

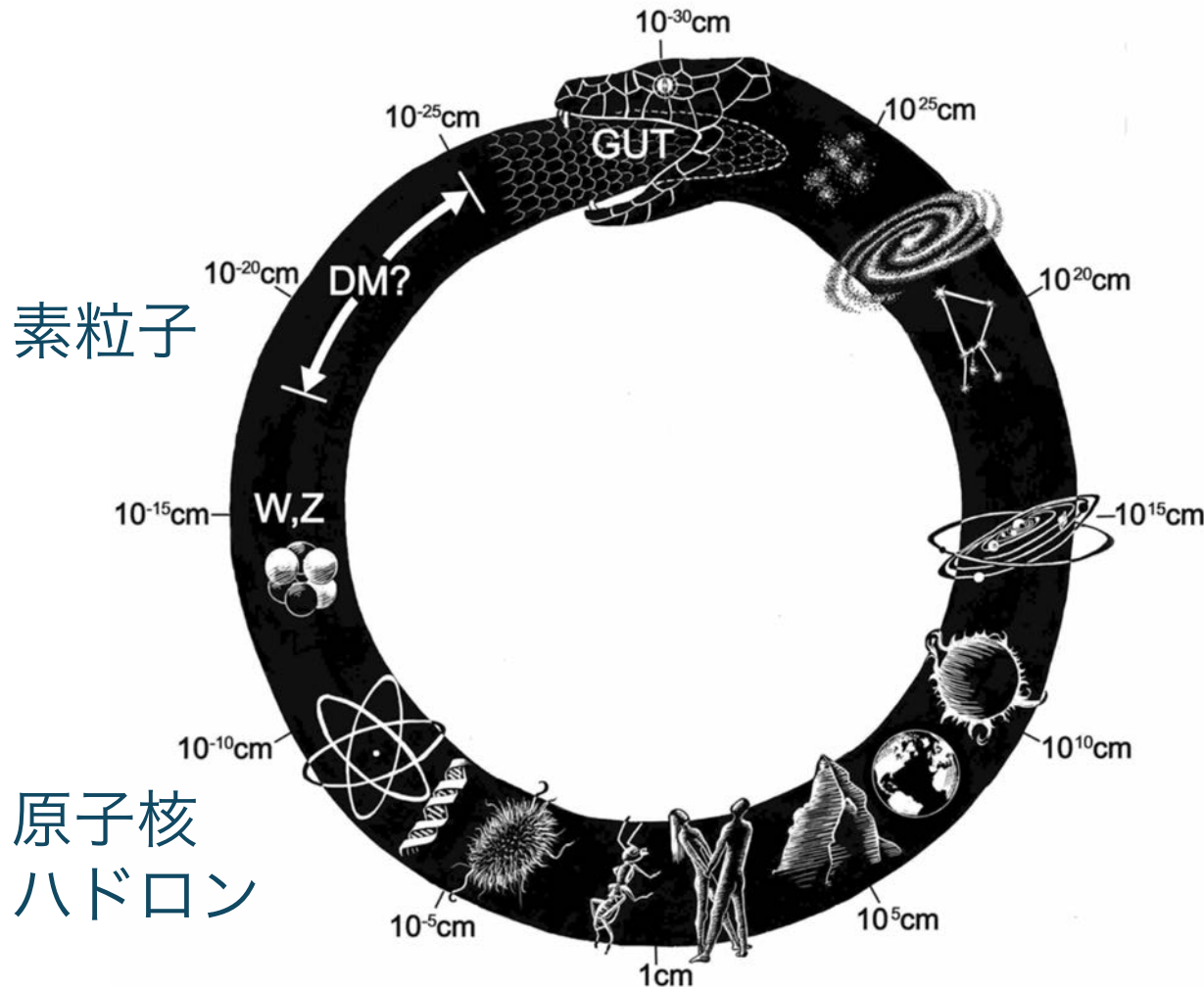
A2サブコース 素粒子原子核 実験・加速器

三部 勉
mibe@post.kek.jp

2024/05/17 KEKプレスリリース
世界初、素粒子ミュオンの冷却・加速に成功
ミュオン加速元年、ついにミュオン加速器の実現へ
<https://www.kek.jp/ja/press/pr202405171500>

