムと鉛板を幾重にも重ねて

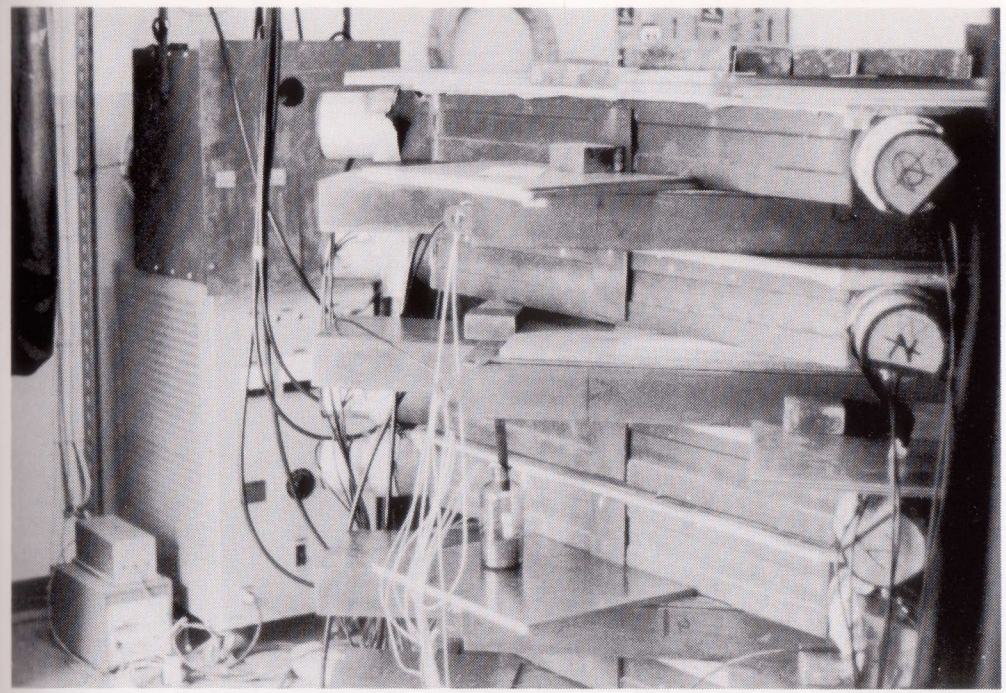


厚型チェンバー（昭和41年）

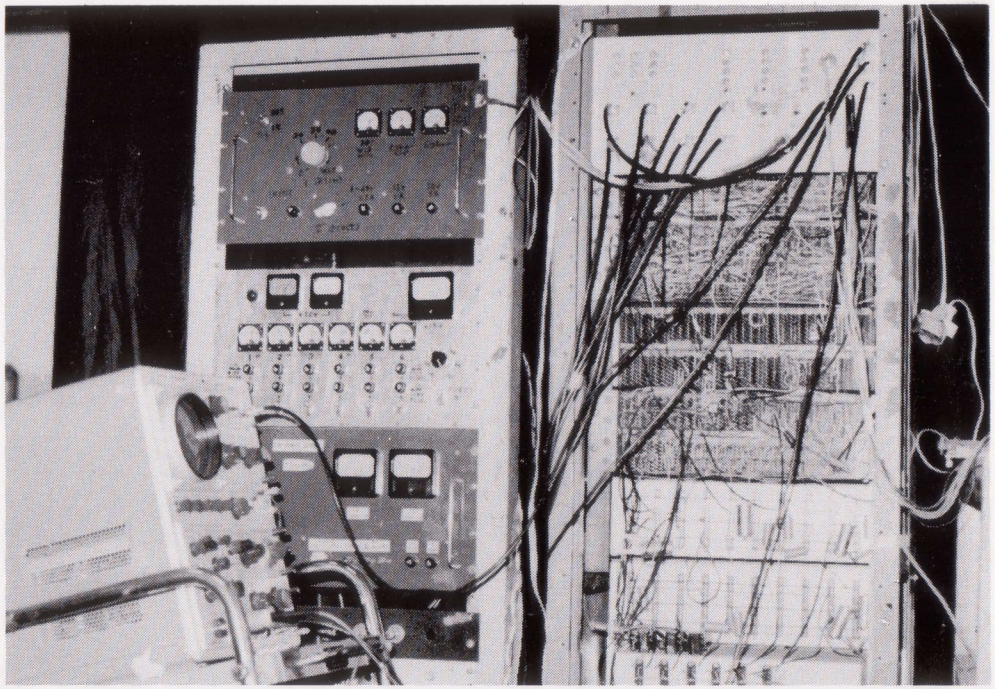


スパークチェンバーで
カスケードシャワーを捕える
（昭和43年から）





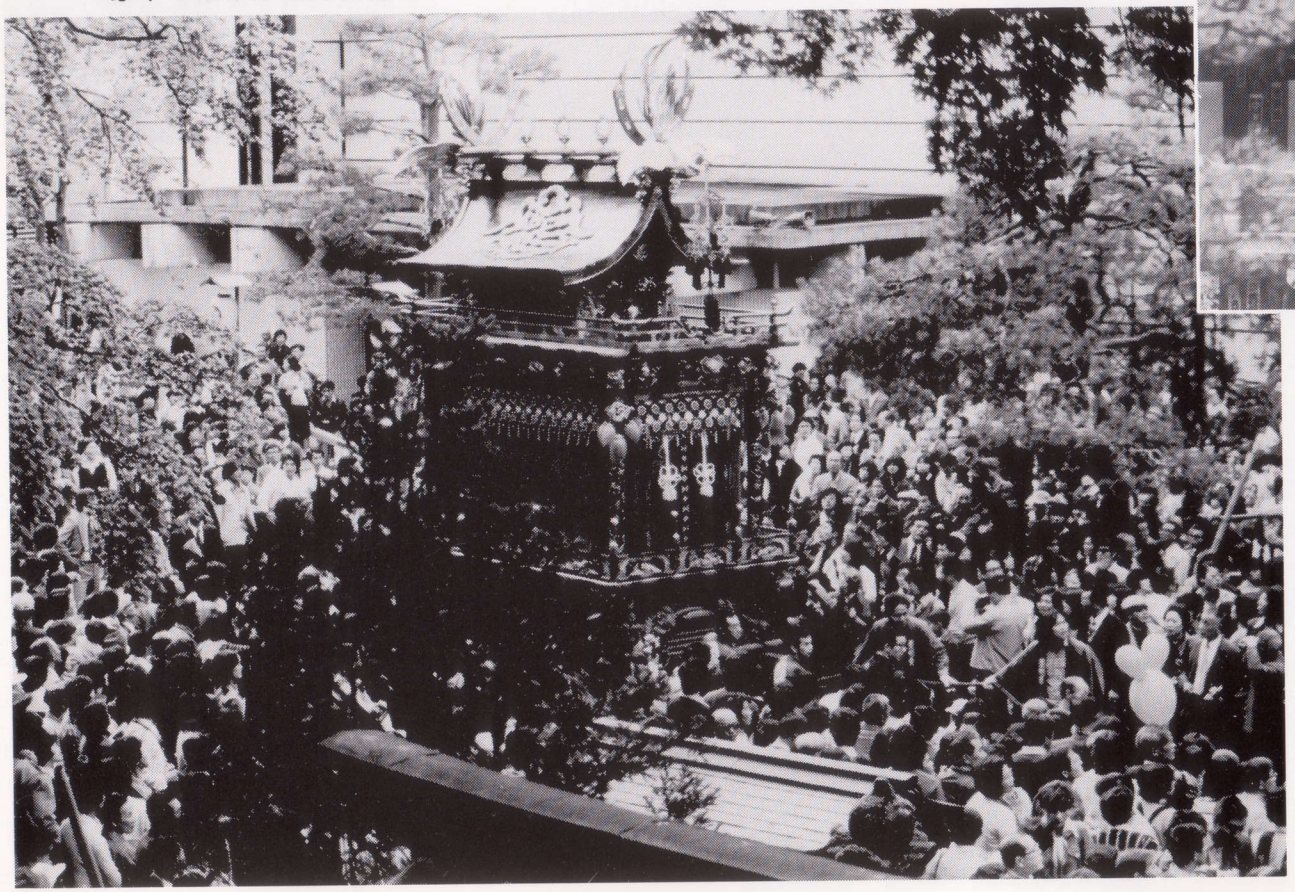
シンチレーション検出器で
クォーク粒子探索
（昭和43年から）



# 高山祭

高山祭は、春の山王祭（日枝神社）と秋の八幡祭（桜山八幡宮）の２つを総称しています。高山祭の起源は領国大名であった金森時代（1585～1692年）の承応年代（1652年～）の頃からと言われ、今のような屋台（まつり用の山車）のあるまつりは、文献によると1718年頃から始まりました。屋台の形態、構造が整い豪華なものになったのは1804年頃からです。社会生活の単位団体であった屋台組は、山王氏子16組、八幡氏子15組あります。屋台を組の宝として強固な団結のもとに祭礼、修理、保存をしてきました。昔は分解してから分散保管をしていましたが、屋台が大型になるにつれてそのまま保管できる土蔵ができました。幕末になると、財力をもった旦那衆が中心となって屋台組の象徴である屋台造りの改修にお金を出し、屋台造りの工匠たちの技を競わせました。屋台はますます絢爛、豪華になり、全体の形の美しさを誇るもの、金具、漆工、織物に重点をおくもの、彫刻や車に特徴を持つものなどが作られるようになりました。独自の美しさを競い合った飛騨びとの意気が、そのまま屋台に表われ高山の誇りとして大切にされています。（資料提供…高山市観光課）

