宇宙線研究所ガイダンス

２０１９年5月２４日

吉越貴紀

宇宙線研究所

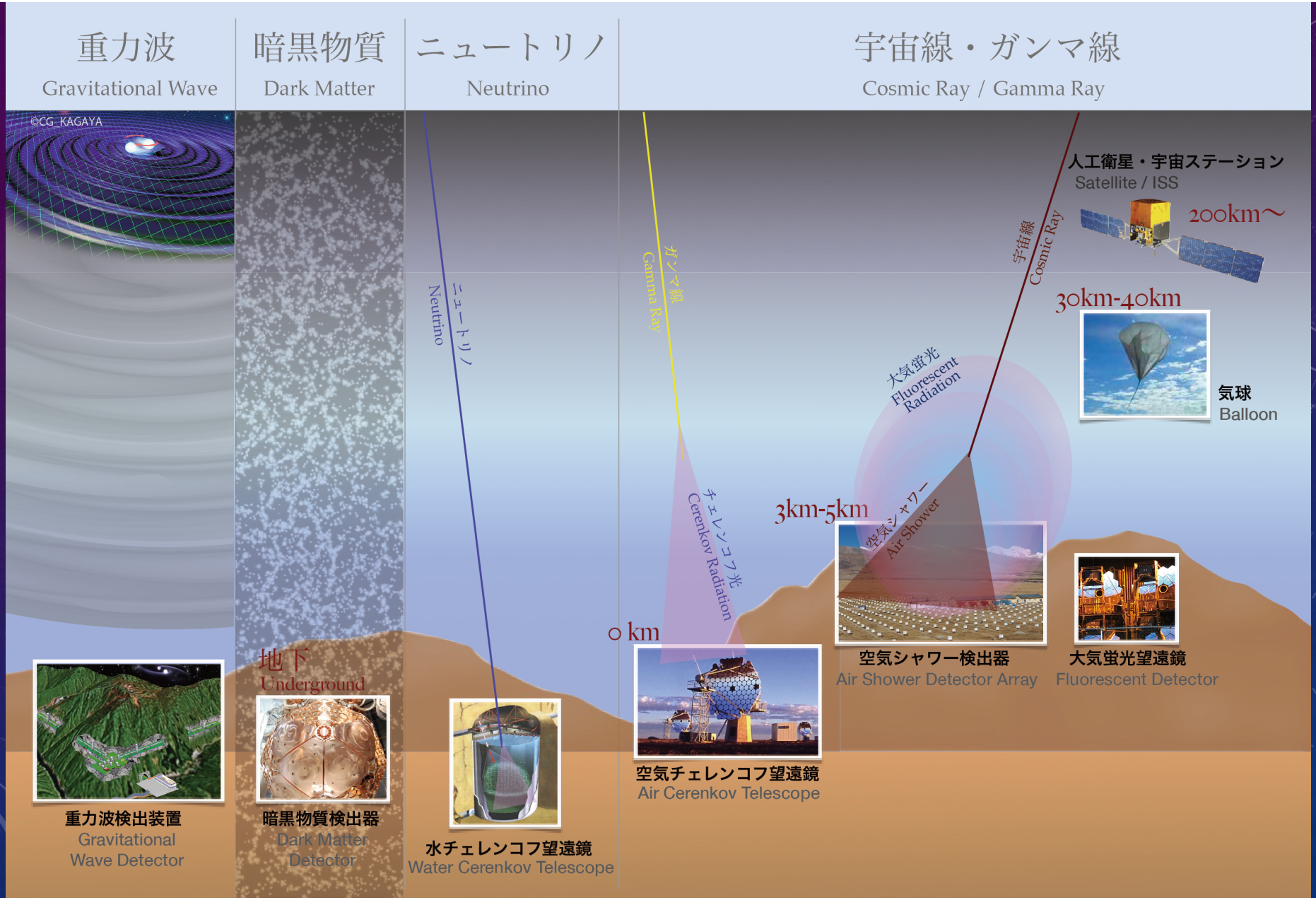
- 所長は梶田先生
- 研究
  - 宇宙線を調べる
    - 宇宙線そのものを研究する
  - 宇宙線で調べる
    - （広義の）宇宙線を利用して天体，素粒子現象を研究

