

### 数理学講座

#### Department of Mathematics

最先端の数学の理論的研究を行うとともに数理学の分野で活躍を目指す学生に対してきめの細かい学位指導教育を行う。

We conduct theoretical research of the most advanced mathematics and carry out painstaking education of graduate students who are pursuing higher degrees to work in the field of mathematics.



セミナーで討論をする数理学講座の大学院生  
A graduate student at Department of Mathematics  
discussing at a seminar



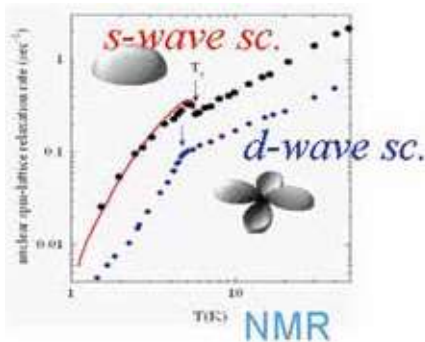
国際数学専門誌を毎年発行、海外からの寄稿も多数。  
"International Mathematical Journal" published annually,  
with many contributions from overseas.

### 物理学講座

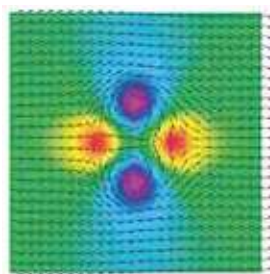
#### Department of Physics

放射光と先端計測技術を駆使して強相関系物質、新奇超伝導、新機能性材料などの構造から機能まで解明することにより、強相関電子系での特異な量子現象や非従来型超伝導などの機構を理解するための研究を推進している。また、素粒子、原子核、原子から宇宙に至るまでの自然現象を深く考察し、統一的な記述と理解を目指し、研究を推進している。

In solid-state physics, using the advanced techniques of synchrotron radiation and experimental measurement, we investigate the structure and properties of strongly correlated materials, novel superconductors, and advanced functional materials, in order to understand the mechanism of the unique quantum phenomena and unconventional superconductivity. In fundamental physics, we investigate natural phenomena concerning elementary particles, nuclei, atoms, and the universe to obtain a fundamental and unified understanding of them.



超伝導物質や強相関電子系の研究  
Study of superconductivity and electronic  
structure of the strongly correlated materials.



素粒子宇宙物理学の開拓  
Study of Elementary Particles and  
Astrophysics.

## 【プロジェクトの紹介】

## 【Introduction to Projects】

## 数理科学講座

## Department of Mathematics

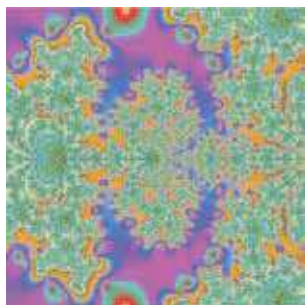
## —有理曲面を用いたK3曲面上の力学系の解析—

◆令和元年～令和4年度

◆リーダー：上原崇人

コンパクト複素多様体や射影代数多様体上の双正則自己同型写像および双有理自己同型写像による複素力学系について研究する。

より詳しく、位相的エントロピーを用いて、2次元コンパクト多様体のクラスである有理曲面やK3曲面上の力学系について研究する。



## —Research for dynamical systems on K3 surfaces in terms of rational surfaces—

◆MEXT Research Grant (Period : 2019/4 – 2023/3)

◆Leader : Takato Uehara

We study complex dynamical systems of biholomorphic or birational automorphisms on compact complex manifolds or projective varieties.

More precisely, we study dynamical systems on rational surfaces or K3 surfaces, which are certain classes of two-dimensional compact manifolds in terms of topological entropy.

## 物理科学講座

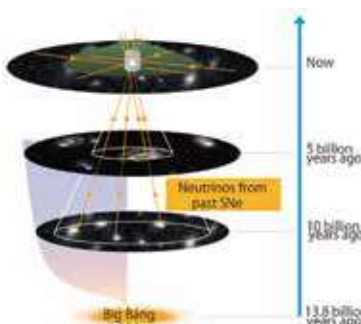
## Department of Physics

## — 超大型水チェレンコフ測定器で挑む超新星背景ニュートリノの発見と宇宙の進化の解明爆発 —

◆令和2年度～6年度 科学研究費補助金

◆リーダー：小汐由介

世界最大のニュートリノ検出器・スーパーカミオカンデは、2020年よりガドリニウムを溶解しニュートリノ信号の識別能力を劇的に向上させる新たなフェーズに入る。その検出器能力を極限まで引き出す挑戦と、世界で初めての超新星背景ニュートリノの発見が本研究の目的である。宇宙誕生から現在までの138億年の間に起こった超新星爆発により放出され、現在の宇宙に漂っている超新星背景ニュートリノを発見し、宇宙の歴史や恒星進化の謎に迫る



## — Study for diffuse supernova neutrino background using large water Cherenkov detector —

◆ MEXT Research Grant (Period : 2020 – 2024)

◆ Leaders : Yusuke Koshio

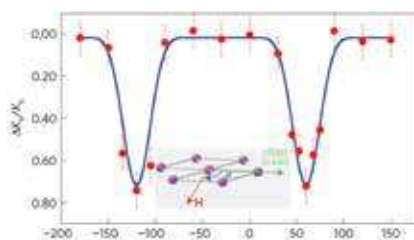
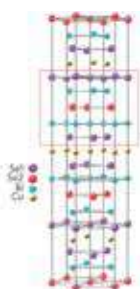
Super-Kamiokande, the world's largest neutrino detector, will move to a new phase in 2020, that is dissolving gadolinium to drastically improve the ability of neutrino detection. The purpose of this research is to make the detector capability to the utmost and discover the diffuse supernova neutrino background that have been released by the supernova explosion occurring in the 13.8 billion years from the birth of the universe. This research will approach the history of the universe and the mysteries of the stellar evolution.

## — スピン三重項超伝導物理の開拓 —

◆令和元年度～4年度 科学研究費補助金

◆リーダー：鄭 国慶

本研究ではスピン軌道相互作用が強い物質系における実証的研究を通じて、スピン三重項超伝導の物理を開拓することである。単結晶を育成し、核磁気共鳴(NMR)や磁化の測定等を行い、スピン三重項に特有な新奇物性を明らかにし、スピン三重項超伝導物理を確立させる。



## —Physics of Spin-triplet Superconductivity—

◆ MEXT Research Grant (Period : 2019/4 – 2023/3)

◆ Leaders : Guo-qing Zheng

We experimentally investigate superconductors with strong spin-orbit coupling, with an emphasis to explore the frontier of spin-triplet superconductivity. We grow single crystals and perform measurements by nuclear magnetic resonance technique, magnetization, etc. Through elucidating exotic properties peculiar to spin-triplet superconductors, we aim to establish the physics of spin-triplet superconductivity.