

物理学専攻入試ガイダンス
2026年5月23日

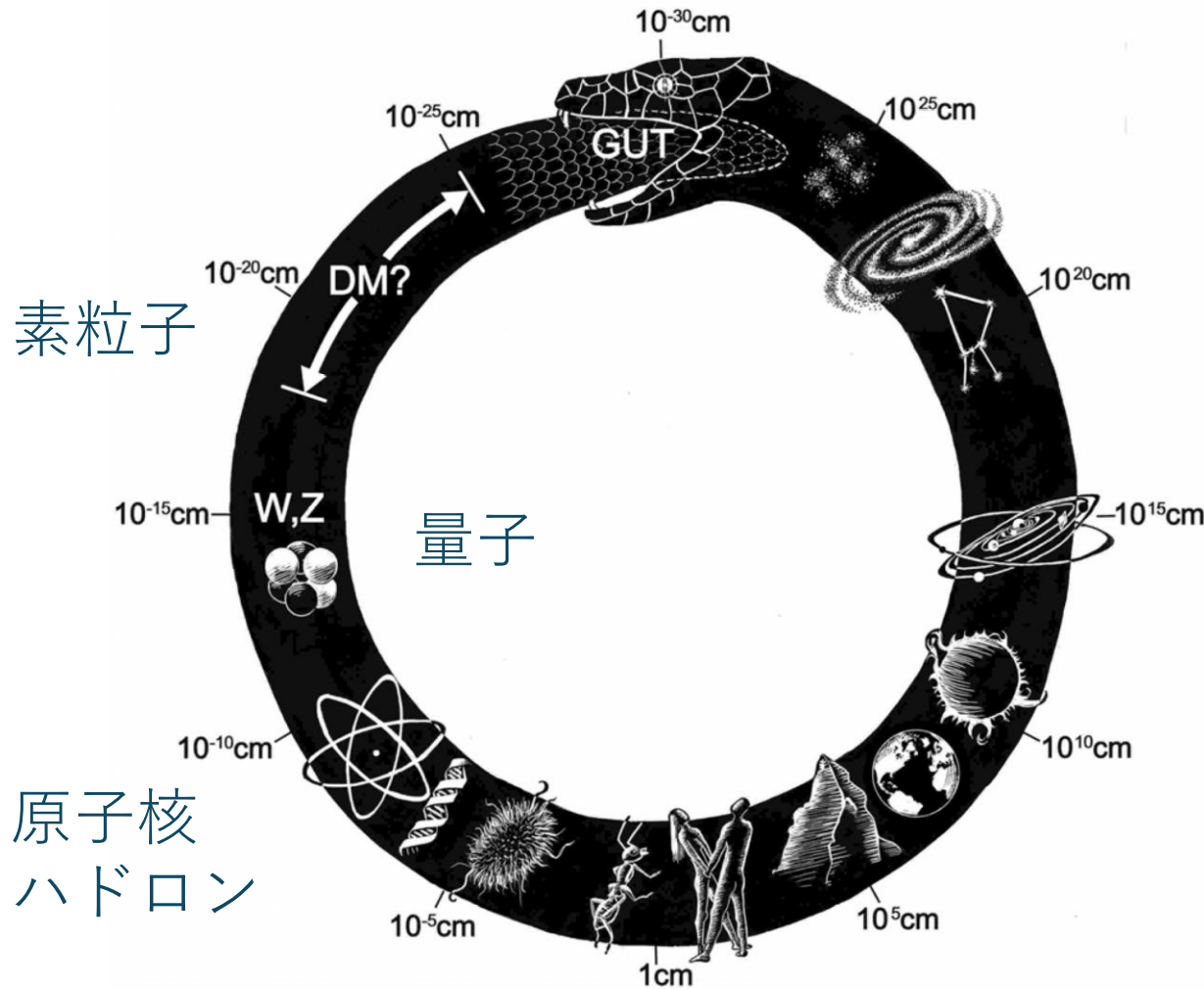
A2サブコース

素粒子原子核実験・加速器

素粒子物理国際研究センター
末原大幹
suehara@icepp.s.u-tokyo.ac.jp

A2サブコースの研究

広大な宇宙から微細な粒子に至る世界の基本法則を明らかにする



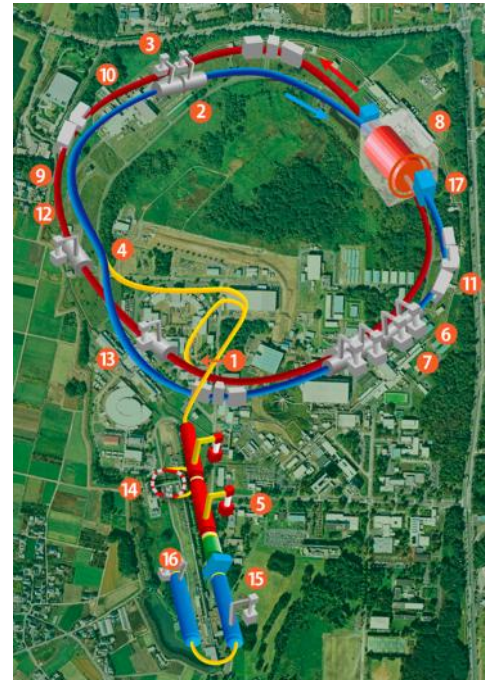
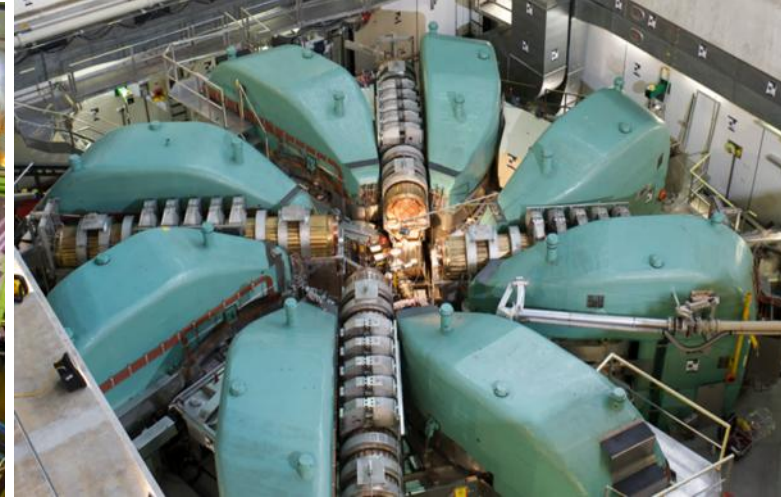
• 根源的な問いに答えるべく、原子核・素粒子を研究対象とし、加速器などを使った先端的実験研究を行っています。

- なぜ物質は質量を持つのか？
- 宇宙はどのように誕生したのか？
- 地球上の多様な元素は宇宙でどのように作られたのか？
- 自然に見られる美しい対称性はどこまで厳密に成り立つのか

実験によって新たな知見を生み出す

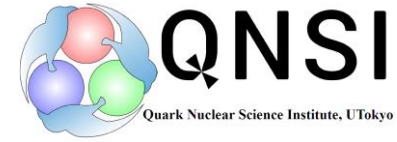
世界の加速器科学研究拠点で研究を遂行中

- 理研仁科センター @和光
- PSI @チューリッヒ (スイス)
- J-PARC @東海
- KEK @つくば
- CERN @ジュネーブ (スイス)
- + more + 大学の実験室



原子核・ハドロン物理学

素粒子物理学



カブリ数物連携宇宙研究機構
(Kavli IPMU)

素粒子物理国際研究センター
(ICEPP)

高エネルギー加速器研究機構