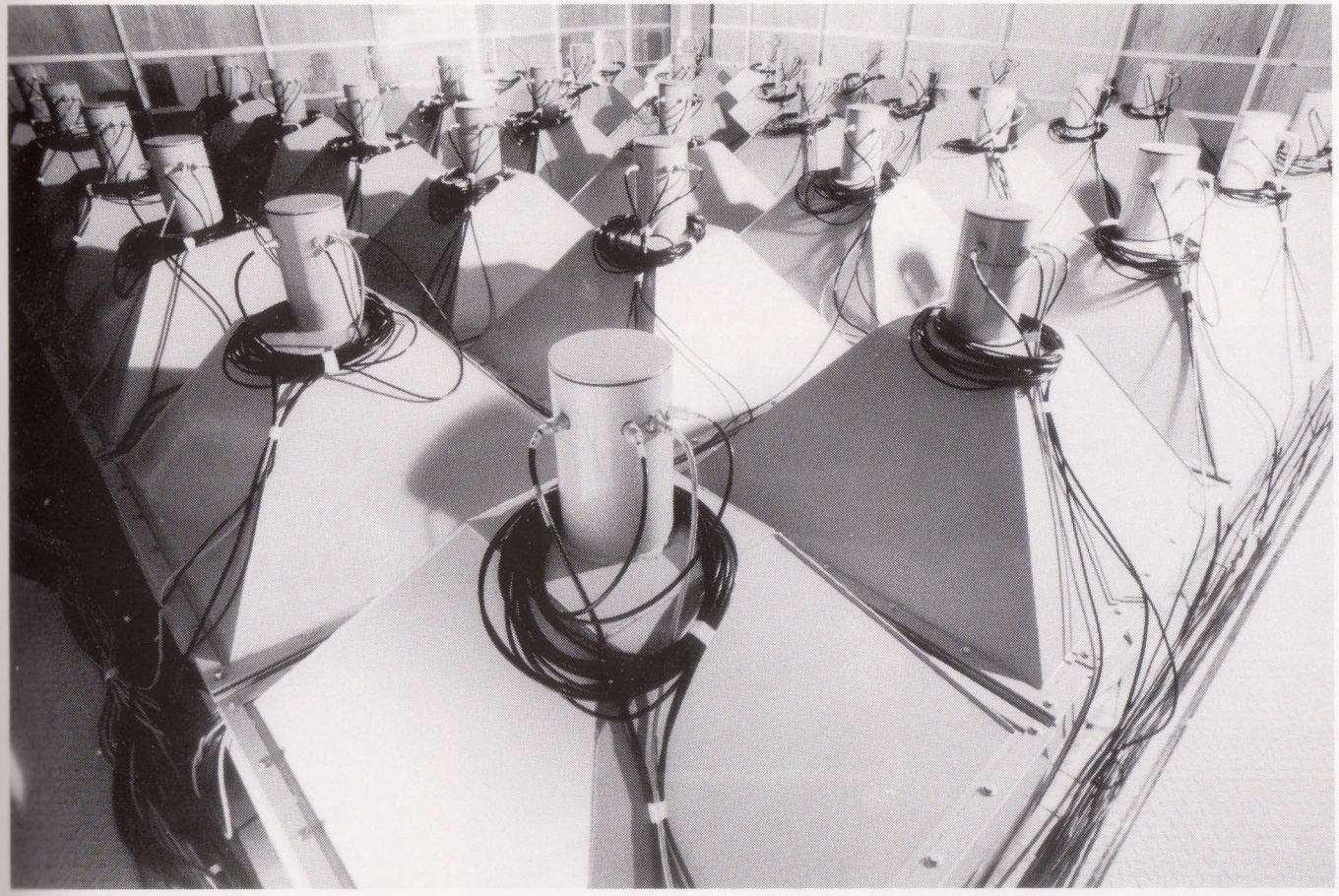
豪華な山車が町内を巡る



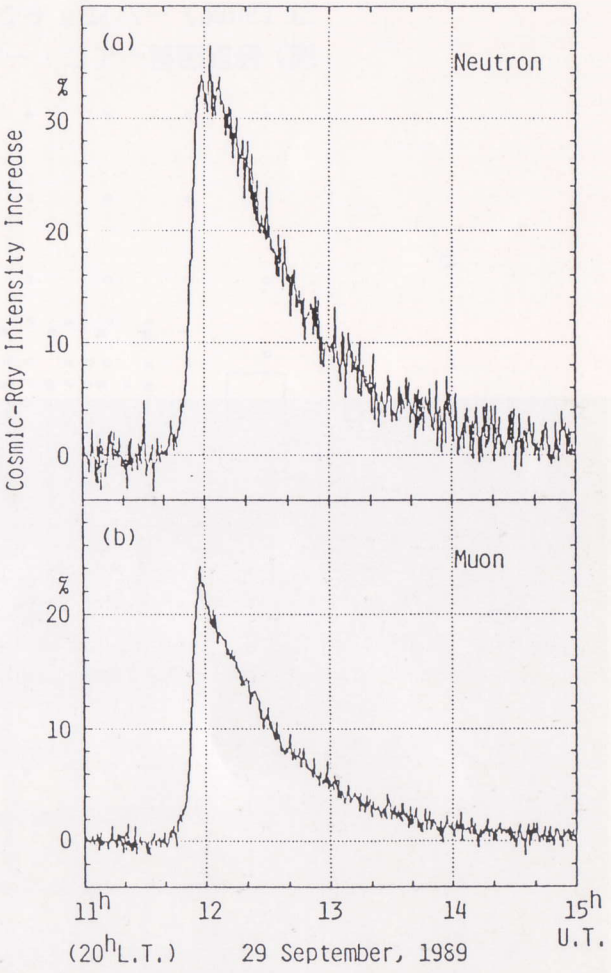


巧妙なカラクリ人形の舞

## 高精度ミューオンテレスコープによる連続観測スタート（昭和44年から）

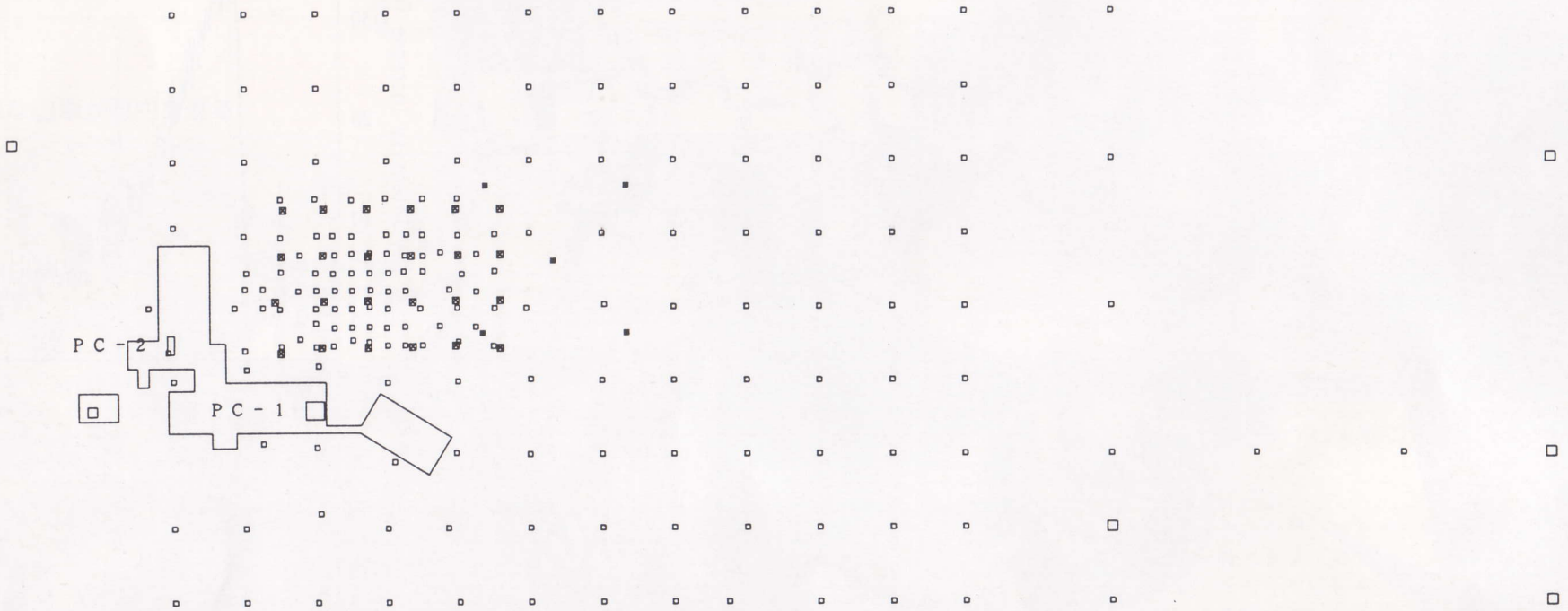


36ケのシンチレーション検出器×２層から成る

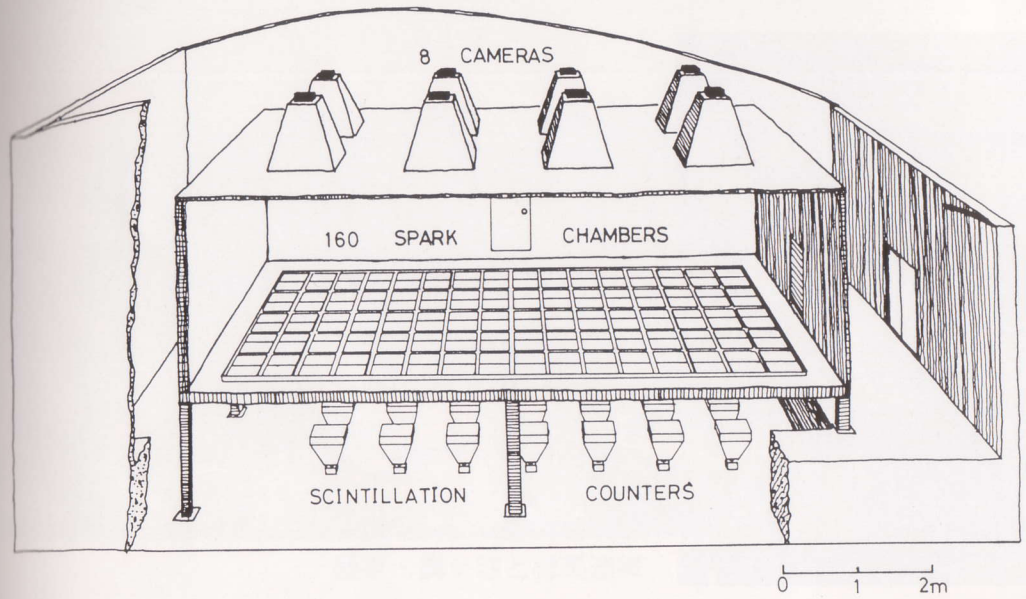



（ａ）中性子モニターによる中性子強度増加
（ｂ）ミューオンテレスコープの垂直ミューオン強度増加