宇宙線と宇宙線研究所

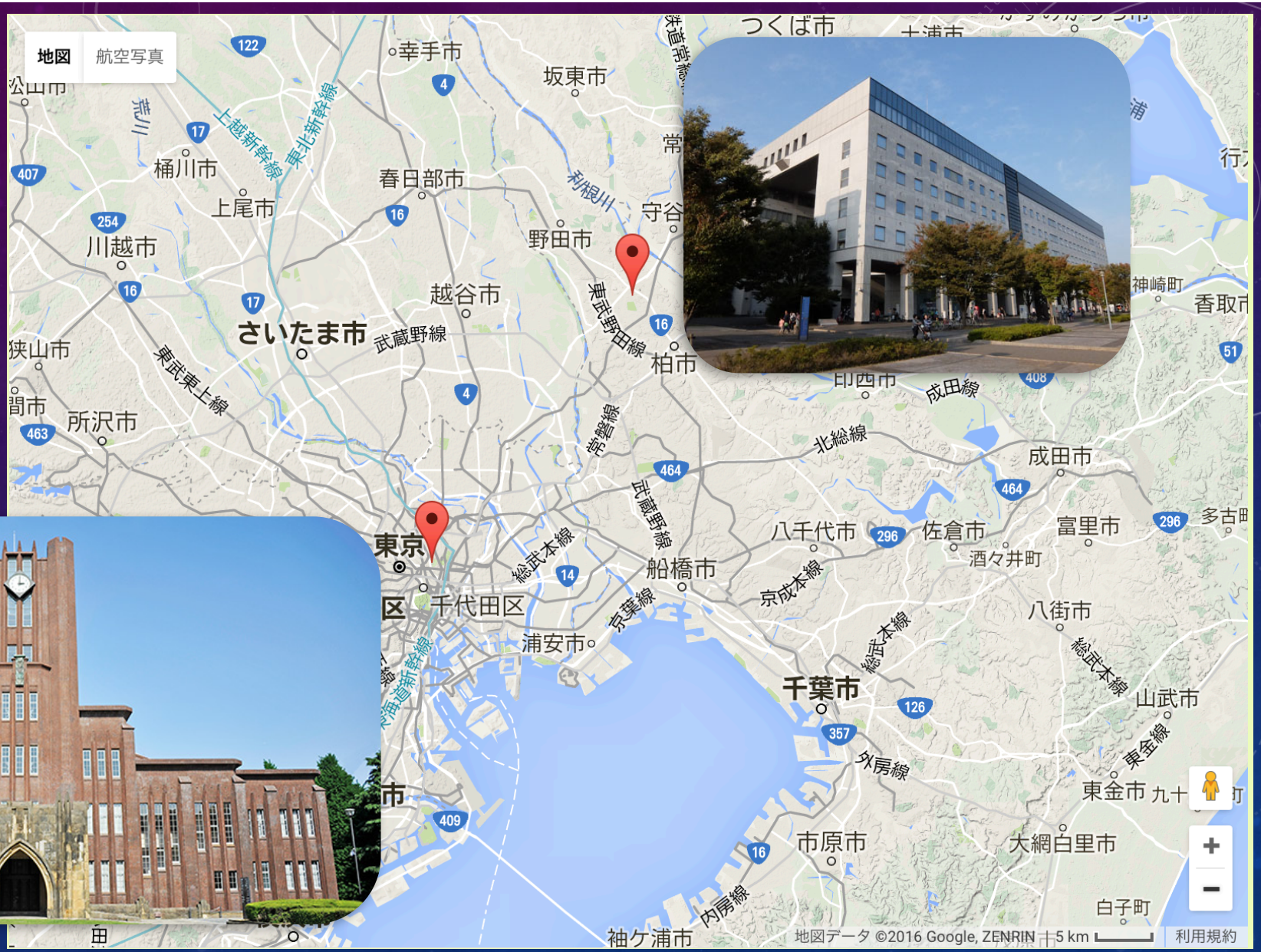
イラストは Pierre Auger Observatory

- 宇宙線
  - 約１００年前にV. Hessが発見
  - 宇宙からやってくる高エネルギーの素粒子
    - 実は，その起源，組成などは分かっていない．

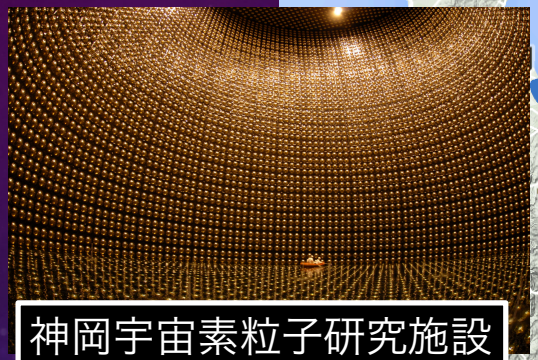
宇宙線研究は古くて，新しい


重力波
Gravitational Wave
暗黒物質
Dark Matter
ニュートリノ
Neutrino
宇宙線・ガンマ線
Cosmic Ray / Gamma Ray
©CG_KAGAYA
人工衛星・宇宙ステーション
Satellite / ISS
200km〜
宇宙線
Cosmic Ray
ガンマ線
Gamma Ray
ニュートリノ
Neutrino
30km-40km
大気蛍光
Fluorescent Radiation
気球
Balloon
チェレンコフ光
Cerenkov Radiation
空気シャワー
Air Shower
3km-5km
0 km
地下
Underground
重力波検出装置
Gravitational Wave Detector
暗黒物質検出器
Dark Matter Detector
水チェレンコフ望遠鏡
Water Cerenkov Telescope
空気チェレンコフ望遠鏡
Air Cerenkov Telescope
空気シャワー検出器
Air Shower Detector Array
大気蛍光望遠鏡
Fluorescent Detector

