

## 5 その他

# 一般教科（自然科学） モーデル・ヴェイユ格子の研究



教授  
碓氷 久

### ■産学連携の可能性

1. 楕円曲線に関すること
2. 公開鍵暗号に関すること

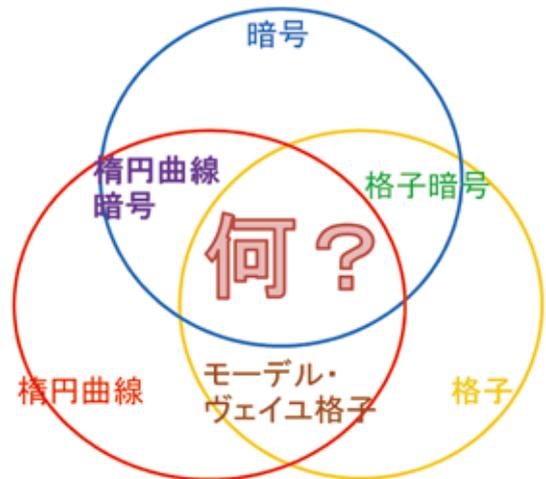
### 【主な研究分野】

1. モーデル・ヴェイユ格子の研究
2. TeXに図を入れるシステムの研究

### 【主な研究内容・

#### 連携のシーズなど】

1. 楕円曲線、楕円曲面に関すること
2. 公開鍵暗号、認証、署名に関すること
3. TeX に図を入れるシステムに関すること



### 【主な研究成果・特許など】

1. On the Mordell-Weil lattice of the elliptic curve  $y^2 = x^3 + t^m + 1$ . I, II, III, IV
2. How to generate figures at the preferred position of a TeX document

## 5 その他

# 一般教科（自然科学） 不安定化学種の分光研究



教授  
辻 和秀

■産学連携の可能性  
簡便で単純な装置を用いた新規計測技術の開発

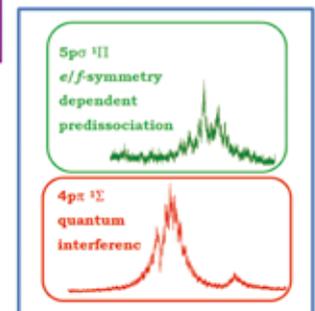
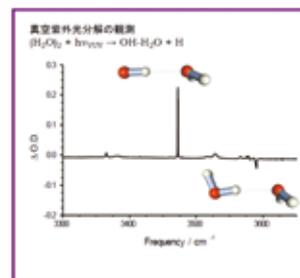
### 【主な研究分野】

1. マトリックス単離法による分子錯体の分光学的研究
2. 反応中間体などの不安定化学種のレーザー分光研究

### 【主な研究内容・

#### 連携のシーズなど】

1. 極低温条件において、ラジカル-分子錯体などの不安定化学種を生成し、分光測定および量子化学計算から構造や反応性を研究している
2. キャビティ・リングダウン吸収分光法を用い、反応中間体などの不安定化学種を研究している



### 【主な研究成果・特許など】

1. "Analysis of Low-Lying Gerade Rydberg States of Acetylene Using Two-Photon Resonance Fluorescence Excitation Spectroscopy", K. Tsuji, et al. J. Phys. Chem. A 117, 1420-1427, (2013).
2. "Infrared spectroscopy and Quantum chemical calculations of OH-(H<sub>2</sub>O)<sub>n</sub> complexes", K. Tsuji et al, J. Phys. Chem. A 113, 9945-9951 (2009).