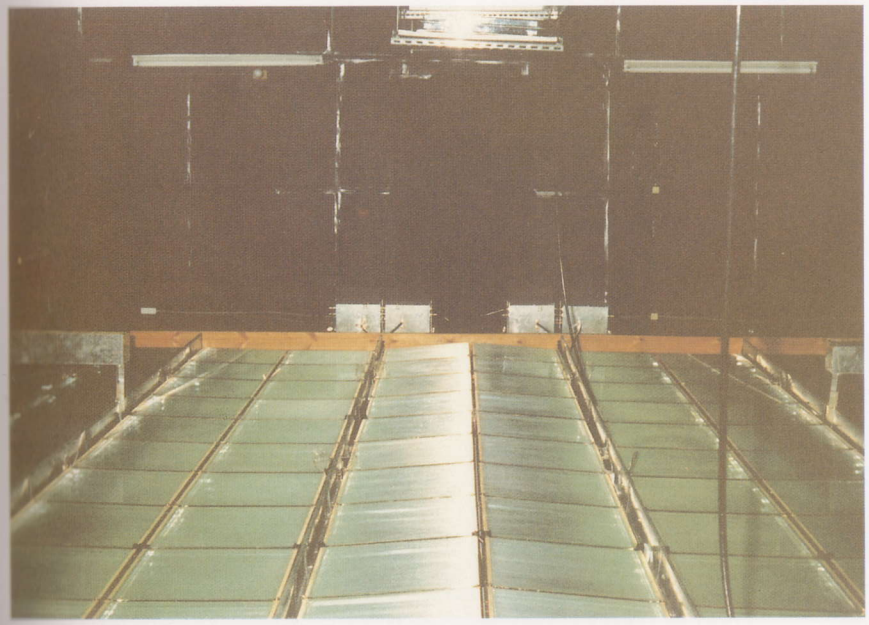
# The EAS Array at Mt. Norikura

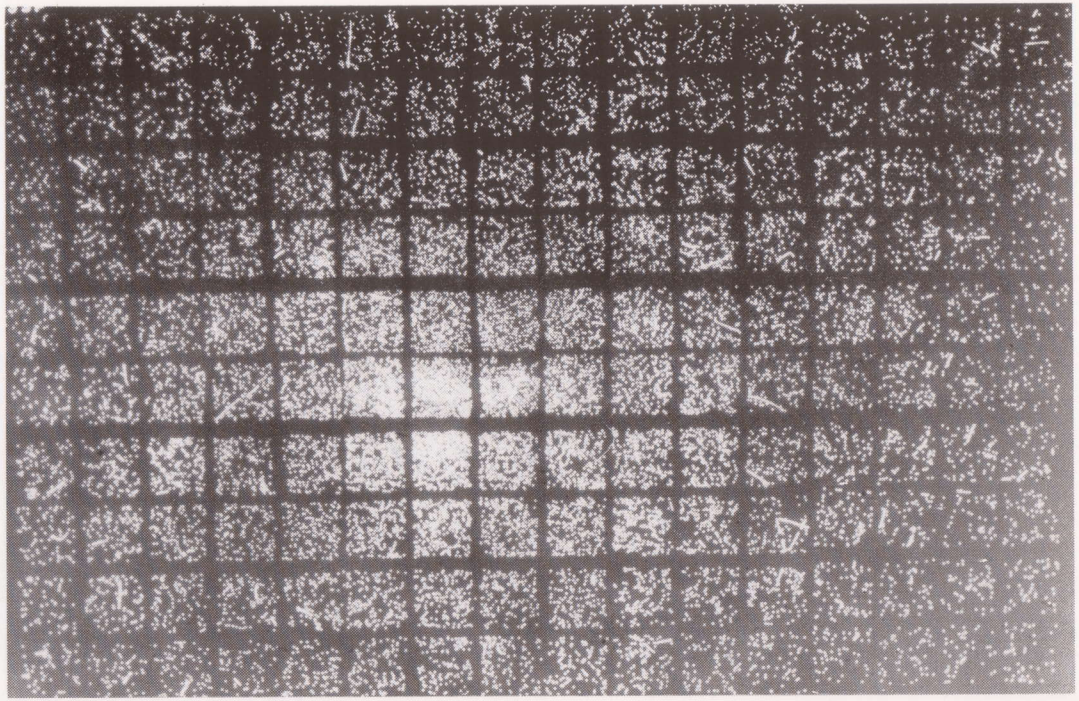



空気シャワー検出器が拡域に展開（昭和45年頃から）




160枚のスパークチェンバー（50m²）による空気シャワー・コアー精密観測（昭和47年頃から）







共同利用の計算機が導入（昭和50年）



ボールアンテナによる電波観測



エアロゾルの研究……大気汚染物質の採集（昭和47年より随時）



畳平・鶴ヶ池と穂高連峰



五ノ池周辺



観現池（この雪解け水が貴重な生活水源）





観測所周辺は一面の高山植物の宝庫