(KEK)

クォーク・核物理研究機構
(QNSI)

原子核科学研究センター
(CNS)

物理学教室

- 最先端装置を用いた国際的研究を主導
- 研究所・グループをつなぐハブ



原子核科学研究センター Center for Nuclear Study

6月12日 16:30-: CNSガイダンス
(理学部1号館233号室)
6月14日 13:00-: CNS施設見学会

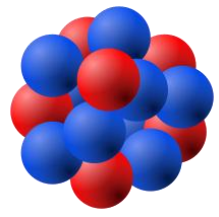


原子核を使って、「標準理論では予想もつかない量子多体系の豊かな世界」を解明



クォークから原子核まで物質階層の起源と普遍性を探求し、宇宙における物質創成と進化を解明

CNSがRIBFに設置する世界最先端の実験装置を使って原子核の新しい姿を探求



最先端の実験技術の開発

宇宙核反応実験



不安定核ビーム生成と磁気スペクトロメータ



酒見
Study (CNS), the University of Tokyo



青井



今井 Imai
Director, Center for Nuclear Study (CNS)



矢向
Center for Nuclear Study (CNS), the



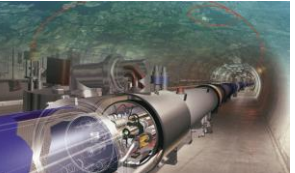
山口
APS



郡司(兼)
APS

CP対称性の破れ
宇宙での元素の起源
新奇な核共鳴モード
核変型と自発的対称性の破れ
究極の原子核の合成
に迫る!

