

## 論文審査の結果の要旨

氏名 身内賢太郎

本論文は9章からなり、第1章は暗黒物質問題、第2章はいくつかの暗黒物質候補のうち特に注目されているニュートラリーノと呼ばれる粒子について、第3章はニュートラリーノ暗黒物質の直接検出の方法、第4、5章はニュートラリーノの検出方法のうち、特に本研究での検出方法、第6章は観測されたデータの解析、第7章は得られた結果の解釈、第8章は今後の研究の行方、第9章はまとめ、が述べられている。

暗黒物質の問題は素粒子物理、宇宙物理にまたがる重大問題であり、その謎を解明するため、世界中で多くの研究がなされている。本論文では検出が非常に難しいニュートラリーノ暗黒物質を、フッ化リチウムを用いたボロメータで検出を試みた。ニュートラリーノと物質との相互作用で反跳された原子核の持つ運動エネルギーは数十keV程度以下と非常に小さく検出が難しい。そこで本論文ではボロメータがこのような低エネルギーの信号の検出に適してする性質を用いて検出を試みた。更に実際には様々なバックグラウンドが存在するので、地下深くに装置をもって行って宇宙線起源のバックグラウンドを減らし、また、装置にはいろいろな低放射能化の工夫を施した。このようにして実験して得られた結果は今までの同型の実験装置で得られた結果より1桁以上バックグラウンドが低くなった。一方、観測された信号のどの程度がいろいろなバックグラウンドで説明可能かを調べたところ、

おおよそ全てがバックグラウンドで説明可能となった。そのため、本論文ではニュートラリーノ暗黒物質が検出された証拠は得られなかった。

得られた観測結果を用いて、ニュートラリーノと陽子の散乱断面積に関する制限や、ニュートラリーノと核子のカップリングに関する制限を求めた。このうち特に、後者に関しては、今まで排除されていなかったカップリング領域を排除し、暗黒物質の性質に新たな制限を課すことになった。

なお、本論文の第4章から第7章までは箕輪真氏らとの共同研究であるが、論文提出者が主体となって実験および解析を行ったもので、論文提出者の寄与が十分であると判断する。

したがって、博士(理学)の学位を授与できると認める。