雷鳥は夏と冬に衣替えをする

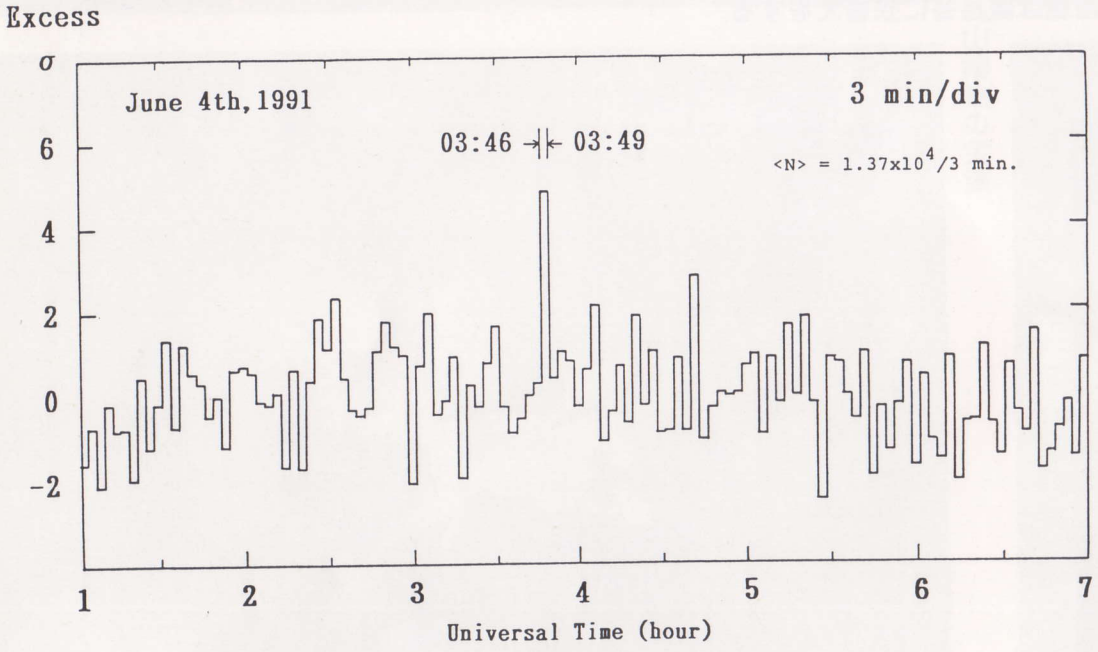




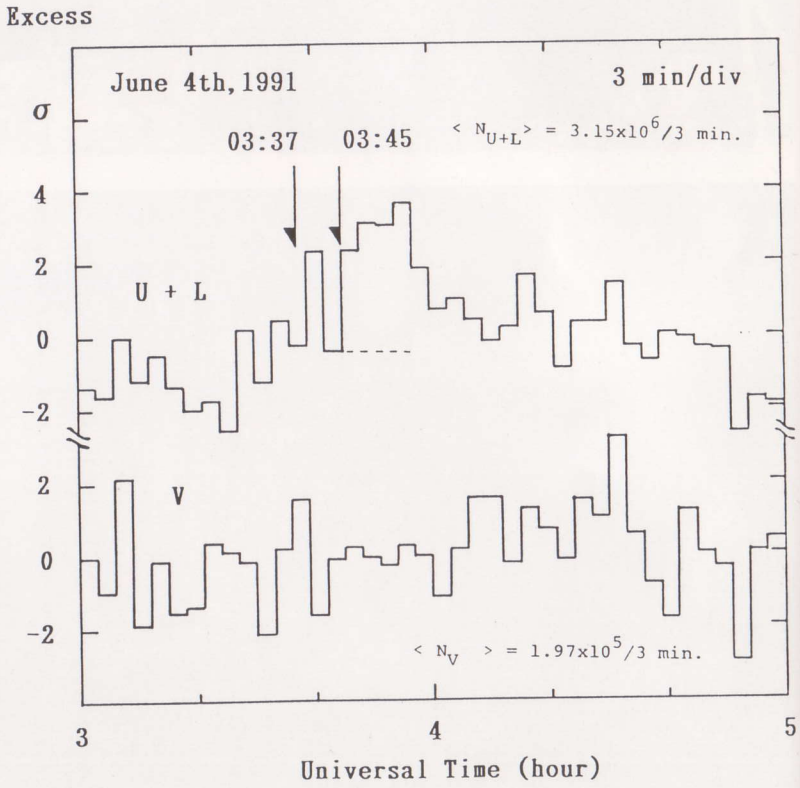
## 太陽中性子直接観測（平成２年から）



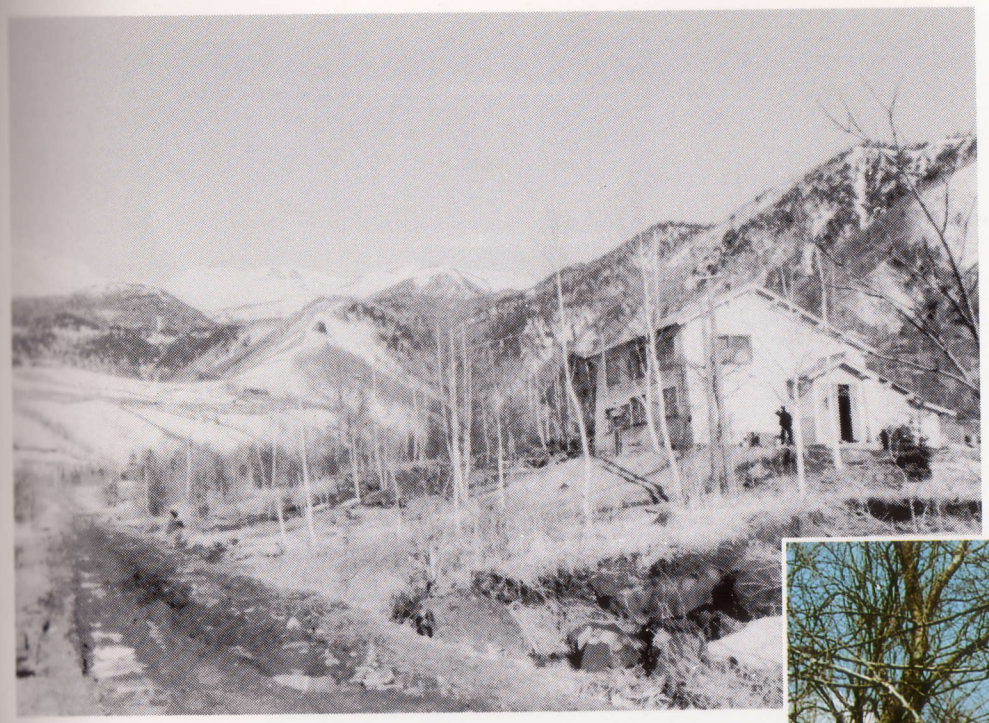
（1号機）




太陽からの高エネルギー中性子を検出（平成３年６月４日）




高精度ミューオンテレスコープでも検出

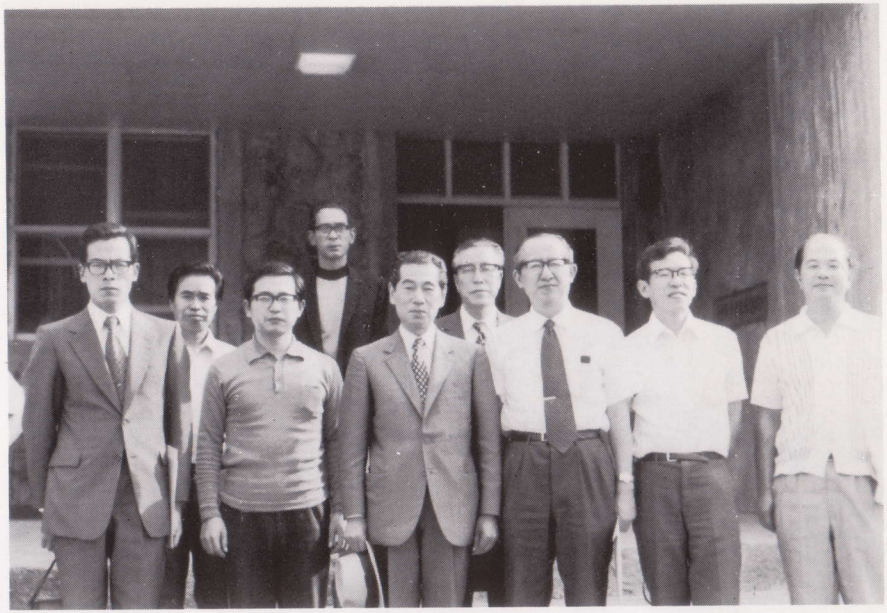


鈴蘭から乗鞍岳を望む
（昭和37年頃…人家もなくデコボコ道）