「LHC」にてクォークとグルーオンが創発する世界を探求



初期宇宙のクォーク
グルーオンプラズマ
に迫る!

LHC-ALICE実験



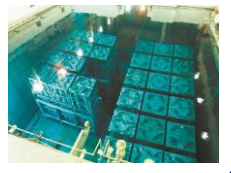
光格子トラップ

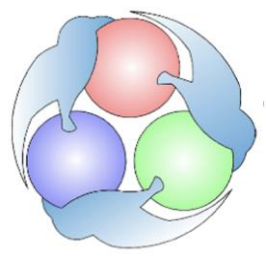


位置感応型シリコン検出器



社会的課題(核融合炉、原子炉放射性廃棄物減容)への貢献





クォーク・核物理研究機構 (QNSI)

低エネルギー核物理から高エネルギーQCDまでを接続し
物質を記述する基礎理論QCDの完成を目指す
EICを起点として、階層を超えた次世代のアカデミックリーダーを育成

量子色力学 (QCD) の究極の謎と物質の創生

クォークの閉じ込め

なぜクォークは単独で存在できないのか？「強い力」がクォークを恒久的に閉じ込める物理的メカニズムの解明

核子質量の起源

目に見える質量の99%はQCDのエネルギーから生まれる。カイラル対称性の破れとエネルギーが質量に変わる動的過程の特定

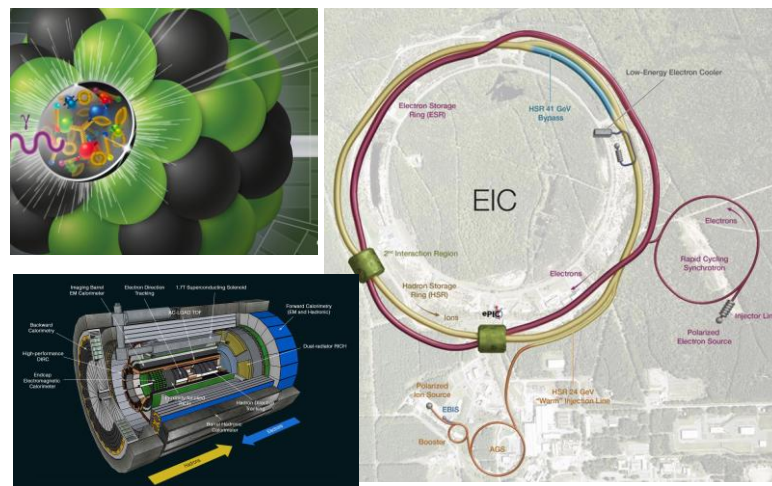
核子スピンの起源

核子のスピンはクォークだけでなく、グルーオンや海クォークがどう寄与しているのか？核子内部の「スピン・パズル」の決着

原子核の成り立ち

クォークとグルーオンから原子核がどう構成されるか高密度のグルーオン飽和状態と原子核がもつ多様な性質との関係を調べる

電子-イオン衝突型加速器 国際共同ePIC実験



先端技術の開発

① 空間×時間の両方を極限まで測る新しい半導体センサー

② AIによる実験運用と全事象のリアルタイム解析



専任教員

郡司



ラルフ



兼務 (物理学教室、CNS, KEK)