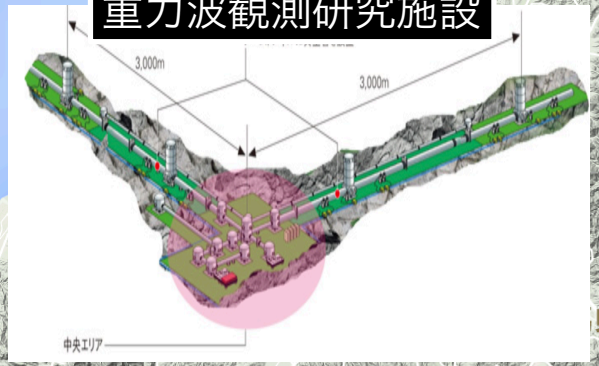
柏キャンパス


地図
航空写真
つくば市
幸手市
坂東市
桶川市
上尾市
春日部市
川越市
野田市
越谷市
さいたま市
柏市
所沢市
東京
千代田区
浦安市
船橋市
八千代市
佐倉市
成田市
富里市
八街市
千葉市
山武市
東金市
市原市
大網白里市
白子町
袖ケ浦市
地図データ ©2016 Google, ZENRIN
5 km
利用規約

国内施設



神岡宇宙素粒子研究施設



重力波観測研究施設

柏キャンパス

乗鞍宇宙線観測所

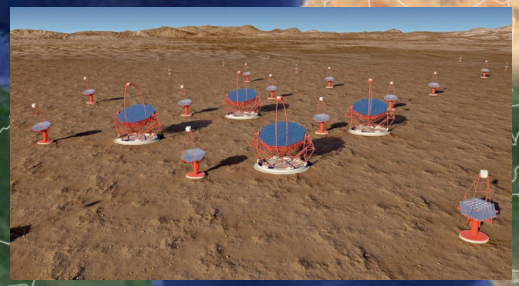
明野観測所

本郷キャンパス

TA in USA

Cosmic Ray, Gamma Ray Detectors
in Tibet

SUBARU in Hawaii



CTA in Spain & Chile

ALPACA in Bolivia

宇宙線研究所の大学院教育

- 宇宙線研に所属する大学院生
  - 修士約３０名
  - 博士約３０名（共に２０１９年度）
- みなさんの科学的興味が近いので，研究所が一体となって運営されるよう努めている.
  - 例えば，宇宙線研の新Ｍ１は，研究室の枠組みを超えて１つの部屋に机を持ち，お互いの研究について良く知ってもらうようにしている.
  - Ｍ２からは各研究室でより深く研究に進む.

- **宇宙線研究所全体で集まる機会**
  - **宇宙線研究所セミナー（随時）**
    - ホットなトピックについて，外部講師を招いての講義
  - 新人（学生＋教職員）歓迎会 （４月）
  - 暑気払い（７月）
  - 一般公開とその打ち上げ（１０月）
  - 仕事収め（１２月）
  - 仕事始め（１月）
  - **修士博士発表会（２月）**
    - 学位論文研究を発表
      - 優秀者は表彰
  - 大学生向け「宇宙・素粒子スプリングスクール」（３月）
  - 送別会（３月）

明日の物理学専攻 入試ガイダンス

- 明日２５日の物理学専攻ガイダンスの相談会でも，サブコース毎に分かれて**宇宙線研の先生方とお話しする機会があります**.
  - **２５日 １４時半頃～１６時半**
  - **Ａ１　素粒子理論**　（２３３号室）　伊部
  - **Ａ５　一般物理学理論**　（２０７号室）　浅野，川崎，田越
  - **Ａ８　宇宙物理実験・宇宙素粒子実験**　（２８５号室）
    - 佐川，垥，瀧田，手嶋，吉越
    - 奥村，梶田，塩澤，関谷，中畑，早戸，森山
    - 内山，大内，大橋，三代木

