

| | |
|--------------|---|
| Title | 地磁気緯度24° Nにおける一次宇宙線中の重い原子核の研究 |
| Author(s) | 宮垣, 盛男 |
| Citation | |
| Issue Date | |
| Text Version | none |
| URL | http://hdl.handle.net/11094/28649 |
| DOI | |
| rights | |
| Note | |

Osaka University Knowledge Archive : OUKA

<https://ir.library.osaka-u.ac.jp/>

Osaka University

【 33 】

| | |
|---------|--|
| 氏名・(本籍) | 宮垣盛男 |
| | <small>みやがき もりお</small> |
| 学位の種類 | 理学博士 |
| 学位記番号 | 第 466 号 |
| 学位授与の日付 | 昭和 38 年 12 月 11 日 |
| 学位授与の要件 | 学位規則第 5 条第 2 項該当 |
| 学位論文題目 | 地磁気緯度 24°N における一次宇宙線中の 重い原子核の研究 |
| | (主査) (副査) |
| 論文審査委員 | 教授 浅野 芳広 教授 若槻 哲雄 教授 緒方 惟一 教授 内山 龍男 |

論 文 内 容 の 要 旨

方向規正装置をつけた原子核乾板によって、地磁気緯度 24°N における、一次宇宙線中の重い原子核 ($Z \geq 6$) の、地磁気効果を測定した。

重一次宇宙線の積分エネルギースペクトルが

$$N(\geq E) = K \cdot (1 + E)^{-\gamma}$$

で表されると仮定し、測定された方位角分布を、地磁気による cut off 理論と比較して、 γ を求めた。

得られた値は

$$\gamma = 1.26 \pm 0.35$$

で、Kaplon 等の結果とは一致するが、他の多くの結果とは一致しない。この喰いちがいは、太陽活動による変調の影響として説明される。

(注) 求められたエネルギースペクトルのエネルギー範囲は、4~25 GeV である。

論 文 の 審 査 結 果 の 要 旨

宮垣君の論文「地磁気緯度 24°N に於ける一次宇宙線中の重い原子核の研究」は原子核乾板のスタックを高空に飛昇させ、その中に映像された重い原子核の飛跡を観測し、重い一次宇宙線のエネルギー・スペクトルのエネルギー範囲による依存性を求めて、宇宙線の起源に関して寄与し、その時間的变化が太陽活動の変化に依ることを発見して太陽磁場の変化の起因を明らかにした研究である。

この観測結果は1957年9月28日に、0.6t の原子核乾板スタックに精確な磁気的方位規正装置を整備して、高度約 30km (大気圧 13.2 ミリバール) に約 5 時間水平飛行させて得たものである。その水平飛行中、

ほとんど流されなかったもので、実際的には一点での観測と見られる。このことは磁気的方向規正を使用したことにたいし、良好な条件となっている。

一次宇宙線重粒子の大気頂での flux 絶対値の決定は困難であるが、この測定では拡散方程式から $6 \leq Z \leq 9$ にたいして (0.85 ± 0.06) 粒子/m², sec. sterad), $Z \geq 10$ にたいして (0.55 ± 0.09) 粒子/m², sec. sterad), またグラフ外挿法から, $6 \leq Z \leq 9$, (0.95 ± 0.05) , $Z \geq 10$, (0.60 ± 0.08) の値を得ている。

ほかに、地磁気緯度 0° , 10° , 30° , 40° , 50° 附近で測定された flux の値はあるが、 20° 附近での測定は始めてである。彼が求めた値は、重い一次宇宙線の緯度効果を考慮すると、適当な値を得ているといえよう。

一次宇宙線の積分エネルギー・スペクトルが $N(>U) = KU^{-\gamma}$ で表わされることは知られている。U は入射粒子の全エネルギー、 $N(>U)$ は U 以上の全エネルギーをもつ粒子数である。

彼は非対称の比 $R(\varphi) = F(\varphi)/F(\varphi - 180^\circ)$ を方位角 φ の函数として求め、慎重な統計的取扱いにより、 $\gamma = 1.26 \pm 0.17$ なる値を得た。この数値は地磁気緯度から考えて、エネルギーの範囲が $4 \sim 25 \text{ GeV/n}$ のところで求めたものである。この結果は全一次宇宙線のさらに高いエネルギー ($\sim 100 \text{ GeV/n}$) (主として陽子) までの γ の値と余り変わらない。このことは重い一次宇宙線に有利な加速機構を考えなければならないことを意味する。

この γ の測定は 11 年の周期をもつ太陽活動の最盛期に行なわれたものである。他の時期に行なわれた γ の測定値、Kaplan et al. の 1.35 ± 0.15 , Daniellson の 14.8 ± 0.18 と比較した結果、 1 GeV/n 以下で見られた太陽活動によるエネルギー・スペクトルの変動が、 $4 \sim 25 \text{ GeV/n}$ の高エネルギー領域にも存在することを発見した。この程度の変化は Elliot の仮説 (コロナ電流による太陽磁場の変化により起る遮断) によっては可能であるが、Parker の仮説 (太陽からのイオン流の変化による遮断) によっては説明されない。

宇宙線の起源、空間強度など宇宙線そのものの研究の少い我国において、このような方向規正の秀れた飛昇実験によって、 $4 \sim 25 \text{ GeV/n}$ の範囲での信頼度の高い重い一次宇宙線のエネルギー・スペクトルを得て、宇宙線の加速機構に寄与したこと、そのエネルギー・スペクトルの変化が太陽活動の変化によることを発見し、太陽磁場の変化の起因を明らかにした点で有意義な研究であり、参考論文の内容とあわせ考え、理学博士の学位論文として十分価値あるものと認める。