- 核子多体系：鈴木、酒見、青井、今井、矢向、山口、Liang、木村
- クォーク多体系：中村、小澤、土井
- 高エネルギーQCD：福島

理論教員はA0サブコース

KEK, J-PARC, IPMUの7研究室

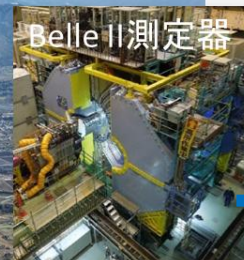


大強度陽子加速器施設



Main Ring

KEK (つくば)
SuperKEKB加速器
電子7GeV×陽電子4GeV
周長3km



Belle II測定器



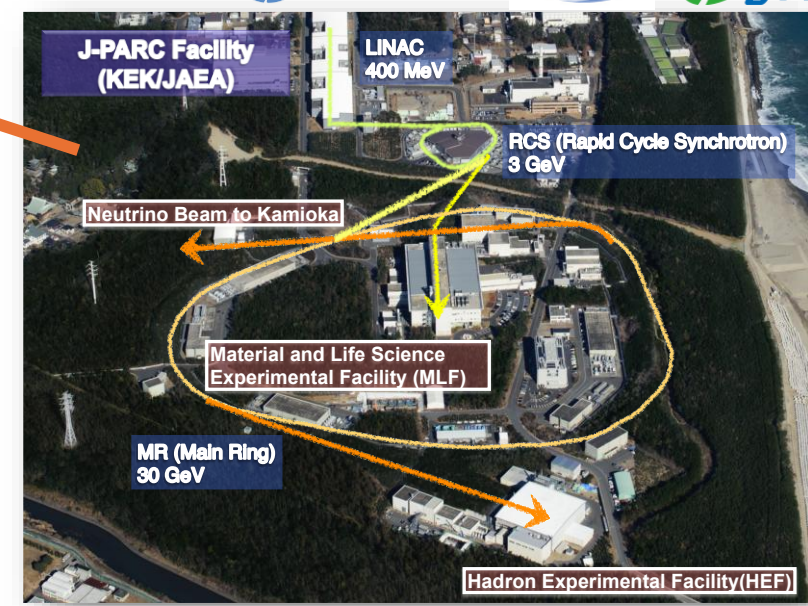
Damping Ring



入射器 (電子銃)



本郷



J-PARC Facility (KEK/JAEA)

LINAC 400 MeV

RCS (Rapid Cycle Synchrotron) 3 GeV

Neutrino Beam to Kamioka

Material and Life Science Experimental Facility (MLF)

MR (Main Ring) 30 GeV

Hadron Experimental Facility (HEF)



後田(KEK)



樋口(IPMU)



佐藤(KEK)



小関



三部



齊藤



小沢

SuperKEKB/Belle II

世界最高事象生成性能の加速器で、B/D中間子、 τ レプトンを大量に生成し、崩壊過程に現れる標準理論では説明できない現象（レプトンフレーバーの破れ、レプトン普遍性の破れ、新しいCP位相など）を探索。物質優勢宇宙の謎などの解明を試みる。クォーク4つからなる新しいハドロンの研究や、暗黒物質探索に加え加速器そのものの研究も。

J-PARC

世界最高水準（MW級）の陽子加速器を用い、K中間子、 π 中間子、ミュオン、ニュートリノ、中性子等の二次粒子を用いた実験を行う。
 (小関) 加速器の研究。すべての実験の成否のカギを握る。
 (齊藤、三部) ミュオン(g-2)のアノマリを、新しい手法で追及。
 (小沢) 高密度QCD物質の世界に挑む(実は1次ビームを使う)

6/7(日) KEK Belle II見学会

<https://belle.kek.jp/b2j/briefing/>

KEKの研究室の詳細は、[ここ](#)

<https://gakusai.kek.jp/>

6/19(金) IPMU open house

<https://www.ipmu.jp/ja/20260619-openhouseAP>

素粒子センターとヒッグス粒子発見後の素粒子物理学

新物理の発見へ！「素粒子標準模型」の牙城を崩す！



素粒子物理国際研究センター：世界最先端の素粒子実験ができる研究室

ATLAS実験 LHC(~2028)+高輝度LHC(2029~)

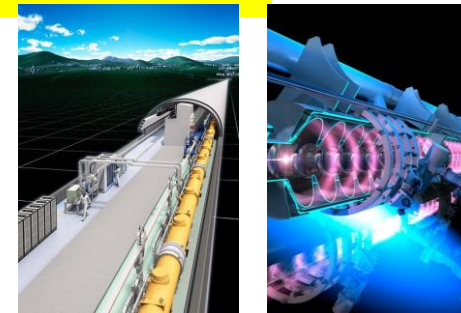


ヒッグス粒子の発見に代表される
未知の素粒子を直接作って
発見するアプローチ
“暗黒物質”、“超対称性”、
“余剰次元”に迫る!

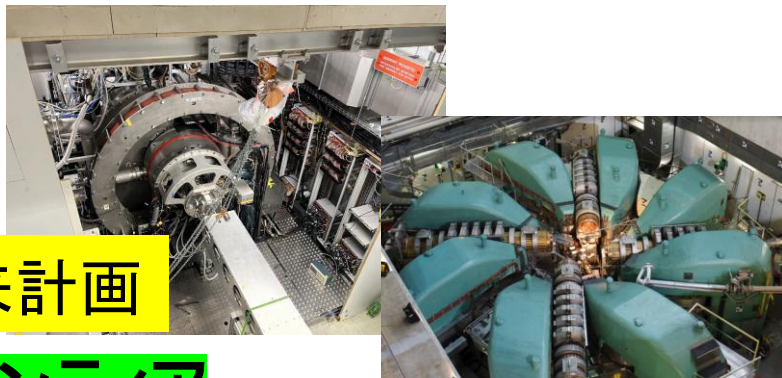
エネルギーフロンティア

ヒッグスファクトリー (ILC/FCC)