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



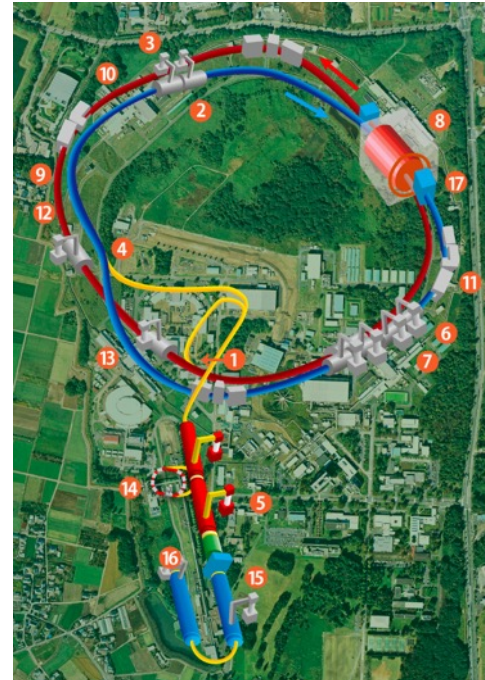
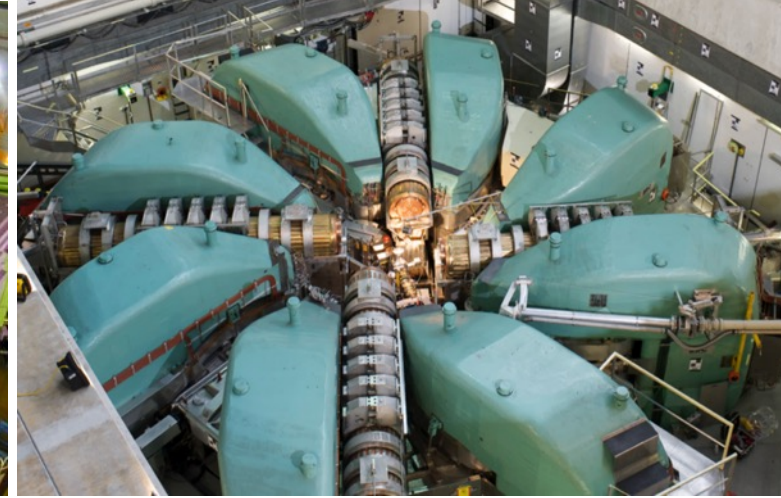
• 根源的な問いに答えるべく、原子核・素粒子を研究対象とし、加速器などを使った先端の実験研究を行っています。

- 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)

・ 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



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

レーザー冷却、イオン源

CRIB

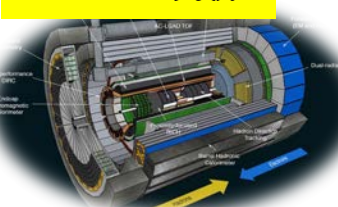


SHARAQ/OEDOスペクトロメーター



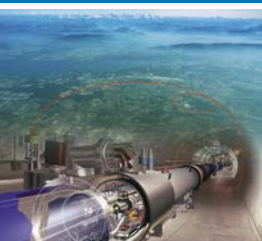
LHC-ALICE実験

EIC-ePIC実験



”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”，
”究極の原子核の合成”
に迫る！

高エネルギー加速器「LHCやEIC(2030-)」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”
”核子や原子核の複雑な内部構造”に迫る！