- さらにその後，所属部局に分かれて**宇宙線研の先生方とお話しする機会があります**.
  - **２５日 １６時半頃～１８時**
  - ２８５号室

宇宙線研究所 大学院進学ガイダンス

- 今日の２５分では，宇宙線研の研究も学生生活も，
  その**魅力をすべて伝えることは出来ません**．　m(_ _)m　そこで
- 宇宙線研究所では，大学院を志す学生向けに，
  大学院ガイダンスを開催します．
  - 日時：６月１日（土）　　１０：００～１７：００
  - 場所：東京大学 柏キャンパス 宇宙線研 大会議室
  - 内容：「研究プロジェクトについての詳説」 と 「ラボツアー」
  - 参加申込などは：http://www.icrr.u-tokyo.ac.jp/guidance/
  - 申込〆切は５月２９日（水）　受付開始してます。
    - **昼食がでます．是非，参加登録してください．**

本イベントで、
宇宙線研究所の雰囲気を
肌で感じてください。

宇宙線研究所ガイダンスのＵＲＬ

- http://www.icrr.u-tokyo.ac.jp/guidance/

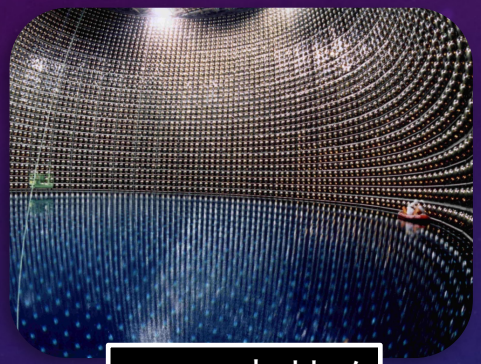
宇宙線研究所でおこなっている研究

ガンマ線

最高エネルギー宇宙線

高エネルギー天体

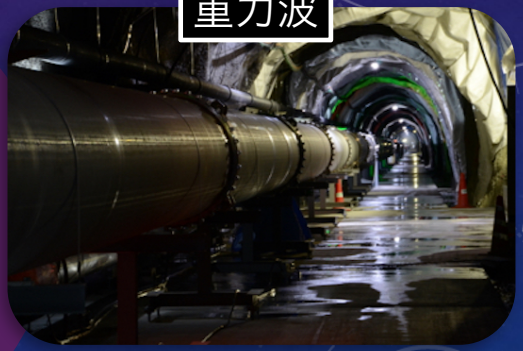
銀河宇宙線・ガンマ線



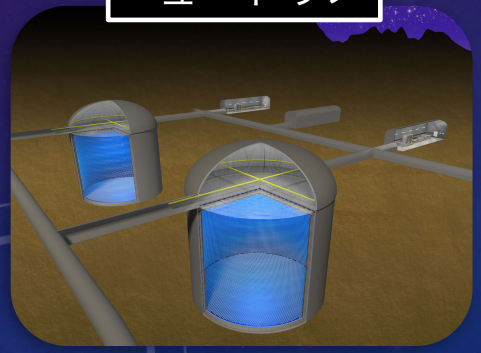
宇宙線・ガンマ線・ニュートリノ・重力波・ダークマター等の観測から

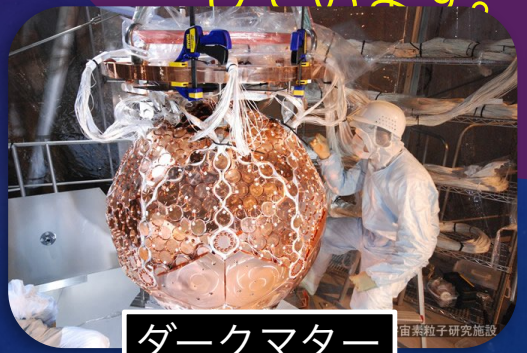
宇宙を支配する基本法則を研究しています。

重力波



ニュートリノ





ダークマター

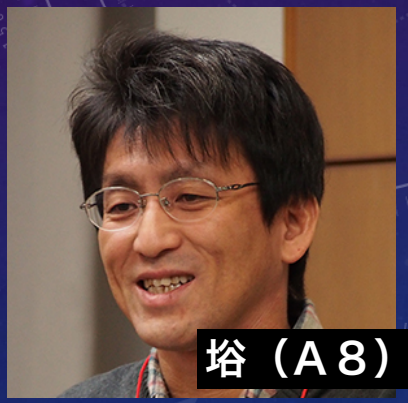
観測的宇宙論

素粒子論、宇宙論

銀河宇宙線・ガンマ線

- **宇宙線の起源、PeVatronを探せ！**
  - PeVatronからのsub-PeV領域ガンマ線の世界初検出を目指します

比較的小規模でユニークな研究が好きな方、お待ちしております。



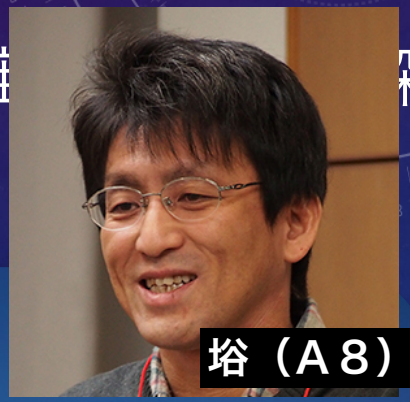
垰（A8）

瀧田（A8）

最高エネルギー宇宙線

- **最高エネルギー宇宙線の起源を探るテレスコープアレイ（TA）実験**
  - 人工加速器では到達しえない最高エネルギーを持つ宇宙[illegible]探

ＴＡが捉えた，最高エネルギー宇宙線が過剰に到来する「ホットスポット」の兆候の謎に迫りましょう



ＴＡの宇宙線望遠鏡（米国）

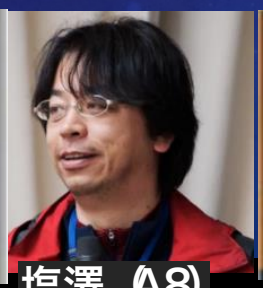
スーパーカミオカンデ(SK)

- 世界をリードするニュートリノ検出器/望遠鏡
  - ニュートリノの最先端研究、陽子崩壊による大統一理論実験的検証、ニュートリノを使った宇宙観測ができます。

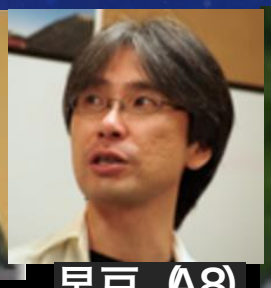
スーパーカミオカンデは、来年リニューアルして、ニュートリノ天文学の機能を増強します。

中畑　(A8)

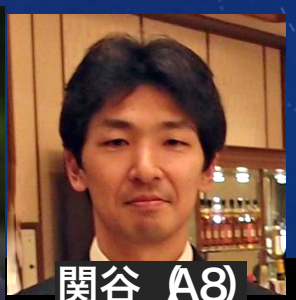
梶田　(A8)


塩澤　(A8)

奥村　(A8)


早戸　(A8)

森山　(A8)


関谷　(A8)