国際協力を実現を目指す
次期大型加速器計画
電子・陽電子衝突で
「超精密」測定で新物理が
ヒッグスに与える
わずかな影響を捉える



量子効果によって生じる
「μ粒子の稀崩壊現象」
を探索し新物理を探る

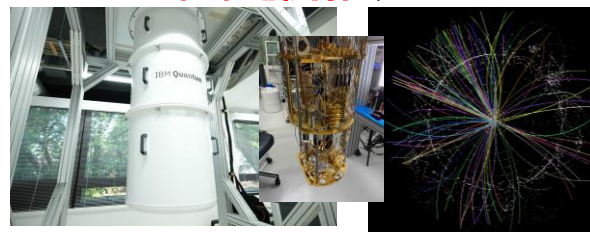


MEG II実験+将来計画

インテンシティフロンティア

量子AI

先端量子・AI技術を使って
未来を開拓する



中小実験

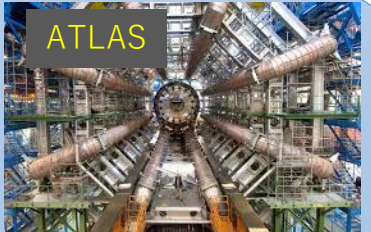
(tabletop, EBES, DarQ)

多彩な技術とアイデアで
素粒子の謎に迫る



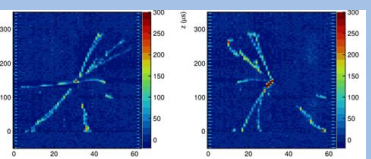
石野、田中、大谷、奥村、澤田、寺師、末原(A2サブコース) 吉岡(A3サブコース) 「詳細:ICEPP あるいは 素粒子センターで検索」
ICEPPガイダンス(本日 13:30@1017)・A2サブコースガイダンス(5/28)・ICEPP学部向け特別セミナー(5/29,6/5)

物理学教室が繋ぐ最先端研究

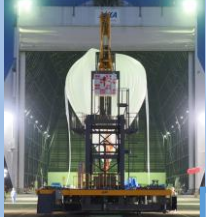


エネルギーフロンティア素粒子実験
LHC/ATLAS, ILC, FCC

反粒子観測



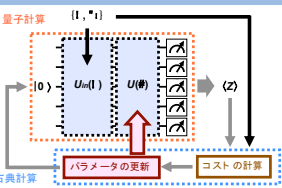
気球実験



独自の技術で迫る
宇宙暗黒物質の探索



寄田浩平



AI, 量子コンピューティング

最先端装置を用いた国際的研究を主導
研究所・グループをつなぐハブ

エキゾチック原子核実験 量子ビームで探る未知の極限核物質



鈴木大介



中村 哲

物理学教室



ドイツMAMI

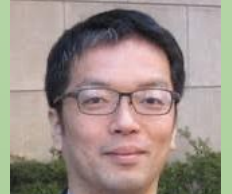


ハイパー原子核精密分光
ストレンジクォークで探る超高密度物体

ニュートリノ
原子核反応
の研究



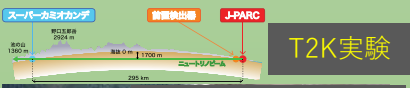
中島康博



横山将志

陽子崩壊探索
ニュートリノ振動の研究

スーパーBファクトリー



T2K実験



ニュートリノによる宇宙天体観測

もっと知りたい人は
A2サブコースガイダンスと相談会+オープンラボへ！

**A2サブコース合同
大学院入試ガイダンス**

5/28(木) 16:30~18:30
理学部4号館 1220号室

A2サブコースの教員が一同に集まり、**対面で直接話を聞ける**チャンスです。学内・学外を問わず、興味のある学生の皆さんの参加をお待ちしています。参加希望の方は、登録をお願いします。オンライン参加も可能です。



<https://sites.google.com/g.ecc.u-tokyo.ac.jp/a2-2026>

**研究所別相談会+
物理学教室オープンラボ**

本日このあと

イベントのお知らせ

- 5/29(金),6/5(金) ICEPP学部向け特別セミナー
 - 6/7(日) KEK Belle II見学会
 - 6/12(金) CNSガイダンス
 - 6/14(日) CNS和光施設/理研RIBF見学会
 - 6/19(金) Kavli IPMU オープンハウス
- J-PARC見学ツアーは終了しましたが、希望する方は各教員に連絡を取ってみてください。

各イベントの案内は、左のURLあるいはQRコードから