酒見



今井



矢向



郡司



山口

社会的課題(核融合炉、原子炉放射性廃棄物減容)への貢献



CNS和光施設/理化学研究所RIBF見学会

<https://www.cns.s.u-tokyo.ac.jp/ja/post/2024/2024-05-03/>

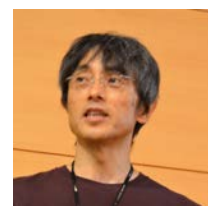
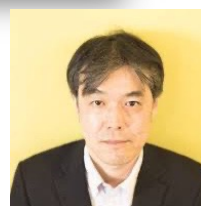
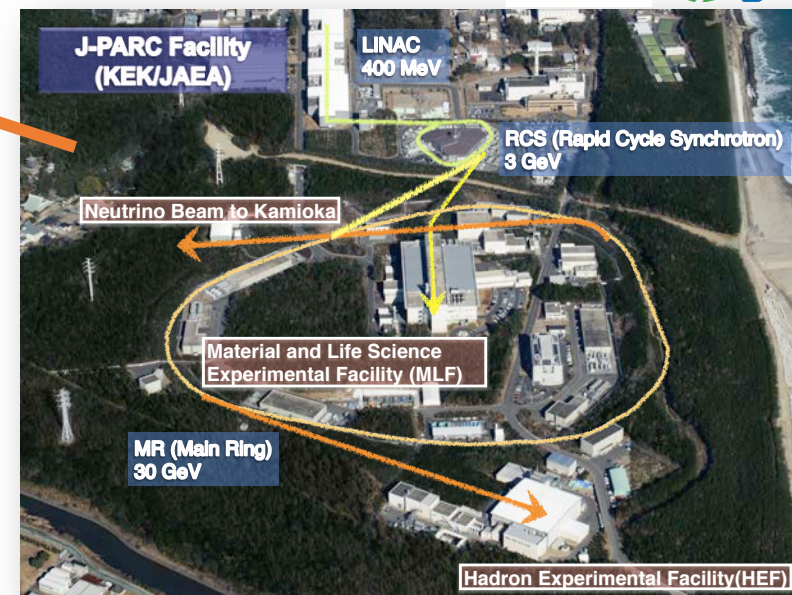
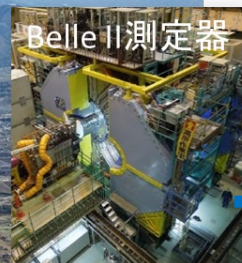
6月2日(日)午後に進学生向けの和光施設見学会を行う予定です。詳細はこのページに追記します。

見学は随時受け付けております。教員にご連絡ください。

KEK, J-PARC, IPMUの6研究室



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



後田(KEK) 樋口(IPMU)

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中間子、D中間子、タウ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）

6/8(土) KEK Belle II見学会

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

6/9(日) J-PARC見学ツアー

<https://sites.google.com/g.ecc.u-tokyo.ac.jp/j-parc2024/>

6/7(金) IPMU open house

<https://www.ipmu.jp/ja/20240607-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

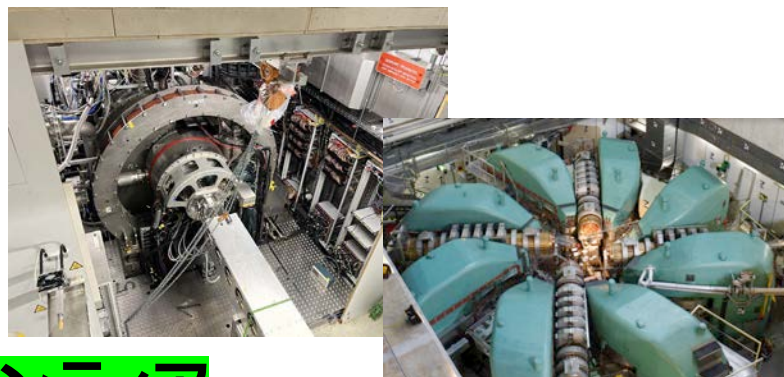
ATLAS実験 LHC(～2028)+高輝度LHC(2029～)



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!

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



インテンシティブフロンティア

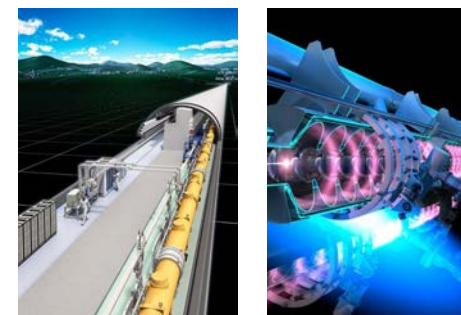
A2サブコース(石野、森、田中、大谷、奥村、澤田、寺師、末原)

研究所別ガイダンス(今日の午後)・A2サブコースガイダンス(5/28)・ICEPP学部向け特別セミナー(6/10,14,17)

エネルギーフロンティア

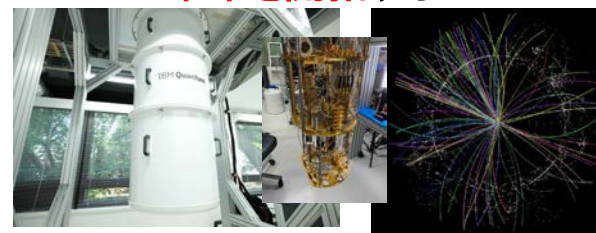
ILC計画

電子・陽電子衝突で実現する
ヒッグスファクトリー
「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AI

