

氏名	山下敬彦
授与した学位	博士
専攻分野の名称	理学
学位授与番号	博乙第3098号
学位授与の日付	平成9年3月25日
学位授与の要件	博士の学位論文提出者 (学位規則第4条第2項該当)
学位論文題目	追尾機能と電磁石スペクトロメータを備えた粒子望遠鏡の 作製とシグナスX-3由来のミュオン観測
論文審査委員	教授 澤田 昭勝 教授 中村 快三 教授 山寄比登志 教授 安福 精一 教授 藤井 道一

### 学位論文内容の要旨

シグナス(Cygnus)X-3は、白鳥座の方向にX線星として3番目に発見された連星系である。シグナスX-3から飛来した粒子により生成されるミュオンが検出できるかどうかという問題について、地下実験では今まで5つのグループが報告している。そのうち、3つのグループはシグナスX-3の公転周期の特定位相においてミュオンの頻度が増加すること(イクセス)を報告しているが、他の2つのグループはイクセスは認められなかったと主張し、イクセスの存否の結論は得られていない。

本研究では、地表でこのようなミュオンが観測できるかどうか明らかにするために、追尾機能と電磁石とを装備した粒子望遠鏡を作製した。追尾機能により 信号/ノイズ 比が改善され、電磁石によってミュオンの運動量と電荷符号を知ることができる。この2つの機能を併せ持つ装置は世界に類を見ない。

天頂付近から到来するミュオンについては、イクセスは観測されなかった。他方、地平線に近い角度からの到来では、正電荷を持つミュオン $\mu^+$ についても、負電荷を持つミュオン $\mu^-$ についてもイクセスが観測され、イクセスの位相領域は一致した。このことから、シグナスに由来したミュオンを検出したと結論できる。

## 論文審査結果の要旨

シグナス(Cygnus) X-3は、白鳥座の方向にX線星として3番目に発見された連星系である。シグナスX-3から飛来した粒子により生成されるミュオンが検出できるかどうかという問題について、地下実験により今までに5つのグループが報告している。そのうち、3つのグループはシグナスX-3の公転周期の特定位相においてミュオンの頻度が増加すること(イクセス)を報告しているが、他の2つのグループはイクセスは認められなかったと報告し、イクセスの有無は明らかでなかった。

この研究では、地表でこのようなミュオンが観測できるかどうかを明らかにするために、追尾機能と電磁石スペクトロメータとを装備した粒子望遠鏡を作製した。本望遠鏡では、追尾機能により  $S/N$  比をあげることができ、また電磁石によりミュオンの運動量と電荷符号を決定することができる。

実際この望遠鏡を用いてシグナスX-3の追尾観測を行った。天頂付近から到来するミュオンについては、イクセスは認められなかった。他方、地平線に近い方向から到来するミュオンについては、正電荷を持つミュオン $\mu^+$ についても、負電荷を持つミュオン $\mu^-$ についてもイクセスが認められ、両者のイクセスの位相領域が一致した。これらのことから、シグナスに由来したミュオンが検出できたと結論している。

以上のように、本論文は新しい機能を持つ望遠鏡を作製し、シグナスX-3由来のミュオンに関する新たな知見を与えており、博士の学位に値する論文であると認定する。