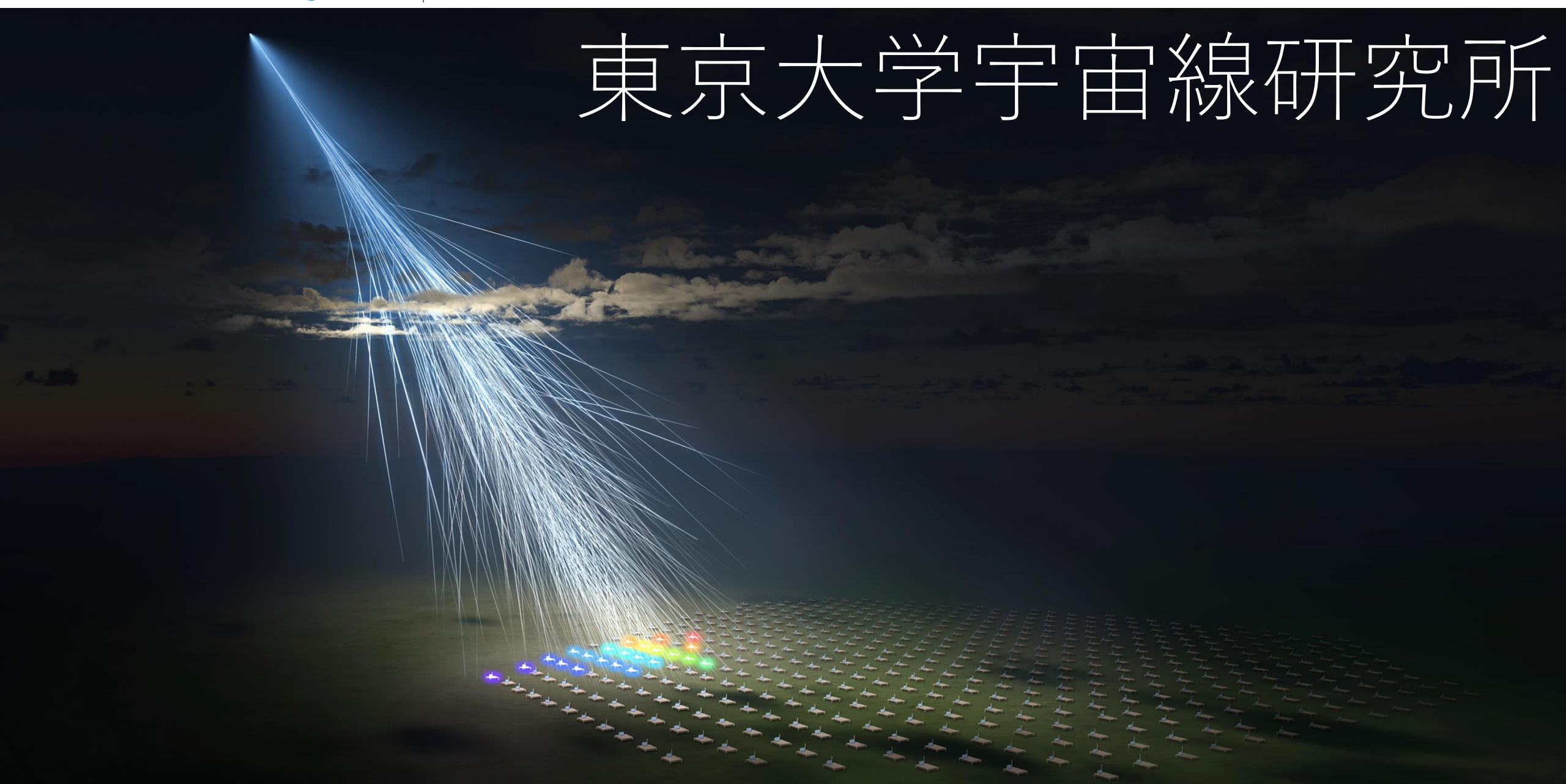


東京大学宇宙線研究所



宇宙線とは

宇宙線
＝宇宙を飛び交う放射線

狭義には
電荷を持った(素)粒子を
指す言葉だが...