## 鈴蘭連絡所











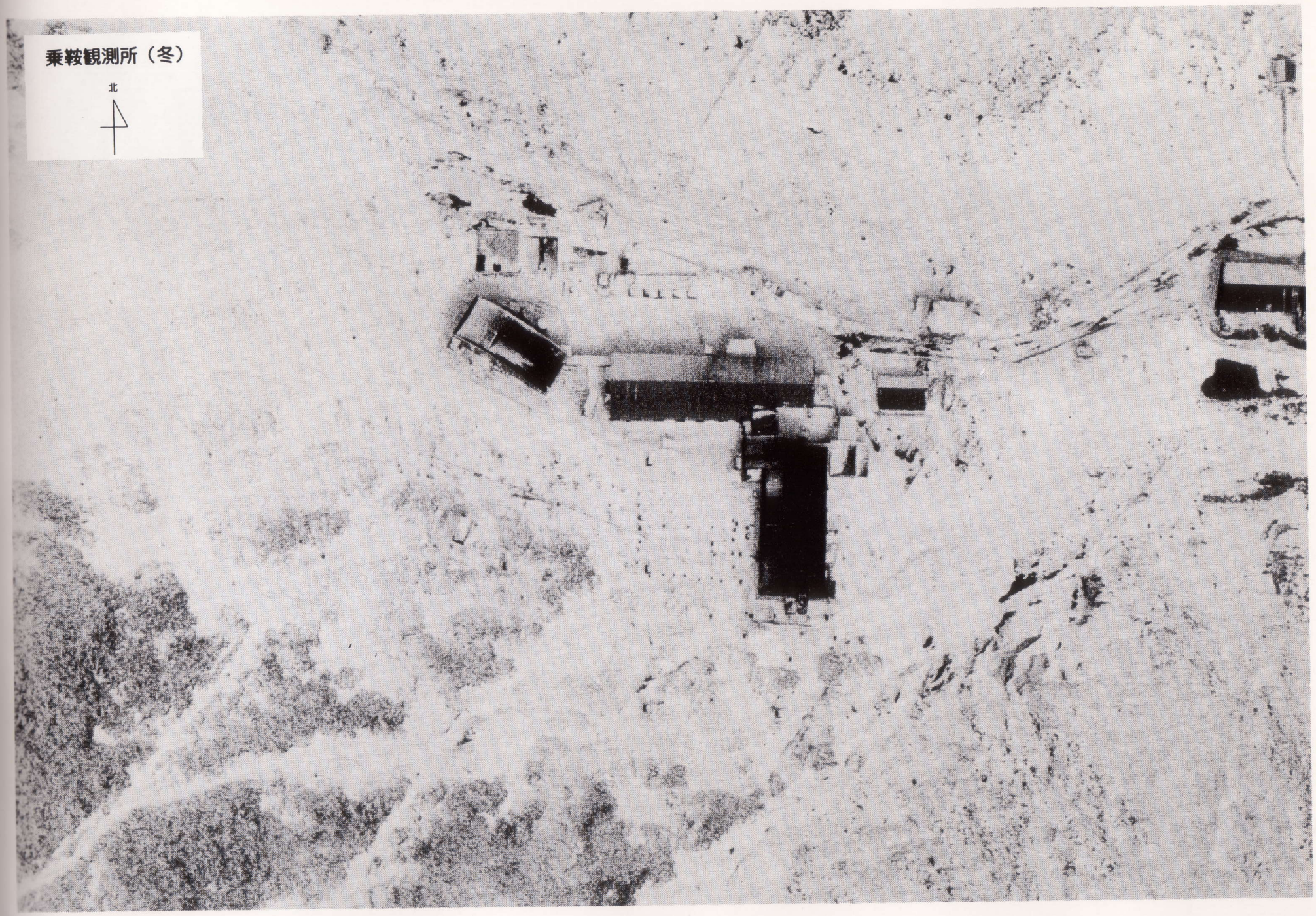


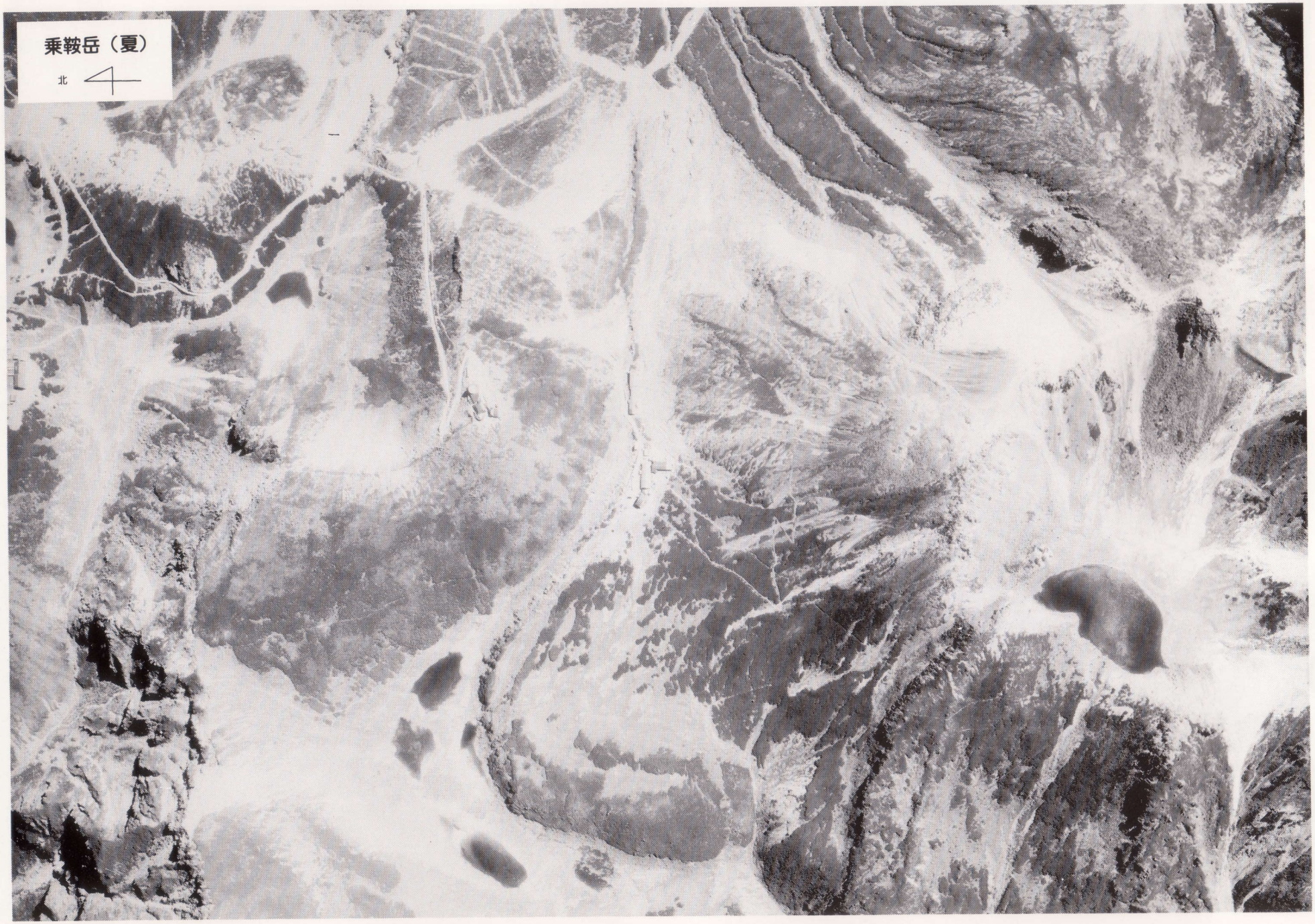
現在の観測所室内（ロビー室）

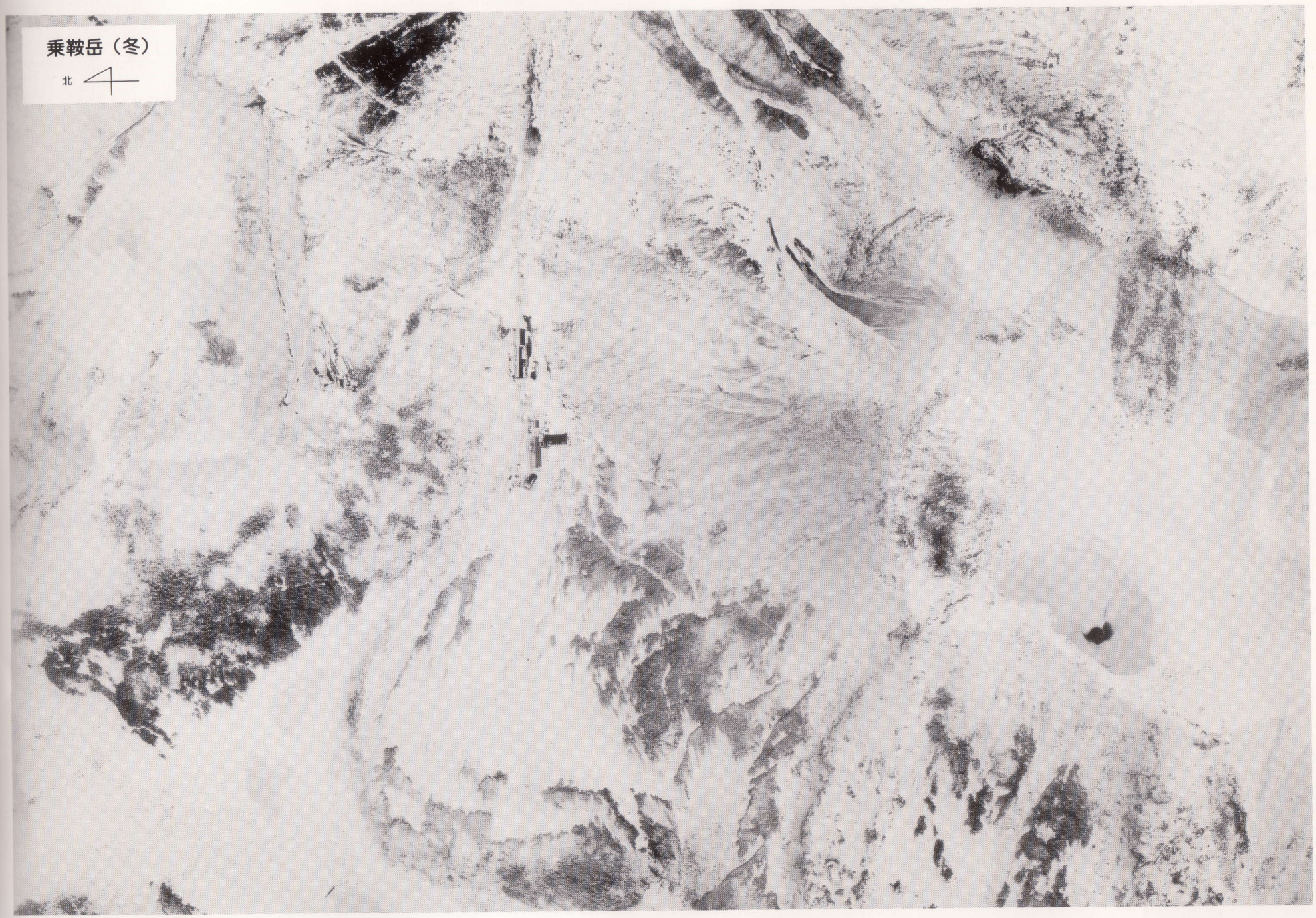





乗鞍観測所（夏）
北


乗鞍観測所（冬）
北


乗鞍岳（夏）
北


乗鞍岳（冬）
北

# 乗鞍宇宙線ズンドコ節

一、可愛いあの娘を下界に残し
　わたしゃはるばる乗鞍住まい
夕日眺めて寂しいけれど
　下りちゃならない　観測員
　　～トコズンドコズンドコ

二、右に見えるはコロナのドーム
　左に切り立つ朝日の斜面
頬も凍えて強ばる口に
　エコー送って　友を見る

