

## 論文審査結果の要旨

氏名 佐藤 亮介

本論文は6つの章と5つのAppendixよりなる。第1章はイントロダクションであり、本研究の対象である超対称性のあるモデルを導入する。第2章では標準モデルを超対称性に拡張した最小のモデル(MSSM)でのヒッグス粒子の質量についてレビューし、昨年発見された質量を出すには、超対称性粒子(特にトップクォークのパートナーであるstop)の質量を重くし、モデルにfine tuningが必要になったことを示している。第3章は佐藤氏の研究の動機になる最近のモデルがレビューされている。前章で述べられたように必要な重いstopを持つものの、gauginoは自然にLHCの探索範囲内に入るモデルとして、超対称性の破れをanomaly mediationという機構で導入するモデルである。このモデルではW-bosonのパートナーであるwinoが一番軽い超対称性粒子である。中性なものと荷電したものがほぼ縮退し、極わずかにmass splittingが輻射補正から得られ、そのためchargino winoが $\pi^\pm$ を放出してneutral winoに崩壊し、検出器の中でtrackが途中で無くなるという特徴的な信号があることが述べられている。更に実験からの制限も説明されている。しかし、この実験での探索はcharged winoの寿命に非常に敏感であり、one-loopの計算では理論的不定性が残るため、満足できる状況ではない。これをtwo-loopまで進めて計算し、理論的に信頼性の高い寿命の予言をすることが必要である。そこで第5章で輻射補正のtwo-loopでの計算に必要な正則化と繰り込みの基本的な手法を簡単にまとめている。第6章が佐藤氏の研究成果であり、winoのmass splittingをtwo-loopで計算し、図5.5に示されるように、理論的に信頼性の高い結果を得ている。そしてこの結果を用いて実験からの制限を見直し、今まで得られていたのよりも約10 GeVだけwinoの質量の下限をより厳しくすることができた。第6章はまとめである。そしてA~EのAppendixでは計算のより詳細が述べられており、他の研究者にも有用な内容である。

このtwo-loopの計算は約200個のファインマン図を計算する必要があり、技術的に高い能力が必要となる。結果はこれからまとめて学術雑誌に論文を投稿する予定であり、実験グループにもデータの解析に使われるに違いない。共同研究ではあるが、殆どの計算は本人が行ったことが明らかであり、大きな貢献をしていることは間違いない。

このようにこの博士論文での研究は、理論的なアイデアを実験で制限するために深くその予言を追求し、技術的に困難で信頼性の高い結果を得ることに成功し、現在進行中の実験にインパクトを与える。したがって、博士(理学)の学位を授与できると認める。