© VF Hess Society, Schloss Pöllau

宇宙線の発見(1912年)
上空行くほど放射線強度が高い
＝宇宙から放射線が！

Neutrino

ニュートリノ

Dark Matter

暗黒物質

Cosmic Ray

荷電粒子宇宙線

Gamma Ray

ガンマ線

Gravitational Wave

重力波

宇宙線とは

宇宙線
= 宇宙を飛び交う放射線

狭義には
電荷を持った(素)粒子を
指す言葉だが...

© VF Hess Society, Schloss Pöllau

宇宙線の発見(1912年)
上空行くほど放射線強度が高い
= 宇宙から放射線が!

Neutrino
ニュートリノ

Dark Matter

暗黒物質

Cosmic Ray

荷電粒子宇宙線

Gamma Ray

ガンマ線

Gravitational Wave

重力波

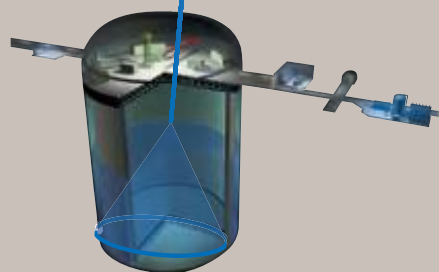
宇宙からのさまざまな形態の放射
= 宇宙からの「メッセンジャー」

宇宙線を観測する様々な手段

ニュートリノ Neutrino

超新星爆発や太陽などの星の中、地球の大気や内部など、さまざまなところで生じる素粒子。人も地球も何でもするりと通り抜けて、ほとんどは宇宙の遠くへ飛び去る。

ニュートリノ
Neutrino



水チェレンコフ望遠鏡

暗黒物質 Dark matter

現在知られている物質では説明できない正体不明の物質。まだ直接検出されたことがない。宇宙に存在すると計算される物質の大半を占めている。

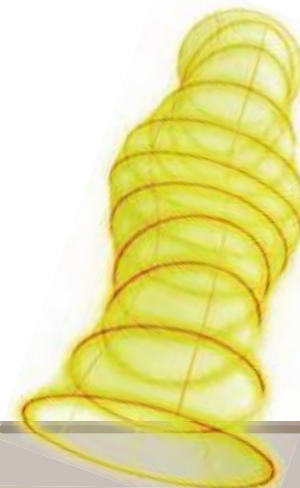
地下



暗黒物質検出装置

重力波 Gravitational wave

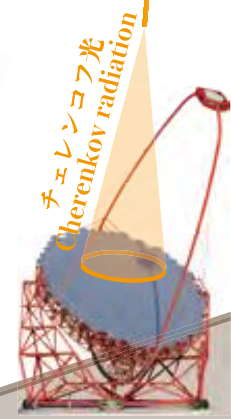
アインシュタインの相対性理論によって提唱された時空の波。重たい天体やブラックホール同士の合体や超新星爆発など、時空が急激に変化するとき大きな波が生じる。



重力波検出装置

ガンマ線 Gamma ray

ガンマ線
Gamma ray



空気チェレンコフ望遠鏡

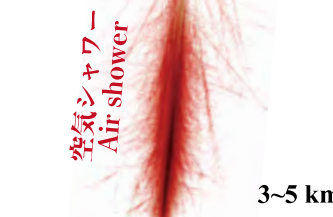
最もエネルギーの高い領域の電磁波。宇宙で起こるさまざまな超高エネルギー現象で生成される。