## 5 その他

# 一般教科 (自然科学) 可積分系に関する研究



教授  
**宇治野 秀晃**

■産学連携の可能性  
数理モデルによる現象の記述・分析

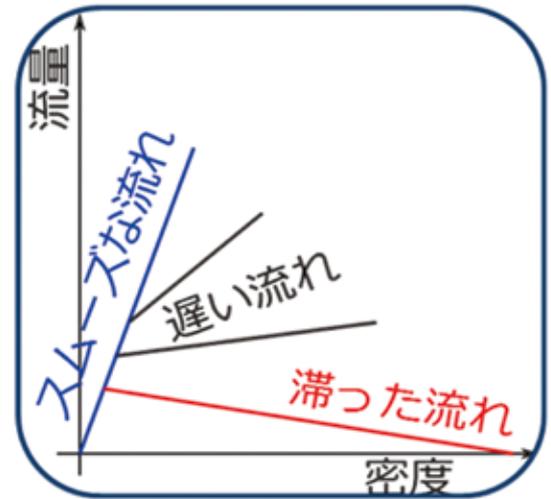
### 【主な研究分野】

1. 可積分系
2. 離散化、超離散化
3. 自己駆動粒子系などの数理モデル

### 【主な研究内容・連携のシーズなど】

1. 可積分系とその離散化、超離散化に関連する理論
2. 微分方程式の数理構造を全保存する離散スキーム
3. 自己駆動粒子系の流れなど、数理モデルで記述される現象の制御、最適化

(図等の掲載)



### 【主な研究成果・特許など】

1. H. Ujino and M. Wadati, J.Phys. Soc. Jpn. 65 (1996)pp. 2423-2439.
2. H. Ujino, L. Vinet and H. Yoshida, J.Math.Phys. 46 (2005) 062705.
3. K. Oguma and H. Ujino, JSIAM Letters 1 (2009), 68-71.

## 5 その他

# 一般教科 (自然科学) ハドロン物理に関する研究



教授  
**高橋 徹**

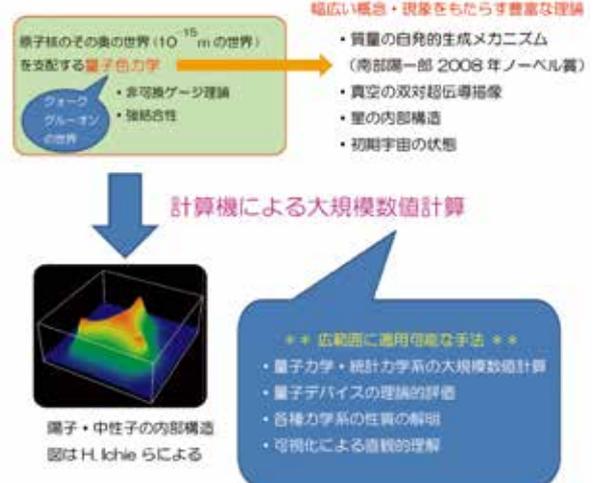
■産学連携の可能性  
大規模数値計算

### 【主な研究分野】

1. 量子色力学のダイナミクス
2. 格子量子色力学
3. 非可換ゲージ理論の時間発展

### 【主な研究内容・連携のシーズなど】

1. 大規模数値計算を用いたハドロンの性質、および、その内部構造の研究
2. 非可換ゲージ理論の熱平衡化、および、エントロピー生成機構の研究



### 【主な研究成果・特許など】

1. Lattice QCD study of static quark and antiquark correlations at finite T via entanglement entropies, Physical Review D103 (2021) 034504
2. Replica evolution of classical field in 4+1 dimensional spacetime toward real time dynamics of quantum field, Progress of Theoretical and Experimental Physics 2020 (2020) 11 023B09
3. Flavor structure of Lambda baryons from lattice QCD -from strange to charm valence quarks -, Physical Review D94 (2016) 114518