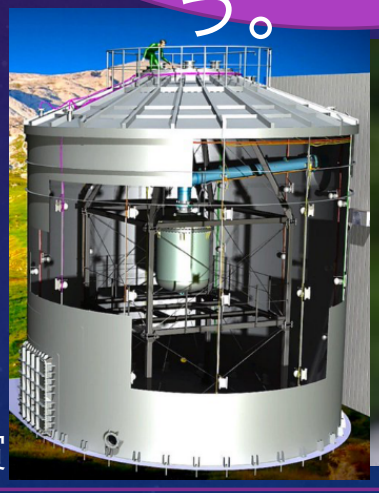
ダークマター直接探索

- 宇宙と素粒子の大問題，ダークマター(DM)の直接検出に挑む
  - DMの研究は世界中の研究者の注目の的。直接検出で証拠を掴む。

神岡で準備
イタリアで実験
今後5年で成果
ダークマター

梶田所長賞

最高感度で
世界初の
証拠を掴もう。

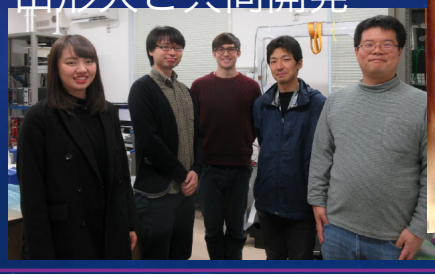


森山 （A８）

新しいアイデアの
検出器開発

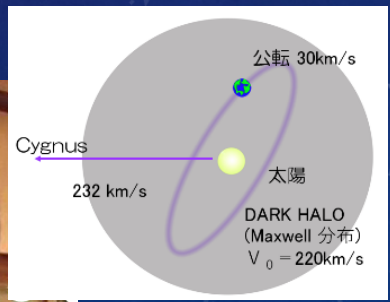
1．フランス Saclay
名古屋大と共同開発

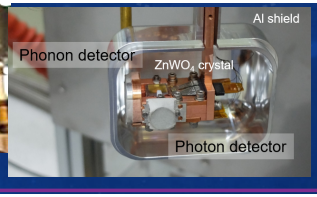
2. 韓国IBS、東北大、
山形大と共同開発



何をもって
「暗黒物質直接検出」に
なるのか、から考えよう

