

論文審査の結果の要旨

氏名 市川 幸史

本論文は8章からなる。第1章はイントロダクションであり、本論文の研究対象となっている超対称性理論における **Wino** 暗黒物質およびその背後にある “**high scale SUSY scenario**” について動機や背景が書かれている。(125GeV のヒッグス粒子の質量、コライダーの制限やフレーバーの物理からの制限が緩くなること、**anomaly mediation** により **Wino** が暗黒物質候補となることなど。) また第1章の後半では本論文での主な結果および本論文の構成がまとめられている。第2章は **high scale SUSY scenario** についてのレビューであり、125GeV のヒッグス粒子が重いスフェルミオンを示唆していることや **high scale SUSY scenario** の質量スペクトラムについて簡潔に要点がまとめられている。第3章は **Wino** 暗黒物質のレビューであり、ラグランジアン、**charged Wino** の寿命、対消滅断面積とガンマ線スペクトラム、原子核との散乱断面積、宇宙初期の熱的残存量などが簡潔にまとめられている。第4章は **Wino** 暗黒物質に対する現在の制限 (コライダー、直接検出、間接検出) が詳細にまとめられている。

第5章から第7章までが本論文の主要部分であり、論文提出者が査読付き雑誌に発表した論文および発表予定の論文に基づいている。まず第5章では、将来の **ILC** 実験での精密測定による **Wino** 探索について解析している。ビームエネルギーが **Wino** 質量に届かなくても、ループダイアグラムを通じた間接的な測定を行うことにより **Wino** 探索が可能である。その結果、例えばビームエネルギー500GeV、積分ルミノシティ $2ab^{-1}$ で **Wino** 質量 650-750 GeV まで探索可能であることを示した。

第6章および第7章では矮小楕円体銀河 (**Dwarf spheroidal galaxy**) における **Wino** 暗黒物質の対消滅から来るガンマ線の観測による間接検出について詳細な解析を行っている。まず第6章で、**Fermi-LAT** および **GAMMA-400** での探索可能領域を明らかにし、また暗黒物質のハロー分布の不定性を減らすことの重要性を指摘した。次に第7章で、将来実験における矮小楕円体銀河の暗黒物質ハロー分布の推定について解析した。その結果、将来の分光実験(**PFS**)により **J-factor** の不定性を 50%程度改善させることを示した。また **foreground contamination** の影響を指摘し、それを有効に除く方法を提案した。

第8章は結論にあてられている。また、第7章の解析に用いる計算などは必要に応じて **Appendix A~C** にまとめられている。

本論文の第5~7章は松本氏や伊部氏ら複数の共著者との共同研究に基づいているが、論文提出者が主体となって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。