

TECHNICAL REPORTS OF THE METEOROLOGICAL RESEARCH INSTITUTE NO.21

MULTI-DIRECTIONAL COSMIC RAY MESON INTENSITY

1983-1986

BY

UPPER ATMOSPHERE PHYSICS RESEARCH DIVISION, MRI

気象研究所技術報告

第21号

宇宙線中間子強度

1983-1986

高層物理研究部

気象研究所

METEOROLOGICAL RESEARCH INSTITUTE, JAPAN

MARCH 1987

# Meteorological Research Institute

Established in 1946

Director : Dr. Yoshiro Sekiguchi

Forecast Research Division	Head : Dr. Masahiko Aihara
Typhoon Research Division	Head : Mr. Keizo Masamura
Physical Meteorology Research Division	Head : Mr. Hachiro Uemura
Applied Meteorology Research Division	Head : Mr. Tunehiro Majima
Meteorological Satellite Research Division	Head : Mr. Syoichi Koinuma
Seismology and Volcanology Research Division	Head : Dr. Masaji Ichikawa
Oceanographical Research Division	Head : Dr. Hayato Iida
Upper Atmosphere Physics Research Division	Head : Dr. Hisafumi Muramatsu
Geochemical Research Division	Head : Dr. Yutaka Kawarada

1-1 Nagamine, Yatabe-Machi, Tsukuba-Gun, Ibaraki-Ken, 305 Japan

## Technical Reports of the Meteorological Research Institute

*Editor-in-chief* : Syoichi Koinuma

*Editors* : Yasuo Sato                      Haruo Ohnishi                      Takayo Matsuo  
            Tomoaki Yoshikawa              Tsutomu Takashima              Hiromi Takayama  
            Masahiro Endoh                      Yukio Makino                      Katsumi Hirose

*Managing Editors* : Keiko Nishida, Yusai Yuhara

### *Technical Reports of the Meteorological Research Institute*

has been issued at irregular intervals by the Meteorological Research Institute since 1978 as a medium for the publication of survey articles, technical reports, data reports and review articles on meteorology, oceanography, seismology and related geosciences, contributed by the members of the MRI.



Multi-Directional Cosmic Ray Meson Telescope

## 序

太陽活動が気候変動に影響をおよぼす可能性については、多くの研究がなされてきている。しかしながら、いまだに未解決の問題が多い分野である。一般に、太陽活動として、太陽黒点の11年周期が良く知られているが、太陽活動の変化には、太陽黒点の変動特性とはかならずしも一致しないものが多くあることが、近年の研究でわかってきており、それらを明確にすることが、今後の研究のうえで重要となるであろうと考えられる。ところで、地上で観測される宇宙線強度の変動は、宇宙線が伝播してくる惑星間空間のプラズマや磁場の変動を強く反映しており、太陽活動の変動と密接に関連している。従って、地上で宇宙線を観測することにより、太陽活動の変動をモニターすることが可能となる。

気象研究所では、古くから宇宙線に関する研究を続けてきた。気象研究所の筑波への移転時に多方向宇宙線計が設置され、試験観測をへて、1983年よりほぼ連続して観測ができるようになった。本報告では、1983年から、1986年までの4年間の宇宙線中間子強度をまとめたものである。この報告が、気候変動に関する研究のための基礎資料として、またさらに、太陽地球系物理学のための基礎資料として、広く活用されることを期待する。

昭和62年1月

気象研究所 高層物理研究部長

村松久史

# 目 次

序

概要 (和文)

(英文)

1. Observation Site .....	3
2. Multi-Directional Cosmic Ray Meson Telescope .....	3
3. Measuring System .....	3
4. Data .....	7
Acknowledgements .....	10
References .....	10
List of Figures .....	11
List of Tables .....	61

## 概 要\*

本報告は、1983年から1986年までの4年間にわたり筑波(36.1°N、140.1°E)にある多方向宇宙線計によって得られたミュー中間子強度の観測をまとめたものである。多方向宇宙線計は、一層8個の検出器が上下4層におかれており、2つの検出器を同時に通過したものを選ぶことにより、垂直、22°南、22°北、34°西、19°西、19°東、34°東の方向についての、中間子強度を得ている。検出器は、500 mm×500 mm×100 mmのプラスチックシンチレータ4枚を1組(合計1 m<sup>2</sup>)、光電子増倍管、および前置増幅器からなっている。軟成分を除くため、第3層と第4層の間に100 mm厚の鉛を入れている。

図には、垂直(3種類)および他の6方向について、宇宙線ミュー中間子強度の変動を、1983年から1986年まで各月ごとに示した。表には、3つの方向について、一時間値と一日平均値を、各月ごとに示した。値はすべて気圧の効果を補正した(1000 mbに対応)ものを、自然対数表示した相対値である。

---

\* 須田友重：〒190 立川市栄町1-29-5

白木正規・小寺邦彦・長井嗣信：高層物理研究部

## Abstract\*

This report presents observational results of cosmic ray meson intensity obtained with the multi-directional cosmic ray telescope at Tsukuba ( $36.1^{\circ}\text{N}$ ,  $140.1^{\circ}\text{E}$ ) during 1983–1986. The multi-directional cosmic ray telescope contains 32 detectors, which are set in 4 layers (8 detectors in each layer). Having twofold coincidence from a pair of detectors and having further coincidences and mixings, seven components, i.e., vertical,  $22^{\circ}$  south,  $22^{\circ}$  north,  $34^{\circ}$  west,  $19^{\circ}$  west,  $19^{\circ}$  east, and  $34^{\circ}$  east, of cosmic ray meson intensity are obtained. Each detector consists of 4 plastic scintillators ( $500\text{ mm}\times 500\text{ mm}\times 100\text{ mm}$ ), making up a  $1\text{ m}^2$  effective area, a 5-inch photo-multiplier, and a pre-amplifier. To absorb the soft component of cosmic rays, there are 100 mm thick lead (Pb) blocks between the lower two layers. Figures present hourly values of cosmic ray meson intensity for vertical (3 kinds) and other 6 components for each month during 1983–1986. Tables present hourly values of cosmic ray meson intensity for vertical,  $19^{\circ}$  west, and  $19^{\circ}$  east components for each month of the same period. All values are pressure corrected in natural logarithmic representation (%).

---

\* T. Suda : 1-29-5 Sakaechyo, Tachikawa-shi 190, Tokyo.

M. Shiraki, K. Kodera, and T. Nagai : Upper Atmosphere Physics Research Division