

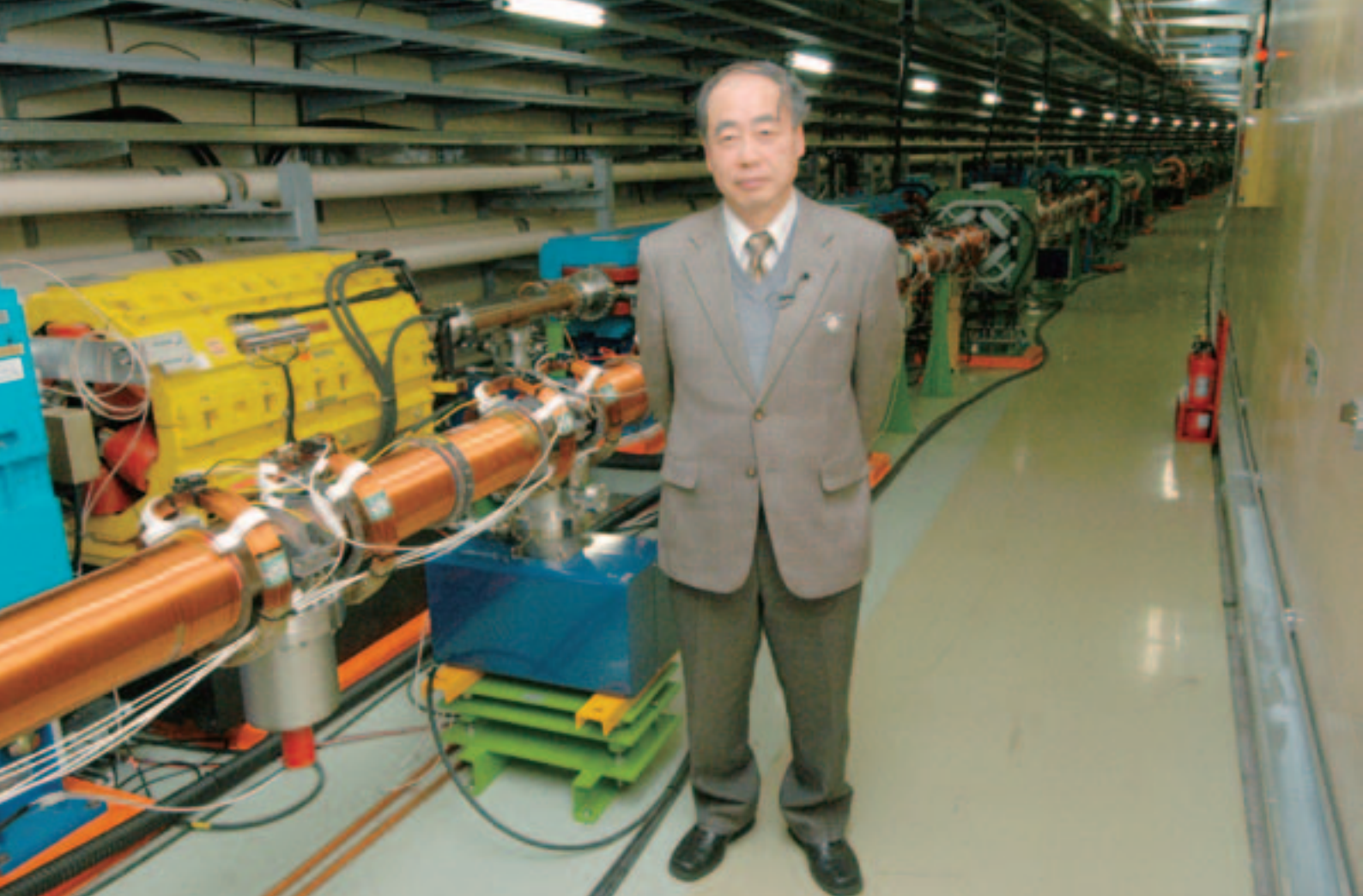


KEK 2009

要覧

大学共同利用機関法人
高エネルギー加速器研究機構

Inter-University Research Institute Corporation
High Energy Accelerator Research Organization