先端量子・AI技術を使って
未来を開拓する



Tabletop実験

多彩な技術とアイデアで
素粒子の謎に迫る

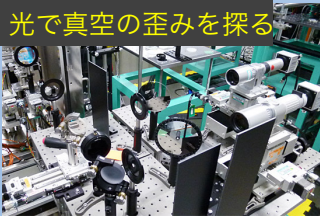


「詳細:ICEPP あるいは 素粒子センター で検索」

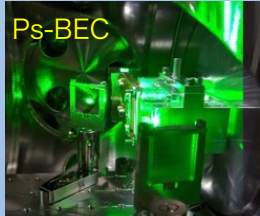
物理学教室が繋ぐ最先端研究



エネルギーフロンティア実験
LHC/ATLAS, ILC, FCC

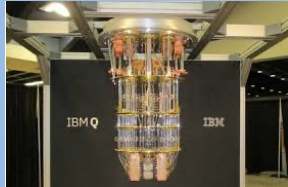
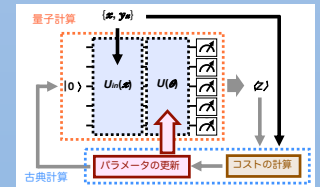


光で真空の歪みを探る



Ps-BEC

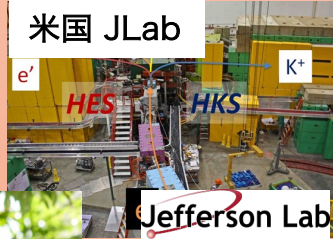
光, ポジトロニウム, 原子等
テーブルトップ実験



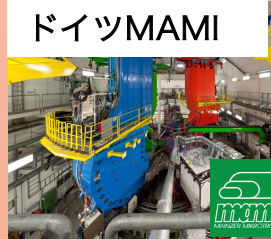
AI, 量子コンピューティング

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

不安定核・
低エネルギー核物理



米国 JLab



ドイツMAMI

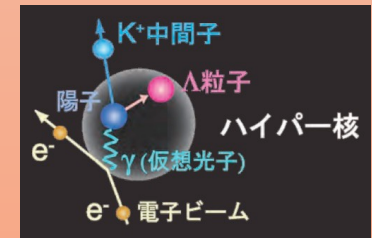


東北大ELPH



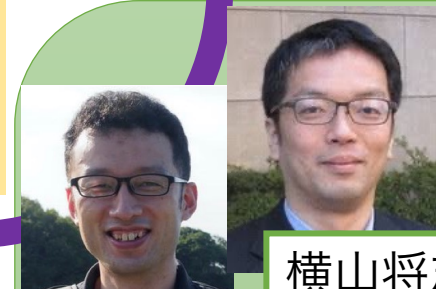
中村 哲

物理学教室



HIHR プロジェクト
J-PARC ハイパー核工場

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



中島康博



横山将志

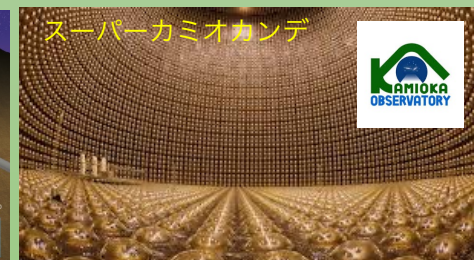
スーパーBファクトリー



陽子崩壊探索
ニュートリノ振動の研究



ハイパーカミオカンデ



スーパーカミオカンデ



スーパーカミオカンデ
J-PARC陽子加速器

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(火) 16:00~17:30
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/view/utokyo-phys-a2-guidance-2024/>



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

- 6/2(日) CNS和光施設/理研RIBF見学会
- 6/7(金) Kavli IPMU オープンハウス
- 6/8(土) KEK Belle II見学会（希望に応じて開催）
- 6/9(日) J-PARC見学ツアー
- 6/10(月),14(金),17(月) ICEPP学部生向け特別セミナー

各イベントの案内は以下のページにも
<https://www.phys.s.u-tokyo.ac.jp/event2/42396/>