## 4 農・バイオ分野

### 一般教科（自然科学） 微生物機能の利用



准教授

石川 英司

#### ■産学連携の可能性

1. 食品加工技術
2. 微生物検査
3. 発酵食品開発
4. 未利用バイオマスの有効活用

#### 【主な研究分野】

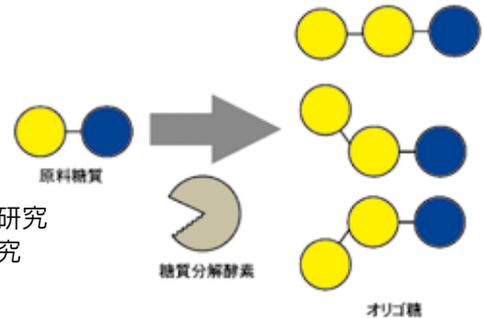
1. 応用微生物学
2. 醗酵工学
3. 酵素工学

#### 【主な研究内容・連携のシーズなど】

1. オリゴ糖を生成する酵素に関する研究
2. 腸内細菌や食品微生物に関する研究
3. 微細藻類に関する研究

#### 【主な研究成果・特許など】

1. 石川英司ら, ガラクトオリゴ糖の製造に有用な担子菌酵母の $\beta$ -グリコシダーゼ, 化学と生物 61, 274-280 (2023)
2. Ishikawa E. *et al.*, Molecular characterization and secreted production of basidiomycetous cell-bound  $\beta$ -glycosidases applicable to production of galactooligosaccharides. J. Ind. Microbiol. Biotechnol. 49, kuab087 (2022)
3. Ishikawa E. *et al.*, Critical roles of a housekeeping sortase of probiotic *Bifidobacterium bifidum* in bacterium-host cell crosstalk. iScience 24, 103363 (2021)
4. 石川英司ら, プレバイオティクスとしてのガラクトオリゴ糖~担子菌酵母を活用した製造プロセスとピフィズス菌による代謝~, 乳業技術 68, 1-11 (2018)



## 5 その他

### 一般教科（自然科学） 宇宙物理に関する研究



准教授

渡邊 悠貴

#### ■産学連携の可能性

1. 衛星測位システムにおける相対論効果の検証・解析
2. 重力波を用いた技術に関すること
3. 出前授業としての最先端宇宙論および基礎物理学の講義

#### 【主な研究分野】

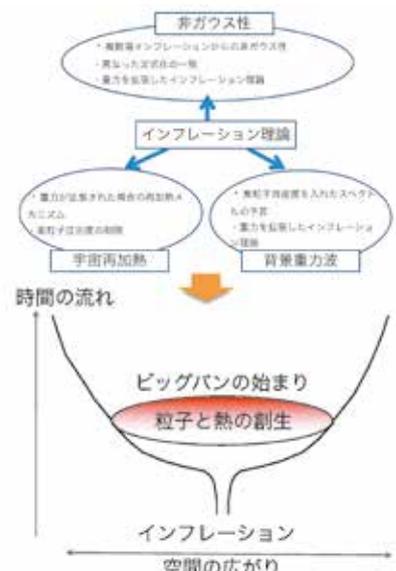
1. 初期宇宙論
2. 一般相対論・重力理論
3. 曲がった時空における場の理論

#### 【研究内容・連携のシーズなど】

1. 加速膨張宇宙のメカニズムの解明
2. 密度揺らぎ・重力波の起源と進化の解明
3. 宇宙の物質と熱の創生メカニズムの解明

#### 【主な研究成果・特許など】

1. L. Mirzaghali, E. Komatsu, K.D. Lozanov, Y. Watanabe, Journal of Cosmology and Astroparticle Physics 06 (2020) 024
2. Dalianis and Y. Watanabe, Journal of High Energy Physics 02 (2018) 118
3. C. Germani, N. Kudryashova, Y. Watanabe, Journal of Cosmology and Astroparticle Physics 08 (2016) 015
4. Y. Watanabe, A. Naruko, M. Sasaki, Europhysics Letters 111 (2015) 39002
5. Y. Watanabe and J. White, Phys. Rev. D 92 (2015) 023504
6. T. Kobayashi, Y. Watanabe, D. Yamauchi, Phys. Rev. D 91 (2015) 064013



