

1. メンバー

教授 鈴木久男
教授 小林達夫
准教授 中山隆一
特任准教授 瀬戸治
講師 末廣一彦

研究員 大本直哉、立石卓也

DC3 阿久津渉了、高野恭史、塩原堅司

DC2 高田慎太郎

DC1 見村優太、仮屋園勇希、内田光、Cristpher Chune

MC2 菊地渉太、舘下力、徐明浩

MC1 那須海渡、小川湧也、戸田陽、星谷幸毅、佐藤良太

B4 高田翔平、Do Nhat Yung、Edward、加藤直人、高井勇司

2. 研究成果

%%%%%%%%

Modular flavor symmetry in magnetized D-brane models

(小林達夫、高田慎太郎、内田光、菊地渉太)

背景磁場をもつ超弦理論のコンパクト化において、モジュラー対称が世代を変換させるフレーバー対称性となっていることを示した。さらに、3世代が現れるコンパクト化を系統的な分類をおこなった。

%%%%%%%%

Blow up T2/ZN orbifold with magnetic flux (小林達夫、内田光)

背景磁場ともつT2/ZN orbifold の特異点を球面の一部で置き換えるblow up の操作を研究し、このコンパクト空間上の波動関数を導出した。さらには、クォークの質量や混合角の導出を試みた。

%%%%%%%%

Modular flavor models (小林達夫、内田光)

Modular 対称性の有限部分をフレーバー対称性としてもち、湯川結合もmodular form となる現象論的モデルを構築し、クォーク・レプトンの質量や混合角の導出を試みた。さらに、このmodular flavor models に枠組みでCPの自発的破れについて研究を行った。

%%%%

Moduli stabilization and CP and flavor symmetries in type IIB superstring theory
(小林達夫)

IIB superstring 理論において、3-form flux による moduli stabilizationの研究を行った。その際、CP が自発的に破れる可能性はあるか、modular 対称性がどのような部分群に破れることが可能か、さらに、低エネルギー有効理論に現れる複数のCP位相の関係性などについての研究を行った。

%%%%

BTZブラックホール内部のスカラー場の量子論の研究 (中山隆一、塩原堅司)

3次元BTZブラックホール時空中におけるスカラー場のホライズン内部における量子論について研究を行った。

%%%%

Extra U(1) interacting dark matter (瀬戸治)

エクストラ U(1) ゲージ相互作用する暗黒物質の制限と検出可能性を評価した。

%%%%

ALPino in beam dump experiments (瀬戸治)

アクシオン様粒子が近年注目を集めているが、その超対称パートナーを我々は ALPino と名付け、その将来のビームダンプ実験における検出可能性を評価した。

%%%%

3. 成果発表 (レフェリー制のあるジャーナルには * 印を付ける)

<原著論文>

%%%%

(1) T.Kobayashi, Y. Shimizu, K. Takagi, M. Tanimoto, and T.H. Tatsuishi

``New A₄ lepton flavor model from S₄ modular symmetry'',

JHEP 2002 (2020) 097. *

%%%%

(2) T.Kobayashi, Y. Shimizu, K. Takagi, M. Tanimoto, T.H. Tatsuishi, and H. Uchida,

``CP violation in modular invariant flavor models'',

Phys. Rev. D101 (2020) 5, 055046 *

%%%%

(3) T.Kobayashi, H. Otsuka, and H. Uchida,

``Flavor structure of magnetized T²/Z₂ blow-up models'', JHEP 2003 (2020) 042 *

%%%%

(4) T.Kobayashi, and H. Otsuka,

``Classification of discrete modular symmetries in type IIB flux vacua'',

Phys. Rev. D101 (2020) 106017. *

%%%%%%%%

(5) T. Kobayashi, and H. Otsuka,

“Common origin of the strong CP and CKM phases in string compactifications”,
Phys. Lett. B807 (2020) 135554. *

%%%%%%%%

(6) T. Kobayashi, and H. Otsuka,

“Challenge for spontaneous CP violation in Type IIB orientifolds with fluxes”,
Phys. Rev. D102 (2020) 2, 026004. *

%%%%%%%%

(7) T. Kobayashi, T. Nomura, and T. Shimomura,

“Type II seesaw models with modular A_4 flavor symmetry”,
Phys. Rev. D102 (2020) 3, 035019 *

%%%%%%%%

(8) H. Abe, T. Kobayashi, S. Uemura, and J. Yamamoto

“Loop Fayet–Iliopoulos terms in T^2/Z_2 orbifold models: instability and moduli
stabilization”, Phys. Rev. D102 (2020) 4, 045005. *

%%%%%%%%

(9) S. Kikuchi, T. Kobayashi, S. Takada, T. H. Tatsuishi, and H. Uchida

“Revisiting modular symmetry in magnetized torus and orbifold compactifications”,
Phys. Rev. D102 (2020) 105010. *

%%%%%%%%

(10) S. Kikuchi, T. Kobayashi, H. Otsuka, S. Takada, and H. Uchida

“Modular symmetry by orbifolding magnetized $T^2 \times T^2$:
realization of double cover of Γ_N ”, JHEP 2011 (2020) 101. *

%%%%%%%%

(11) R. Nakayama, and K. Shiohara

“Interior of the horizon of the Banados–Teitelboim–Zanelli black hole”
PTEP 2020 (2020) 12, 123B04 *

%%%%%%%%

(12) O. Seto, T. Shimomura

“Signal from sterile neutrino dark matter in extra U(1) model at direct detection
experiment”

Phys. Lett. B 811, 135880, (2020) *

%%%%%%%%

(13) N. Okada, O. Seto

“Inelastic extra U(1) charged scalar dark matter”