宇宙線 Cosmic ray

人工衛星
宇宙ステーション
200 km ~



気球
30 km



空気シャワー検出器

宇宙を高エネルギーで飛び交うとても小さな粒。90 %が陽子でできた水素原子核で、9 %がヘリウム原子核、残りはより重たい原子核や素粒子。

東京大学宇宙線研究所

5

ガンマ線



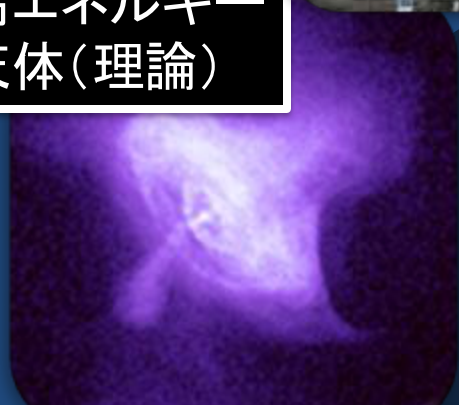
最高エネルギー宇宙線



銀河宇宙線・ガンマ線



高エネルギー
天体(理論)



東京大学宇宙線研究所

- ✓ 世界最高感度の様々な宇宙線観測装置を
ホスト・運用
- ✓ 理論・シミュレーションの専門家も



重力波



ニュートリノ



ダークマター



素粒子論、宇宙論



観測的宇宙論

東京大学宇宙線研究所

6

ガンマ線



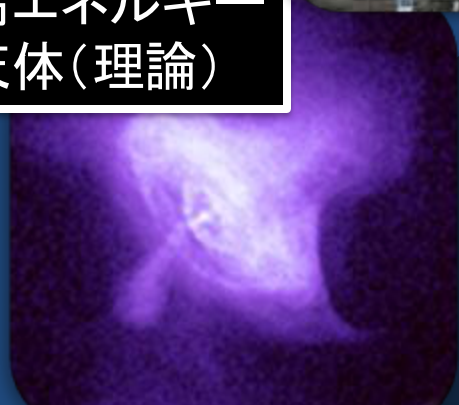
最高エネルギー宇宙線



銀河宇宙線・ガンマ線



高エネルギー
天体(理論)



宇宙線、ガンマ線、電波・光・赤外線、
ニュートリノ、重力波、ダークマター等の
観測から

- ✓ ブラックホールなどが関係した宇宙の
高エネルギー現象を研究
- ✓ 宇宙を支配する基本法則を研究



重力波

ニュートリノ



ダークマター



素粒子論、宇宙論



観測的宇宙論



国外・国内研究拠点

CTA (North Site)



スペイン・カナリア諸島ラパルマにあるロケ・デ・ロス・ムチャーチョス天文台（標高 2200 m）。大中小のチェレンコフ望遠鏡群から成り、超高エネルギー宇宙ガンマ線を観測します。

