

# 宇宙線飛跡検出器の開発

応用物理学科 渡邊良太  
指導教官 新川孝男 助教授  
松村 徹 助手

## 【目的】

本研究は宇宙線の飛跡を観測できる検出器の開発である。過去の卒業研究では、プラスチックシンチレーターを用いて、宇宙線の角度依存性の研究を行ってきた。卒業生によって製作された宇宙線検出器は、その角度を知るには十分なものであったが、宇宙線の飛跡を見ることはできなかった。よって、検出器内でどのような飛跡をもって通過していくのか実際に見ることのできる飛跡検出器を新たに開発する必要がある。今回は、比較的研究例の少ない CCD による飛跡検出に着目した。

## 【宇宙線飛跡検出器と読み出し装置の概要】

プラスチックシンチレーションファイバーは放射線が通過する際に与えられる電離エネルギーにより発光する。その性質を利用して、1 mm×1 mm のシンチレーションファイバー50本を1層とし、縦に15層、間に16枚の黒アクリル（厚さ2 mm）を挟んだ宇宙線飛跡検出器を製作した（図1）。

宇宙線飛跡のデータを読み出すために、ファイバー内で発生した光を2次元情報を維持したまま増幅することのできるイメージンシファイア（IIT）、その増幅された光を電子情報に変換する CCD カメラを使用した。なお、宇宙線飛跡検出器を宇宙線が通過したことを検知するために、2つのトリガーカウンターを用いた（図2）。

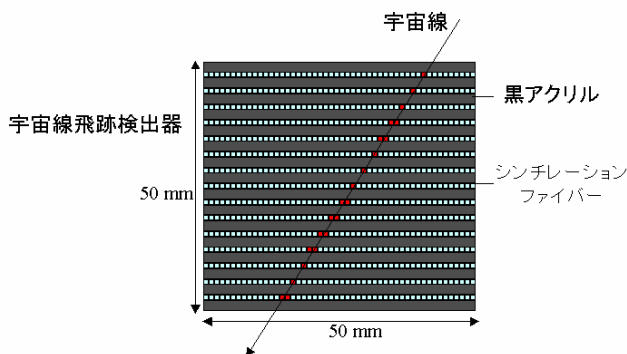


図1 宇宙線飛跡検出器の構造 (奥行き 100 mm)

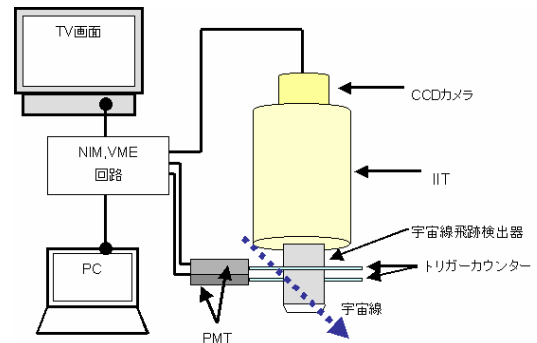


図2 宇宙線飛跡検出器の読み出し装置の概要。宇宙線が2つのトリガーカウンターを通過した時にNIM回路を介してIITにゲートがかかるようになっている。VMEはCCDからの情報をPCに転送する役割を持つ。

## 【結果】

2つのトリガーカウンターに同時に信号が発生した際にゲートをかけることにより、宇宙線の飛跡が確認された（図3）。検出器内で原子核反応と推定される枝分かれの宇宙線も観測された。

宇宙線飛跡検出装置の性能として、検出器上での1 mmがCCD画素上では4.7画素（0.21 mm/画素）に対応し、1 mmのファイバーが0.48 mmの分解能で観測され、宇宙線飛跡を検出するには十分な分解能を持つと結論した。さらに、宇宙線角度分布を測定し、過去の卒業研究データとの比較も行った。

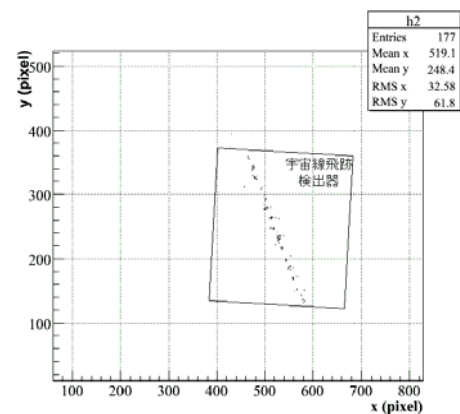


図3 宇宙線の飛跡。図中の枠は宇宙線飛跡検出器の範囲を示す。