関谷 （A８）



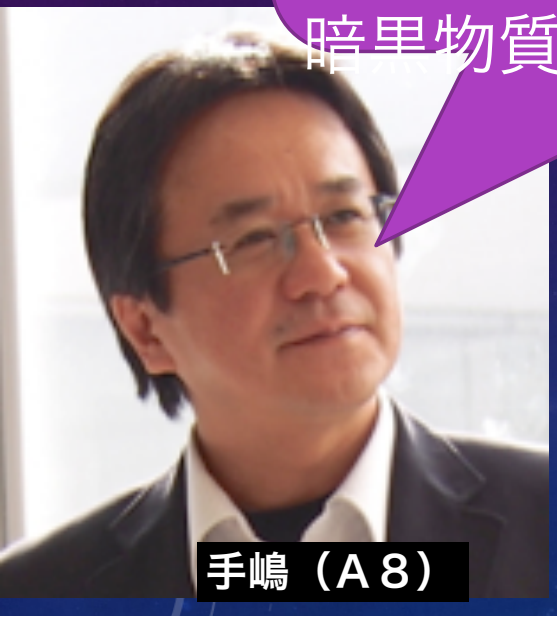


宇宙ガンマ線

天文学のエネルギーフロンティアを切り拓

キーワードは
宇宙線の起源（宇宙の巨大加速器）
ブラックホールに伴う高エネルギー現象
暗黒物質からのガンマ線

LST-1 in La Palma


手嶋（A8）

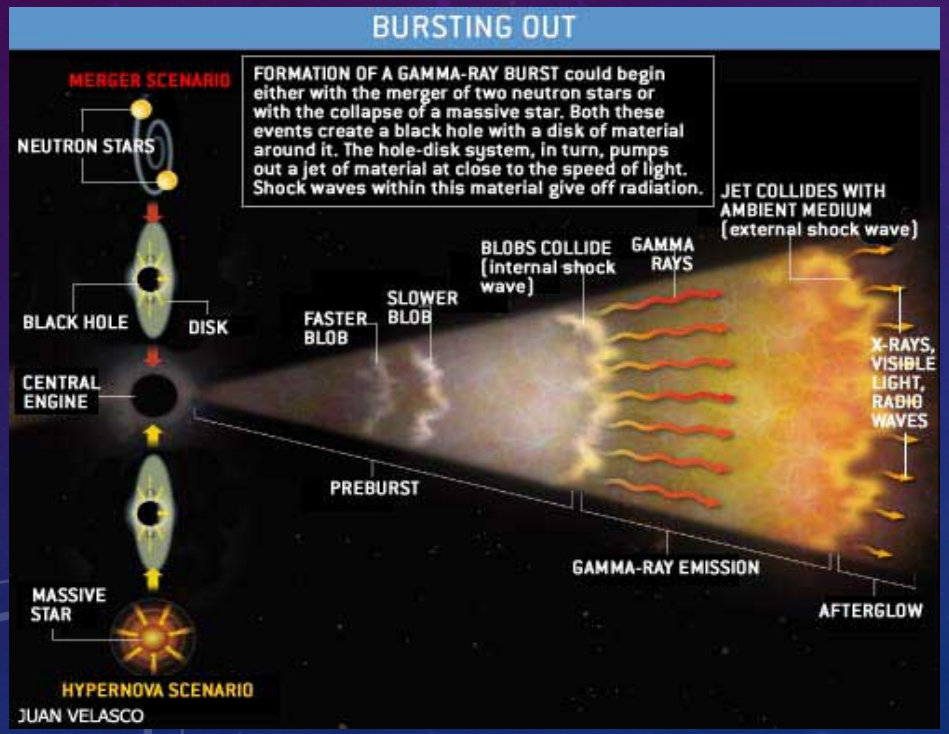
吉越（A8）

スペイン・ラパルマに建設中の
CTA 23m口径大口径望遠鏡４基　（完成予想図）

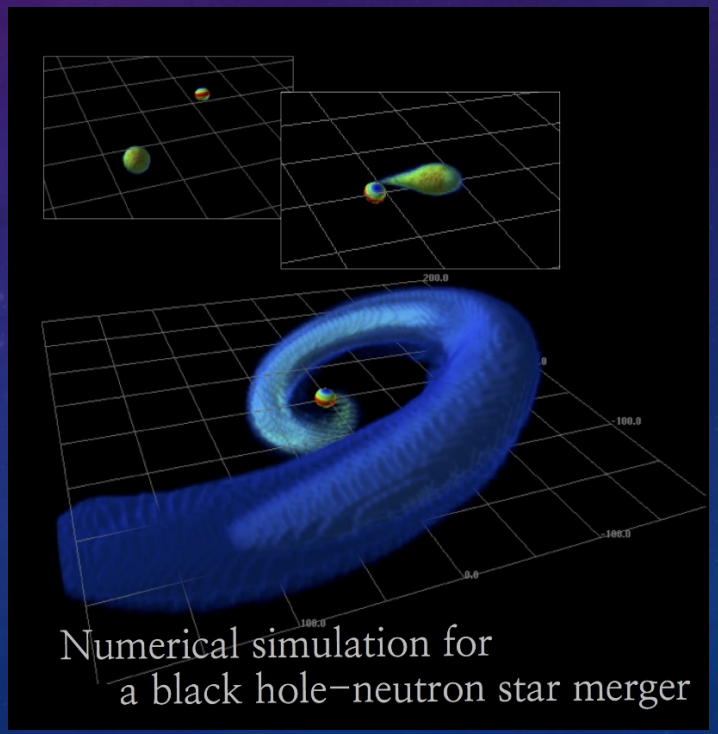
高エネルギー天体

相対論的な天体現象の理論的研究を行っています。ガンマ線バーストや巨大ブラックホールからのジェットなどの爆発的現象に加え、重力波を放ちながら合体する中性子星連星の一般相対論的シミュレーションに基づいた研究も行っています。