小林・益川理論と2008年ノーベル物理学賞 — KEK が果たした役割 —

2008年ノーベル物理学賞が日本人3名に

2008年10月7日、スウェーデン王立科学アカデミーは、南部陽一郎氏（シカゴ大学名誉教授）、益川敏英氏（京都産業大学理学部教授・京都大学名誉教授）、そしてKEKの小林誠氏（当時名誉教授、現特別名誉教授）の3名に同年のノーベル物理学賞を贈ると発表しました。

南部氏は、自発的対称性の破れという概念を素粒子理論に適用し、素粒子に質量が生まれる仕組みや、真空が素粒子に与える影響の解明に大きく貢献しました。また、小林・益川両氏は、クォークが3種類しか発見されていない当時の1973年に、物質を構成する基本粒子クォークが6種類あれば、「CP対称性の破れ」が自然に説明できるという先駆的な理論（小林・益川理論）を提唱しました。

小林・益川理論とBファクトリー実験

私たちの宇宙はなぜ、物質だけからできていて、反物質は見当たらないのか — その問いの答えに近づくためのひとつの手がかりといえる「小林・益川理論」が世に発表されたのは、1973年のことでした。この理論は、1964年に発見された「CP対称性の破れ」と呼ばれる粒子と反粒子に働く物理法則の違いを説明するものですが、理論の実証には30年以上の歳月が必要でした。それはCP対称性が破れる現象が、K中間子の崩壊でしか見つからず、また観測される破れが小さくて定量的に議論できなかったためです。

その後、三田一郎氏（神奈川大学教授）らが、小林・益川理論に基づいて、B中間子の崩壊でCP対称性が大きく破れることを予言し、それを実験的に証明するため、KEKとアメリカのSLAC国立加速器研究所（SLAC）でBファクトリー実験が開始されました。

KEKのBファクトリー実験の加速器であるKEKB加速器は、80億電子ボルト（8GeV）の電子と35億電子ボルト（3.5GeV）の陽電子ビームを高頻度で衝突させ、B中間子とその反粒子である反B中間子を大量に対生成させる装置です。衝突点に設置されたBelle測定器では、瞬時に起こるB中間子の崩壊過程が精密に記録されます。

2001年、両Bファクトリー実験はB中間子の崩壊における大きなCP対称性の破れを観測することに成功し、小林・益川理論の正しさを実験的に証明しました。Bファクトリー実験によるこの貢献は、ノーベル物理学賞についてのスウェーデン王立科学アカデミーのプレスリリース文にも明記されています。今回の受賞は、日本の素粒子物理学分野への貢献が国際的にも評価された表れといえるでしょう。

目次

Contents

ごあいさつ	3
機構の目指すもの	5
電子陽電子衝突型加速器と素粒子物理	7
放射光による物質・生命科学研究	9
大強度陽子加速器による原子核・素粒子物理	11
大強度陽子加速器による物質・生命科学研究	13
先端加速器による科学技術の展開	15
高度な研究支援と基盤・開発研究	17
ビーム応用の展開	19
理論研究	20
国際協力	21
機構の特徴	25
研究所・施設	26
機構の沿革	27
組織	28
役員・経営協議会・教育研究評議会等委員	29
資料	31
キャンパス配置図	33



ごあいさつ

高エネルギー加速器研究機構（KEK）は、粒子加速器を研究手段に用いて宇宙・素粒子・原子核・物質・生命の謎を解き明かす加速器科学を推進するため、国内外の研究者に対して研究の場を提供するとともに、国内、国際共同研究を先導して実施することを目的としています。機構では、この目的を全組織挙げて遂行すべく、素粒子原子核研究所、物質構造科学研究所、加速器研究施設、共通基盤研究施設、J-PARC センターが一体となって連携を図っています。