三、可愛いあの娘に便りをすれば
　返事くれども鈴蘭止まり
無線たよりに想いこがせど
　吹雪する日は　まゝならぬ

四、風も吹雪も今では晴れて
　ひとり夜業に時は過ぎゆく
今日も終って眠い目こすりゃ
　やがて明けゆく　山の朝

五、此処で別れちゃ未練が残る
　せめて高山駅前までも
送りましょうか送られましょうか
　飛騨の高山　恋の町

六、朝も夕べもない観測に
　暇を見つけて盃待てば
ネオンまたゝくまぶたの裏に
　なにかわびしい　我が心

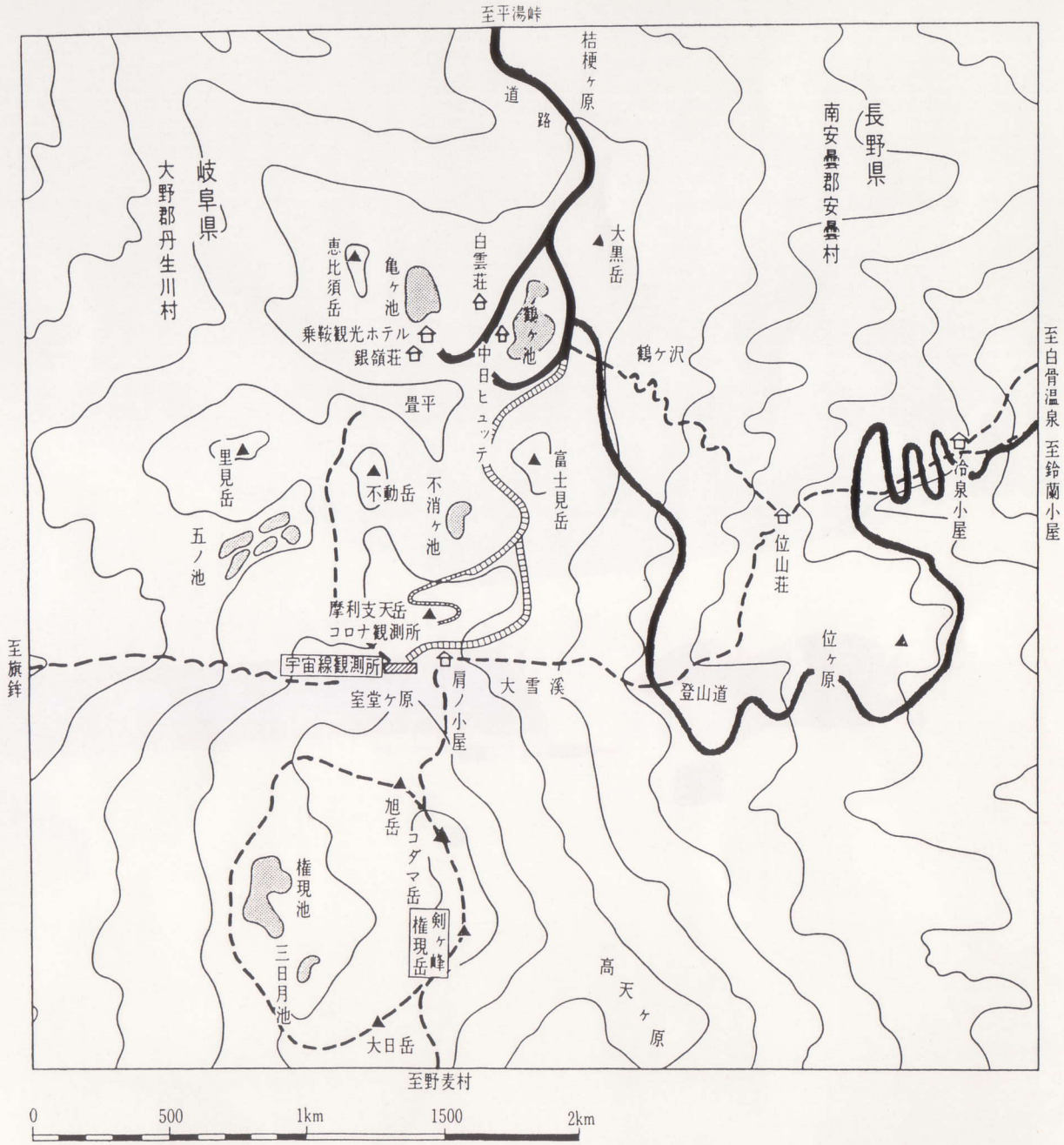
七、今日も乗鞍吹雪に暮れて
　せめて飛ばそか無量の想い
やがて交替来るその日まで
　杯を重ねりゃ　夜もふける

八、冬の交替シールをつけて
