

# 宇宙線研究所の研究施設

柏キャンパス・  
宇宙ニュートリノ観測  
情報融合センター



千葉県柏市

重力波観測研究施設



岐阜県飛騨市神岡町

乗鞍観測所



岐阜県高山市丹生川町

神岡宇宙素粒子研究施設



岐阜県飛騨市神岡町

カナリア高エネルギー  
宇宙物理観測研究施設



カナリア諸島ラパルマ

明野観測所



山梨県北杜市明野町

# 東京大学 宇宙線研究所



東京大学宇宙線研究所  
〒277-8582 千葉県柏市柏の葉 5-1-5  
東京大学柏キャンパス  
URL : <https://www.icrr.u-tokyo.ac.jp>

オリジナルグッズ  
あります！



宇宙線研究所は、宇宙から飛来する  
高エネルギーの荷電粒子、ガンマ線、  
ニュートリノ、重力波などの観測を  
通し、宇宙と素粒子の謎に挑みます

## 宇宙線とは？

「宇宙線」とは、高いエネルギーをもつ宇宙から飛んでくる粒子ですが、1912年に発見されて以来、その起源と加速メカニズムの解明を目指して多くの研究が進められています。

当初の宇宙線研究では、「宇宙線」とは陽子やヘリウム原子核などの荷電粒子でしたが、近年ではニュートリノ、ガンマ線、重力波（重力子）といった電荷をもたない素粒子も「宇宙線」に加えられ、研究対象が幅広くなりました。

宇宙線は、地球の規模以上の長距離を飛んできたり、極めて高いエネルギーまで加速されていました。地上の加速器実験ではできないような素粒子に関する研究も行うことができます。宇宙線研究所ではこれらの宇宙線を使って、宇宙と素粒子の根源的な研究を行っています。

## 宇宙線研究の歴史・沿革

宇宙線研究所の歴史は1950年に朝日学術奨励金で乗鞍岳に建てられた宇宙線観測用の「朝日の小屋」に始まります。その後1953年に東京大学宇宙線観測所（通称、乗鞍観測所）となりました。この観測所は、わが国初の全国共同利用の施設でした。そして1976年に旧原子核研究所の一部の部門の移管とあわせて現在の名称の東京大学宇宙線研究所となり、全国共同利用の研究所として宇宙線の研究を進めてきました。2020年度からは国際共同利用・共同研究拠点となり、毎年150件以上の共同利用研究が国内外の宇宙線関連研究分野の研究者の方々によって行われています。

## 宇宙線研究所の組織

研究所には、宇宙ニュートリノ、高エネルギー宇宙線、宇宙基礎物理学の各研究部門があり、部門ごとに3-5の研究グループがあります。東京大学の柏キャンパス内に本部があり、国内に4か所の観測施設（神岡宇宙素粒子研究施設、重力波観測研究施設、乗鞍観測所、明野観測所）と1つの研究センター（宇宙ニュートリノ観測情報融合センター）、海外に4か所の観測拠点（中国・チベット高原、アメリカ・ユタの砂漠、スペイン・カナリア諸島ラパルマ、ボリビア・チャカルタヤ山）を持っています。このように研究所では観測しようとする宇宙線の観測に最も適した場所を世界中から探し、研究を行っています。

### 高エネルギー宇宙線研究部門

#### ■ チェレンコフ宇宙ガンマ線 グループ

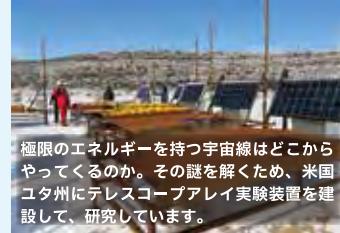
#### 新たな宇宙の窓を開く 高エネルギー宇宙ガンマ線

CTAは、従来の装置の10倍の感度、広い高エネルギー領域を観測する、唯一の次世代チエレンコフ望遠鏡計画です。1000を超える天体の発見を目指します。



#### ■ テレスコープ・アレイ グループ

#### 最高エネルギー宇宙線の起源

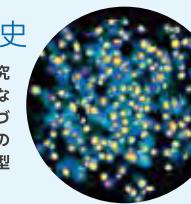


### 宇宙基礎物理学研究部門

#### ■ 理論 グループ

#### ビッグバンから はじまる宇宙の歴史

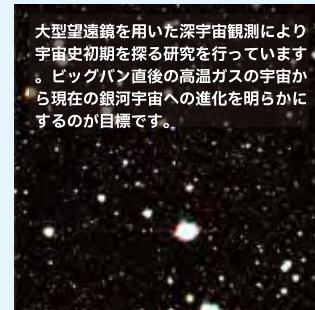
素粒子と宇宙に関する理論的研究を行っています。超対称性模型などの標準模型を超えた物理に基づく素粒子現象論・宇宙論、物質の起源、インフレーション宇宙模型などが主なテーマです。



#### ■ 観測的宇宙論 グループ

#### 初期宇宙の謎を探る

大型望遠鏡を用いた深宇宙観測により宇宙史初期を探る研究を行っています。ビッグバン直後の高温ガスの宇宙から現在の銀河宇宙への進化を明らかにするのが目標です。

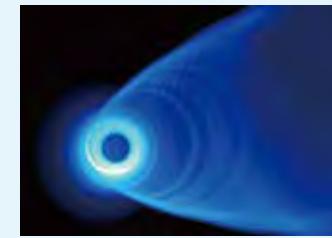


### 高エネルギー天体 グループ

#### 未知の高エネルギー 宇宙線源を解明する

高エネルギー天体グループは宇宙線粒子の生成

・伝搬・輻射機構について、理論的手段、データ解析的手段を用いて研究しており、多くの相対論的爆発現象を多角的に扱います。



＜世界中の宇宙線研究所の実験施設＞  
大型観測装置を用いた研究が行われています。

#### ■ チベット実験・アルパカ実験 グループ

#### 高エネルギー 宇宙線・ガンマ線観測

北半球の標高4,300mの中国・チベット高原と、南半球の標高4,740mのボリビア・チャカルタヤ山中腹に、高精度空気シャワー観測装置を設置し、高エネルギー宇宙線の起源・加速機構・伝播の解明を目指す宇宙線天文学/天体物理学を推進しています。



### 宇宙ニュートリノ研究部門

#### ■ スーパーカミオカンデグループ

#### ハイパー・カミオカンデ グループ ニュートリノで宇宙と 素粒子を解く



太陽や地球の大気、超新星爆発、加速器からやってくるニュートリノを観測し、質量や世代間混合などの未知の性質を調べています。また、陽子崩壊も探索しています。

ハイパー・カミオカンデは、スーパーカミオカンデを凌駕する巨大水タンクと超高感度光センサーからなる実験装置で、2027年度の実験開始を目指します。

#### ■ XMASS / XENON グループ

#### 暗黒物質の 直接検出を目指す



#### ■ T2K実験 グループ

#### ニュートリノ振動の 全容を解明する



茨城県東海村J-PARCにある加速器で人工的に生成されたニュートリノを、岐阜県飛騨市神岡町のスーパーカミオカンデで観測。ニュートリノのふるまいを詳細に調べています。