カナリア高エネルギー宇宙物理観測研究施設
High Energy Astrophysics Facility in Canarias



スペイン・カナリア諸島ラパルマに設置された宇宙観測のための拠点施設。チェレンコフ宇宙望遠鏡によるガンマ線観測を支援しています。

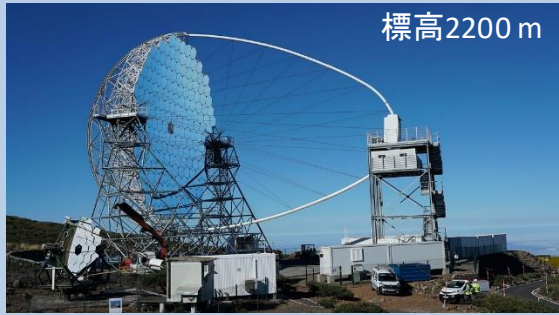
Telescope Array



アメリカ・ユタ州の砂漠地帯（標高 1400 m）。広大な面積の地表検出器と大気蛍光望遠鏡によるハイブリット観測により、超高エネルギー宇宙線の起源を探っています。



宇宙線研究所の観測・研究拠点



標高2200 m

スペイン・カナリー諸島



乗鞍

明野



柏キャンパス
宇宙線研究所



地下1000 m

岐阜県飛騨市



標高1400 m

アメリカ・ユタ州



標高4300 m

中国・チベット

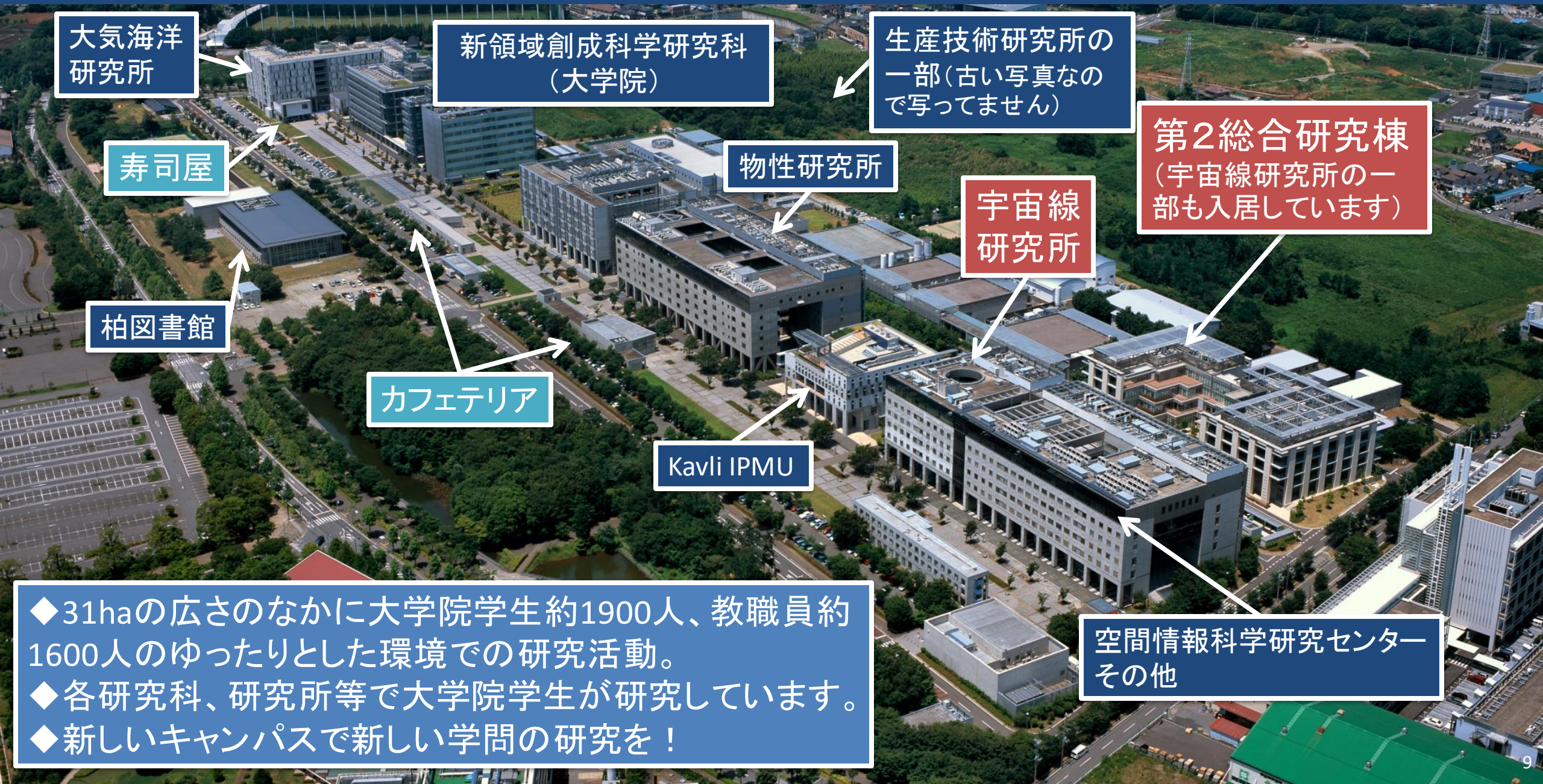


標高5300 m

南米・ボリビア

実験・観測系の皆さんの多くは、国内外の観測・研究拠点で観測や研究を行います。

柏キャンパス紹介



大気海洋
研究所

新領域創成科学研究科
(大学院)

生産技術研究所の
一部(古い写真なの
で写ってません)

第2総合研究棟
(宇宙線研究所の一
部も入居しています)

