

## 論文審査結果の要旨

氏名 千 草 颯

本論文は 6 つの章と 6 つの Appendix よりなる。第 1 章はイントロダクションであり、本研究の動機をまとめている。

第 2 章では本論文のテーマである Weakly Interacting Massive Particles (WIMP) を含む標準模型を超える物理の模型をレビューしている。続いて第 3 章では WIMP が dark matter の有力候補であり、特に電弱相互作用のスケールと「奇跡的に」質量スケールが一致している、いわゆる WIMP Miracle について解説している。また、現在の WIMP dark matter について、直接探索および間接探索からの実験的制限をレビューしている。一方第 4 章では加速器実験での探索についてレビューし、特に重い WIMP で必要となる disappearing track search について、探索が難しいことを詳しく説明している。

第 5 章が千草氏のオリジナルな研究成果である。重い WIMP では直接探索が難しいため、間接探索について研究している。Drell-Yan process では陽子中のクォークと反クォークが W や Z ボソンを介してレプトン終状態に行くが、W や Z ボソンのプロパゲータに重い WIMP のループを含めると、断面積に dip が生まれる。この dip は LHC では統計が少なく見るのが難しいが、将来の 100 TeV の加速器では発見可能性があることを示している。第 6 章は結論であり、研究結果をまとめている。

Appendix A では本論文で用いられている notation と convention をまとめている。次に Appendix B は超対称性ゲージ理論のラグランジアンをレビューしている。シミュレーションに使われたソフトウェアとプログラムについては Appendix C で説明し、Appendix D ではループ効果がなぜ負の干渉となるかを分散関係を用いて明らかにしている。続いて Appendix D では重要な観測量である transverse mass を解説している。最後に統計的解析に用いられた profile likelihood method を Appendix F にまとめている。

なお、本論文は阿部智広氏、江間陽平氏、諸井健夫氏との共著論文二本が元になっているが、発表の内容から千草氏が Drell-Yan process のシミュレーションでも統計解析でも主要な役割を果たしたことが明白であり、論文提出者の寄与が十分であると判断する。

従って、博士（理学）の学位を授与出来ると認める。