ガンマ線バースト



中性子星連星合体シミュレーション

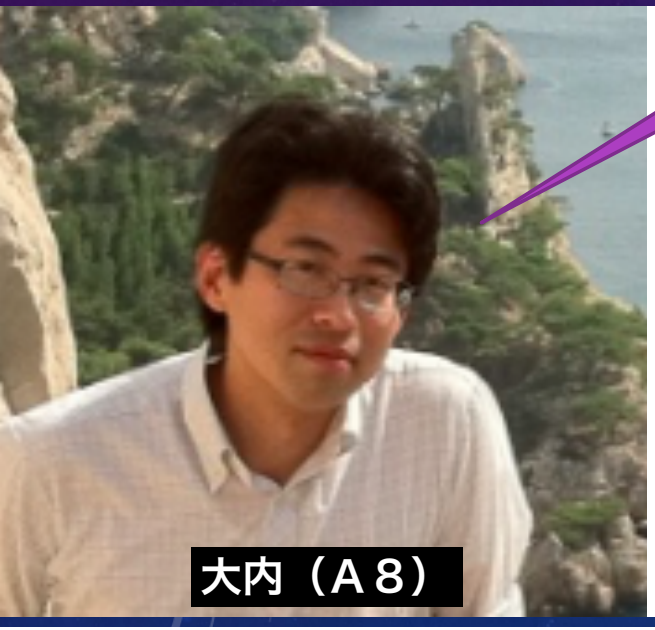


浅野
（A5）

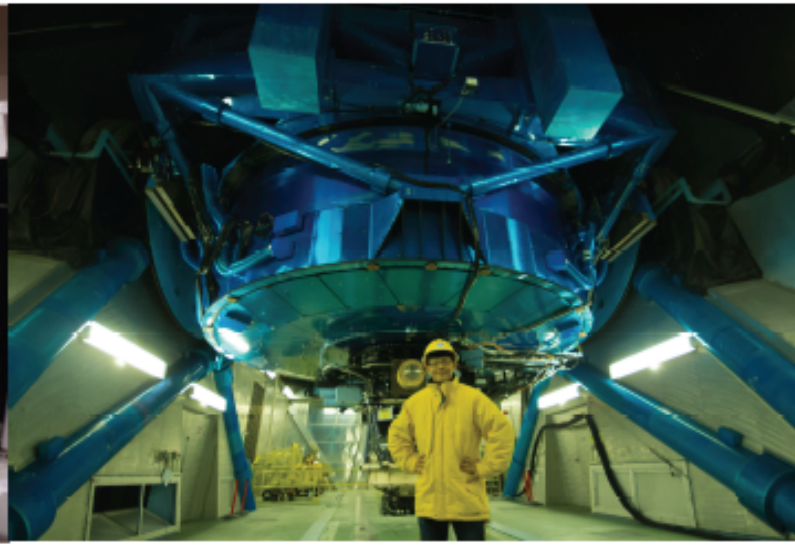
観測的宇宙論

- わたしたちと一緒に宇宙史初期の謎を解き明かしましょう教員と個人のミーティングが頻繁に行われ，学生同士の研究の議論も盛んな研究室です

自らの手で発見をして、知の最前線に立ちたい方、歓迎します。



大内（A８）



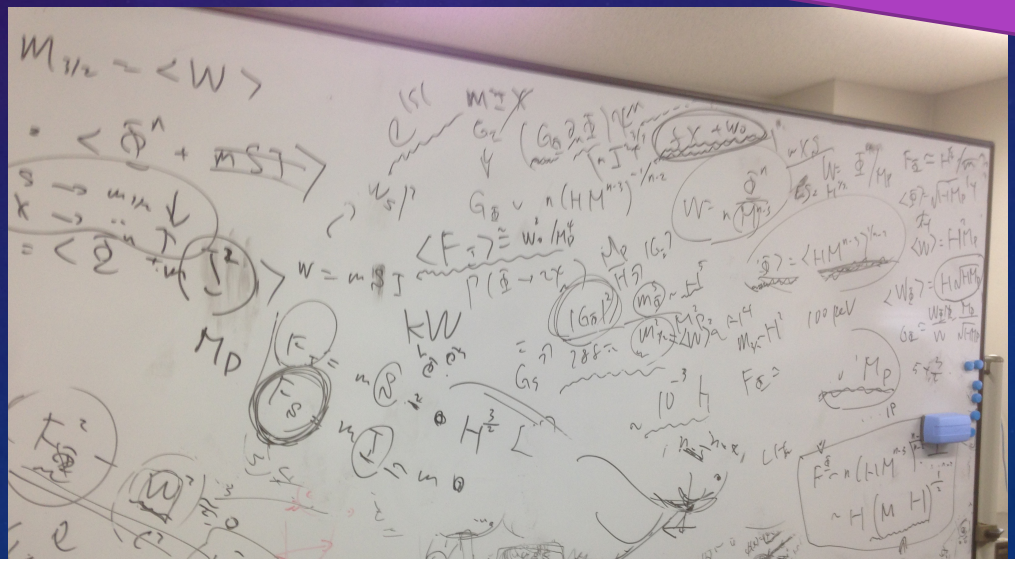
左図：すばる望遠鏡での観測風景。右図：すばる望遠鏡と修士課程１年の小島さん。

素粒子論，　宇宙論

- 宇宙論・素粒子論が両方研究できる環境です。

超対称性理論、大統一理論、暗黒物質、インフレーション宇宙論、物質・反物質の非対称性の起源などの研究を行っています。２名の教員のサブコースは異なりますが、研究室は一体となって運営され、カブリIPMUとも密接な関係があり、閑静な柏キャンパスでアクティブに研究を行っています。

伊部（A１）



川崎（A５）

重力波グループ

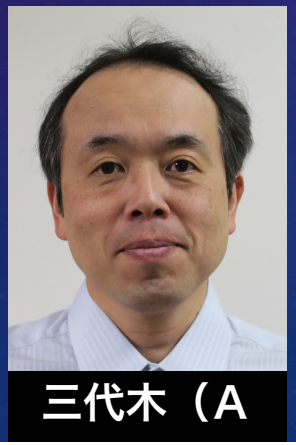
- 世界に唯一の地下設置・低温ミラー装着の重力波望遠鏡KAGRA
- 国際色豊かに最先端研究を進めている研究で

これから展開してゆく重力波天文学を一緒に創りましょう！

内山（A８）

大橋（A８）

梶田（A８）


三代木（A

田越（A５）

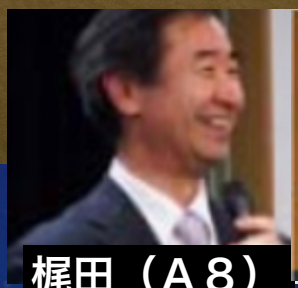