寿司屋

物性研究所

宇宙線
研究所

柏図書館

カフェテリア

Kavli IPMU

空間情報科学研究センター
その他

- ◆ 31haの広さのなかに大学院学生約1900人、教職員約1600人のゆったりとした環境での研究活動。
- ◆ 各研究科、研究所等で大学院学生が研究しています。
- ◆ 新しいキャンパスで新しい学問の研究を！

柏キャンパス近郊

←江戸川台駅
(東武野田線)

柏キャンパス

県立柏の葉公園

一般のバスに加えて、柏の葉
キャンパス駅と大学間に(大
学院学生は無料)バスを運行
しています。(通勤・通学時間
帯は10分間隔)

柏キャンパス駅前サテライト

柏第2キャンパス

←JR柏駅

柏の葉キャンパス駅
(つくばエクスプレス)

宇宙線研究所の特徴的な取り組みなど

現在宇宙線研究所の大学院学生の総数54人（修士21名、博士33名）。皆さんの科学的興味が近いので、なるべく研究所が一体となって運営されるように努めています。例えば；

- 宇宙線研の新M1の人たちには同じ部屋に机を持ってもらい、お互いを知ってもらうようにします。M2からは各研究室に机。
- 所内メンター（副担当教員）制度。
- 宇宙線研究所の修士・博士学生研究発表会（2月頃）
（優秀者には表彰もします）
- 全体で集まる機会；
新人（学生＋教職員）歓迎会（4月）
暑気払い（7月），一般公開（およびその打ち上げ）（10月）
仕事納め（12月），送別会（3月）
宇宙線研究所セミナー（随時）
- 大学生向け「宇宙・素粒子スプリングスクール（3月頃）」（大学院学生にも研究指導をしてもらいます。）



宇宙線研究所の研究部門と大学院学生受け入れ教員



浅野 勝晃
ASANO
Katsuaki



川田 和正
KAWATA
Kazumasa

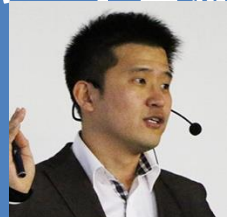


窪 秀利
KUBO
Hidetoshi

高エネルギー宇宙線研究部門



荻尾 彰一
OGIO
Shoichi



齋藤 隆之
SAITO
Takayuki



埴 隆志
SAKO
Takashi



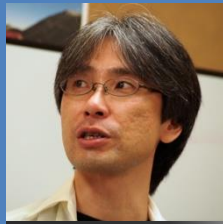
吉越 貴紀
YOSHIKOSHI
Takanori



浅岡 陽一
ASAOKA
Yoichi

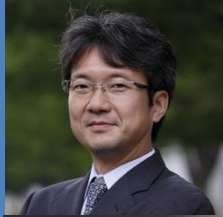


伊藤 好孝
ITOW
Yoshitaka



早戸 良成
HAYATO
Yoshinari

宇宙ニュートリノ研究部門



森山 茂栄
MORIYAMA
Shigetaka



中山 祥英
NAKAYAMA
Shoei



奥村 公宏
OKUMURA
Kimihiro



関谷 洋之
SEKIYA
Hiroyuki



塩澤 真人
SHIOZAWA
Masato



竹田 敦
TAKEDA
Atsushi



伊部 昌宏
IBE
Masahiro



宮川 治
MIYAKAWA
Osamu

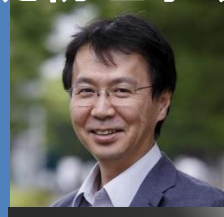


三代木 伸二
MIYOKI
Shinji

宇宙基礎物理学研究部門



大内 正己
OUCHI
Masami



田越 秀行
TAGOSHI
Hideyuki



内山 隆
UCHIYAMA
Takashi

- ✓ 研究テーマや研究スタイルなどは各教員によって違いますので、直接話をして志望教員を決めることをお勧めします。
- ✓ 宇宙線研究所ホームページに各教員の紹介と「修士・博士課程を目指す大学生」があります。参考にしてください。