5 その他

一般教科 (自然科学) 接続理論の拡張の研究



准教授  
北田 健策

■産学連携の可能性  
曲面上での解析に関すること

【主な研究分野】

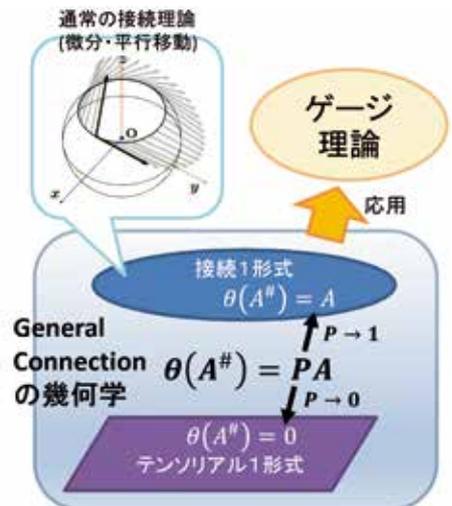
1. General connection (大槻接続)
2. 位相的接続理論
3. ゲージ理論への応用

【主な研究内容・連携のシーズなど】

1. 主ファイバー束上でのGeneral connectionの幾何学の研究
2. 可微分性が無い状況への接続理論の拡張 (平行移動、ホロノミー群)
3. General connectionのゲージ理論 (Yang-Mills理論等) への応用、新現象の捕捉・解析

【主な研究成果・特許など】

1. K. Kitada, Variational principles of general connections with a certain deformation of representations, Results Math. 74 (2019)
2. K. Kitada, General connections on principal bundles, JP J. Geom. Topol. 20(4) 333 - 367 (2017)
3. K. Kitada, Holonomy groups in a topological connection theory, Tsukuba J. Math. 37(2) 207 - 257 (2013)



5 その他

一般教科 (自然科学) 離散力学系に関する研究



助教  
大森 祥輔

■産学連携の可能性  
離散力学モデルによる現象の可視化・解析

【主な研究分野】

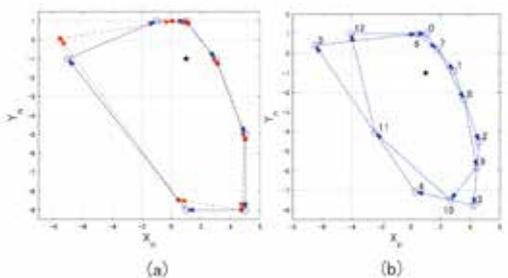
1. 離散力学系、パターン形成
2. 超離散化、位相空間論
3. Rigged Hilbert 空間、物質構造論

【主な研究内容・連携のシーズなど】

1. 非線形ダイナミクス・パターン形成に対する超離散化法の応用及び超離散力学系の構築
2. 不規則系物質に対する位相空間論を用いた特徴づけ
3. Rigged Hilbert 空間に基づく現代量子論の数学的基礎

【主な研究成果・特許など】

1. "Ultradiscrete bifurcations for one dimensional dynamical systems", Journal of Mathematical Physics, 61, 122702 (2020)
2. "Universal topological representation of geometric patterns", Physica Scripta, 94, 105213 (2019)
3. "Rigged Hilbert space approach for non-Hermitian systems with positive definite metric", Journal of Mathematical Physics, 63, 123503 (2022)



・超離散力学モデル

$$X_{n+1} = Y_n + \max(0, RX_n)$$

$$Y_{n+1} = 1 - \max(0, RX_n)$$

にみられる(a)二つのリミットサイクル(赤点、青点) (R=2) (b)準周期構造(R=1.9) (S.Ohmori, et al., JSIAM Letters, 14 127(2022))