ハイパーカミオカンデ (将来計画)

- 素粒子と宇宙物質進化史のなぞに挑戦する次世代基幹ニュートリノ実験
  - 日本に集まっている世界のトップクラスの研究者と一緒に、世界最先端の研究に参加できます。

素粒子の統一や宇宙進化に興味のある学生はぜひ参加して、一緒に夢を実現しましょう。

塩澤（A８）

中畑（A８）


梶田（A８）

奥村（A８）

早戸（A８）

森山（A８）

関谷（A８）

宇宙線研究所の研究部門と大学院受入教員

佐川 宏行

瀧田 正人

手嶋 政廣

垣 隆志

浅野勝晃

吉越 貴紀

高エネルギー宇宙線研究部門

奥村 公宏

梶田 隆章

塩澤 真人

関谷 洋之

中畑 雅行

早戸 良成

森山 茂栄

宇宙ニュートリノ研究部門

伊部 昌弘

内山 隆

大内 正己

大橋 正建

川崎 雅裕

三代木 伸二

田越 秀行

宇宙基礎物理学研究部門

研究テーマや研究スタイルは各教員で違います．直接話して，志望教員を決定してください．

様々な情報

- 教員についての情報
  - 理学系研究科物理学専攻では，**http://www.phys.s.u-tokyo.ac.jp/staff/**
  - 宇宙線研究所では，

    http://www.icrr.u-tokyo.ac.jp/profiles

    （一番下に一覧）
- 研究についての情報
  - 宇宙線研 ホームページ

    http://www.icrr.u-tokyo.ac.jp/

所長からのメッセージ

科学に興味を持って「研究をやりたい」という情熱を持っている人をお待ちしています。