Phys. Rev. D 101, 023522 (2020) *

%%%%%%%%

(14) K.-Y. Choi, T. Inami, K. Kadota, I. Park, O. Seto

“Searching for Axino-Like Particle at Fixed Target Experiments”

Phys. Dark Univ. 27, 100460 (2020) *

%%%%%%%%

<会議抄録等>

%%%%%%%%

K.-Y. Choi, T. Inami, K. Kadota, I. Park, O. Seto

“Probing for ALPino dark matter at beam dump experiments”

AIP Conf. Proc. 2343, no.1, 020014 (2021) *

%%%%%%%%

<著書> 《単著》

《共著》

《編著》

4-1. 学術講演（国際学会・国際シンポジウム）（発表者に * 印を付ける）（開催年月日を入れる）

<基調講演>

<招待講演>

%%%%%%%%

T. Kobayashi*

“Modular flavor symmetries from string compactification”

APCTP workshop” Recent development of non-abelian discrete flavor symmetries”

Pohang, South Korea, 2020年10月21日—22日

%%%%%%%%

Ki-Young Choi、稲見武夫、門田健司、Inwoo Park、瀬戸 治*

“Probing for ALPino dark matter at beam dump experiments”

16th International Conference of Computational Methods in Sciences and Engineering、
バーチャル

%%%%%%%%

岡田宣親、瀬戸 治*

“Scalar dark matter interacting through an extra U(1) gauge interaction”

KIAS and NRF-JSPS Workshop on Particle, String and Cosmology、太白、韓国、2020年

2月2-8日

%%%%%%%%

<一般講演> 《口頭発表》

%%%%%%%%

S. Takada *

“Dimensional reduction of magnetized DBI compactification”

KEK-PH2020, 2020年2月19日

%%%%%%%%

H. Uchida *

“CP violation in modular invariant flavor models”

“KEK Theory Meeting on Particle Physics Phenomenology (KEK-PH2020)”

KEK, 2020年2月20日

《ポスター発表》

%%%%%%%%

瀬戸 治*、下村 崇

“Indirect detection for gauged sterile neutrino dark matter”

KASHIWA DARK MATTER SYMPOSIUM 2020、柏、2020年11月16-19日

%%%%%%%%

4-2. 学術講演（国内学会・国内その他）（発表者に * 印を付ける）

<招待講演>

%%%%%%%%

T. Kobayashi *

“Modular flavor symmetry”

Miyazaki workshop on Particle Physics and Cosmology 2020

宮崎、2020年1月27日

%%%%%%%%

T. Kobayashi *

“Modular symmetry and particle physics”

Workshop “Modular flavor symmetries” (online)

2020年8月18日

%%%%%%%%

<一般講演> 《口頭発表》

%%%%%%%%

岡田宣親、瀬戸 治*、内田 光

“Gravitational waves from a phase transition of an extra U(1) in SO(10) GUT”

「ニュートリノで拓く素粒子と宇宙」研究会 2020、オンライン、2020年12月21-22日

%%%%%%%%

岡田宣親、瀬戸 治*

“Scalar dark matter interacting through an extra U(1) gauge interaction”

日本物理学会第75回年次大会、名古屋、2020年3月16-19日(開催中止だが講演は成立)

%%%%%%%%

瀬戸 治*

“Hubble tension とダークセクター”

Miyazaki Workshop on Particle Physics and Cosmology in 2020、宮崎市、2020年1月

27-30日

%%%%%%%%

内田光*

“Modular symmetry for wavefunctions on magnetized T2 and orbifolds”

workshop “Modular flavor symmetries” (online) 2020年8月18日

%%%%%%%%

菊地渉太、小林達夫、高田慎太郎、立石卓也、内田光*

“Modular symmetry for wavefunctions on magnetized T2”

「日本物理学会 2020年秋季大会」オンライン、2020年9月16日

%%%%%%%%

菊地渉太*、小林達夫、大塚啓、高田慎太郎、内田光

“Modular symmetry for wavefunctions on magnetized T2xT2”

「日本物理学会 2020年秋季大会」オンライン、2020年9月16日

《ポスター発表》

5. 国際学会および国際シンポジウムの組織で(開催年月日を入れる)

<主催(委員長)>

<組織・運営委員>

<座長>

6. 在外研究

7. 科研費、助成金等の取得状況

%%%%%%%%

小林達夫「新学術領域(研究領域提案型)」

「湯川結合とコンパクト空間」

2020年度 140万円

%%%%%%%%

瀬戸治（研究代表者）

新学術領域研究（研究領域提案型）

2019-2020 “ニュートリノ相互作用を規定する対称性の解明”

90万円

%%%%%%%%

瀬戸治（研究代表者）

基盤研究(C)（一般）

2019-2021 “重力波による右巻きニュートリノ質量の解明”

90万円

%%%%%%%%

瀬戸治（研究分担者）

基盤研究(C)（一般）（代表者 中野博章・新潟大）

2019-2022 “ヒッグス質量が示唆する大統一理論と陽子崩壊の研究”

12万円

%%%%%%%%

内田光「特別研究員奨励賞」

「超弦理論におけるコンパクト空間の幾何学から導かれる素粒子現象論的性質について」

2020年度 90万円

8. その他

○ 内田光

北海道大学大学院理学院優秀研究奨励賞

作成上のお願い

1. 成果発表や学術講演の関係は例年どおり、年（1月～12月）です。
2. 「7. 科研費、助成金等の取得状況」には、シンポジウム開催経費・設備更新費など、取得した全ての経費を含みます。
3. その他には、受賞、表彰、外国の科学アカデミー会員、学会および学外の研究組織の役職、特異な研究活動などを書いてください。

部門長 北 孝文

運営委員 大原 潤