5 その他

一般教科 (自然科学) 混標数の可換環論



助教  
伊城 慎之介

■産学連携の可能性  
数学教育への応用

【主な研究分野】

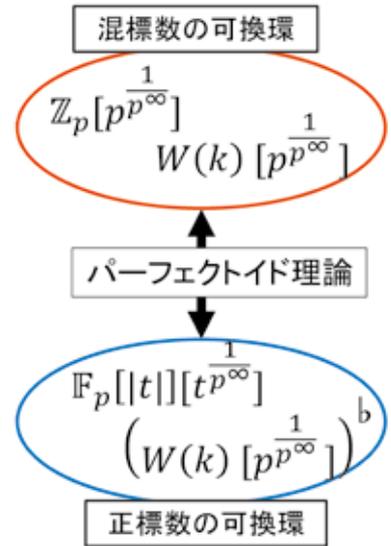
1. 可換環論

【主な研究内容・連携のシーズなど】

1. パーフェクトイド理論の可換環論への応用
2. 混標数のネーター環の環構造の解析
3. 可換環論を用いた数論幾何学の研究

【主な研究成果・特許など】

1. S. Ishiro and K. Shimomoto, Another proof of the almost purity theorem for perfectoid valuation rings, *J. Pure Appl. Algebra*, 226 (2022).
2. M. Asgharzadeh, S. Ishiro, and K. Shimomoto, Surjectivity of some local cohomology map and the second vanishing theorem, *Proc. Amer. Soc.*, 151 (2023).



5 その他

一般教科 (自然科学) 可解系に関する研究



助教  
奈須田 祐大

■産学連携の可能性

1. 数理モデルを用いた現象の解析
2. 出前授業など

【主な研究分野】

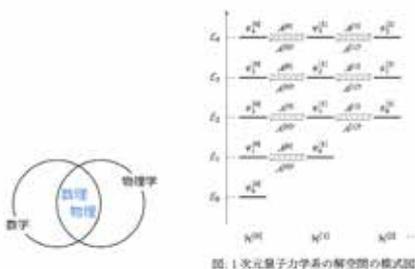
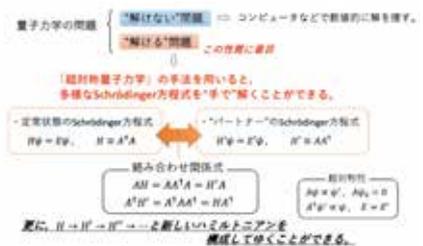
1. 数理物理, 理論物理
2. 可解な量子力学モデルの数理
3. 超対称量子力学

【主な研究内容・連携のシーズなど】

1. ある量子化条件に着目した, 可解な量子力学モデルの分類・考察
2. 新たな可解量子力学モデルの構築
3. 以上の研究手法・内容の量子力学モデル以外への応用

【主な研究成果・特許など】

1. Y.N. and N. Sawado, "Harmonic oscillator with a step and its isospectral properties," *Physica Scripta* 99, 045212 (2024).
2. Y.N. and N. Sawado, "SWKB Quantization Condition for Conditionally Exactly Solvable Systems and the Residual Corrections," *Nuclear Physics B* 987, 116087 (2023).
3. Y.N. and N. Sawado, "Numerical study of the SWKB condition of novel classes of exactly solvable systems," *Modern Physics Letters A* 36, 05 2150025 (2021).



# 一般教科（自然科学） 素粒子論の研究



嘱託教授

**神長 保仁**

■産学連携の可能性

- 1. 数学教育
- 2. 物理教育

【主な研究分野】

- 1. 素粒子論
- 2. 数理物理

【主な研究内容・  
連携のシーズなど】

- 1. 場の量子論
- 2. ゲージ理論
- 3. 一般相対論

【主な研究成果・特許など】

- 1. Y.Kaminaga, Poisson Bracket and Symplectic Structure of Covariant Canonical Formalism of Fields, EJTP 14 (2018) 55-72.
- 2. Y.Kaminaga, Covariant Analytic Mechanics with Differential Forms and Its Application to Gravity, EJTP 9 (2012) 199-216.