　尾根をめざしてラッセルすれば
足場深くて苦しいけれど
　行かにゃならない　観測員

九、明日は交替雨のち晴よ
　ザックベントーピッケルスキー
荷物まとめて心はづめど
　なにか気になる　観測機

## 所在地・設備

| | |
|---|---|
| 所在地 | 岐阜県大野郡丹生川村室堂ヶ原 |
| 電話 | 0263(33)7456 |
| 郵便住所 | 夏期：7月～10月 |
| | 〒506-22 岐阜県大野郡丹生川村乗鞍岳 |
| | 冬期：11月～6月 |
| | 〒390-15 長野県南安曇郡安曇村乗鞍岳 |
| 地理的位置 | 北緯36度6分　東経137度33分 |
| 標高 | 2,770m（平均気圧　720hPa） |
| 敷地 | 77,808m²（国有地借入） |
| 建物 | 延1,438m² |
| 発電機 | 交流　70KVA 2基、50vka 1基 |
| 鈴蘭連絡所 | 〒390-15 長野県南安曇郡安曇村4306-6 |
| | 電話 0263(93)2211 |
| 宇宙線研 | 〒188 東京都田無市緑町3-2-1 |
| | 東京大学宇宙線研究所 |
| | 電話 0424(61)4131(代) |




乗鞍岳頂上付近地図



August 1993
The 40th Anniversary
Norikura Observatory
Institute for Cosmic Ray Research
The University of Tokyo