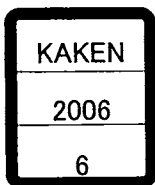


超弦理論におけるコンパクト化と低エネルギー有効理論の研究

著者	末松 大二郎
著者別表示	Suematsu Daijiro
雑誌名	平成16(2004)年度 科学研究費補助金 基盤研究(C) 研究成果報告書
巻	2002-2004
ページ	4p.
発行年	2006-04
URL	http://doi.org/10.24517/00049251





超弦理論におけるコンパクト化と 低エネルギー有効理論の研究

(研究課題番号 14540251)

平成14年度～平成16年度科学研究費補助金
(基盤研究(C)(2)) 研究成果報告書

平成18年4月

研究代表者 末松大二郎
(金沢大学自然科学研究科教授)

金沢大学附属図書館



0700-03176-6

はしがき

本研究は、平成14年～平成16年度の科学研究費補助金（基盤研究(C)）の助成を受けて行われた。本研究報告書は、その3年間にわたる研究の成果をまとめたものである。

ゲージ理論を基礎に構成された素粒子の標準模型は、LEP等の加速器を用いた精密実験の結果の解析からその信頼性をますます高めて来ている。その一方で、標準模型の持つ理論的な欠陥を修正すべく、ここ十数年に渡り様々な角度から模型の拡張についての研究が展開されて来た。超対称性の導入は、そのような標準模型を拡張する理論的枠組みの代表例である。

超弦理論は量子重力を含み得る最も有望な統一理論であると考えられているが、その一方で超対称性を理論の基本的性質として備えている。このことから、素粒子の模型として超対称性に基づく模型を考える場合、その基本理論を超弦理論に求めることは極めて自然な考え方であるといえる。本研究は超弦理論の枠組みの中でその低エネルギー有効理論として超対称統一模型を捉えるという指針の下、稼働が間近に迫ったLHC実験や近年の観測的宇宙論での成果を考慮しつつ、そのTeV領域での現象論的特性を研究の中心的対象に位置付けて取り組まれた。

本研究計画で取り上げた主な課題は以下のものである。

1. 超弦理論の低エネルギー有効理論の構造の解明、特に素粒子の現象論的諸性質との関連に重点をおいた、純理論的研究との相補性に配慮した研究の推進。
2. コンパクト化に伴う諸現象の低エネルギー領域の物理への影響の検討。コンパクト化した標的空間の構造は、CP位相やゲージ構造、フレーバー構造等に代表される標準模型の現象論的特性に密接に関係していると考えられる。これらの点に注目した研究の推進。
3. 超対称模型に特徴的な諸性質とコンパクト化との関係の解明。超対称模型の諸特性、例えば、 μ -項、 R 対称性、平坦なポテンシャルを持つ場の配位等の存在は、模型の現象論的特性に密接に関連している。これらの点の解明を目指す。
4. 超対称性の破れの起源と構造、及びこれに対応した超対称粒子の質量スペクトル構造の解明。これらの問題の検討を一般的枠組の中で進めると同時に、有望な模型の1つと考えられる μ 問題を解決する可能性を持つ余分な $U(1)$ 対称性を持つ模型において解析を進める。

以上の課題についての具体的研究成果は「研究発表」のリストにまとめられている。また、研究成果の一部は、一般市民向けの講演の題材としても利用されたことを付記しておく。

金沢大学附属図書館



0700-03176-6

本研究の研究組織および研究経費は以下の通りである。

研究組織

研究代表者： 末松大二郎（金沢大学自然科学研究科、助教授）

研究経費

平成 14 年度	1,200 千円
平成 15 年度	900 千円
平成 16 年度	700 千円
計	2,800 千円

研究発表

ア. 学会誌等

1. Flavor mixing in quarks and leptons,
Daijiro Suematsu,
Nuclear Physics B (Proc. Suppl.) **118** (2003) 474.
2. Soft supersymmetry breaking masses in a unified model with doublet-triplet splitting,
Daijiro Suematsu,
Physical Review D **67** (2003) 075020-1 – 7.
3. Gaugino CP phases and EDMs in the extended gauge mediation SUSY breaking,
Daijiro Suematsu and Hirokazu Tsuchida,
Journal of High Energy Physics **05** (2004) 011-1 – 20.
4. μ problem in an extended gauge mediation supersymmetry breaking,
Daijiro Suematsu,
The European Physical Journal C **38** (2004) 359 – 366.
5. μ -term as the origin of baryon and lepton number asymmetry,
Daijiro Suematsu,
Journal of Physics G: Nuclear and Particle Physics **31** (2005) 445 – 458.
6. Neutrino texture saturating the CP asymmetry,
Takayasu Baba and Daijiro Suematsu,
Physical Review D **71** (2005) 073005-1 – 10.
7. Nonthermal production of baryon and dark matter,
Daijiro Suematsu,
Astroparticle Physics **24** (2006) 511 – 519.
8. Dark world and baryon asymmetry from a common source,
Daijiro Suematsu,
Journal of Cosmology and Astroparticle Physics **01** (2006) 026-1 – 21.
9. Singlino-dominated lightest supersymmetric particle as a CDM candidate in supersymmetric models with an extra U(1),
Daijiro Suematsu,
Physical Review D **73** (2006) 035010-1 – 12

イ. 口頭発表

1. 土田博一、末松大二郎

Gaugino mass の large CP-phase と eEDM との関係

日本物理学会北陸支部定例学術講演会、平成 14 年 11 月 30 日

2. 土田博一、末松大二郎

Gaugino mass の large CP-phase と eEDM との関係

日本物理学会、平成 15 年 3 月 29 日

3. 加藤喜悠、末松大二郎

Cosmic Acceleration の quintessence model による解釈

日本物理学会北陸支部定例学術講演会、平成 16 年 12 月 4 日

4. 馬場崇徳、末松大二郎

Neutrino Mass Matrix Texture と Baryon Asymmetry の起源

日本物理学会北陸支部定例学術講演会、平成 16 年 12 月 4 日

5. 土田博一、末松大二郎

Extended GMSB model での EDM の解決と neutral Higgs masses の解析

日本物理学会北陸支部定例学術講演会、平成 16 年 12 月 4 日

6. 中村悟史、末松大二郎

Extra U(1) 超対称模型におけるシングリーノ優勢な暗黒物質

日本物理学会北陸支部定例学術講演会、平成 17 年 12 月 3 日

7. 中村悟史、末松大二郎

暗黒物質に基づく Extra U(1) 超対称模型の解析

日本物理学会、平成 18 年 3 月 27 日

一般市民向け講演

1. 末松大二郎

金沢大学市民講演会「大きな宇宙と小さな素粒子」

第 1 回「素粒子で始まる宇宙」

2004 年 5 月 29 日、於 金沢大学サテライトプラザ