つくばキャンパスでは、世界最高ビーム強度を誇る電子・陽電子衝突型加速器（KEKB）による素粒子物理実験（Belle実験）、放射光源加速器（PFリング、PF-AR）による放射光を用いた多彩な物質・生命科学研究を展開しています。また、次世代の電子・陽電子衝突型加速器である国際リニアコライダー（ILC）やKEKBの更なるビーム強度増強のための研究開発、将来の放射光源加速器となるエネルギー回収型リニアック（ERL）の研究開発、高性能な粒子測定器の研究開発を進めています。

東海キャンパスでは、大強度陽子加速器（J-PARC）の建設が今年3月に終了し、大学や企業の研究者による共同利用が始まりました。昨年9月には陽子ビームが物質・生命科学実験施設に到達し、その後、中性子やミュー粒子を用いる実験が開始されています。また、今年1月には最終段加速器からの陽子ビームがハドロン実験施設に送られ、2月には二次ビームとして実験に使用されるK中間子が検出されました。さらに今年4月にはニュートリノ実験施設で初のニュートリノビーム生成を確認し、いよいよJ-PARCが全面稼働を始めました。今後、ハドロンビームを用いた原子核物理実験や素粒子物理実験、ニュートリノビームを用いたニュートリノ振動実験などの実験開始に向け、調整を進めていきます。

一方、欧州合同原子核研究機関（CERN）で建設が進む大型ハドロン衝突型加速器（LHC）は、昨年9月に最初のビーム周回に成功しました。その後一部の破損により運転を停止し、現在は事故原因の究明と修復が進められ、今年秋からは陽子ビーム同士の衝突実験が始まる予定です。KEKが日本側中核機関として参加するATLAS実験では、素粒子物理の新たな展開が期待されます。

また、世界の加速器科学研究所との共同研究や共同技術開発を積極的に展開しており、高エネルギー加速器科学の三大研究拠点としての先導的役割を果たすとともに、アジア各国との連携強化を新たな目標に据えています。

このような加速器科学の展開と動向を見据え、KEKの向こう5年間の将来計画をまとめる「ロードマップ」を昨年の4月に作成しました。今後のKEKはこのロードマップに基づき、国内外の関係機関の方々とともに、KEKの将来計画を強く推進していきたいと考えています。

昨年は、小林先生、益川先生、南部先生がノーベル物理学賞受賞され、素粒子研究における日本の貢献が高く評価されました。また、小林-益川理論を実証したKEKB加速器によるBelle実験の業績が広く国内外に認知され、高エネルギー加速器研究機構にさらなる活力を与えてくれました。今後も、皆様のご理解とご支援を得られますよう、尽力していく所存です。

機構長
鈴木 厚人

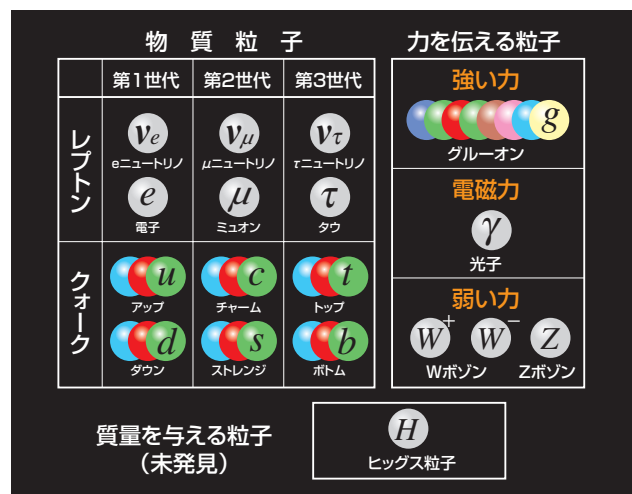
機構の目指すもの

—宇宙の起源と物質の構造—

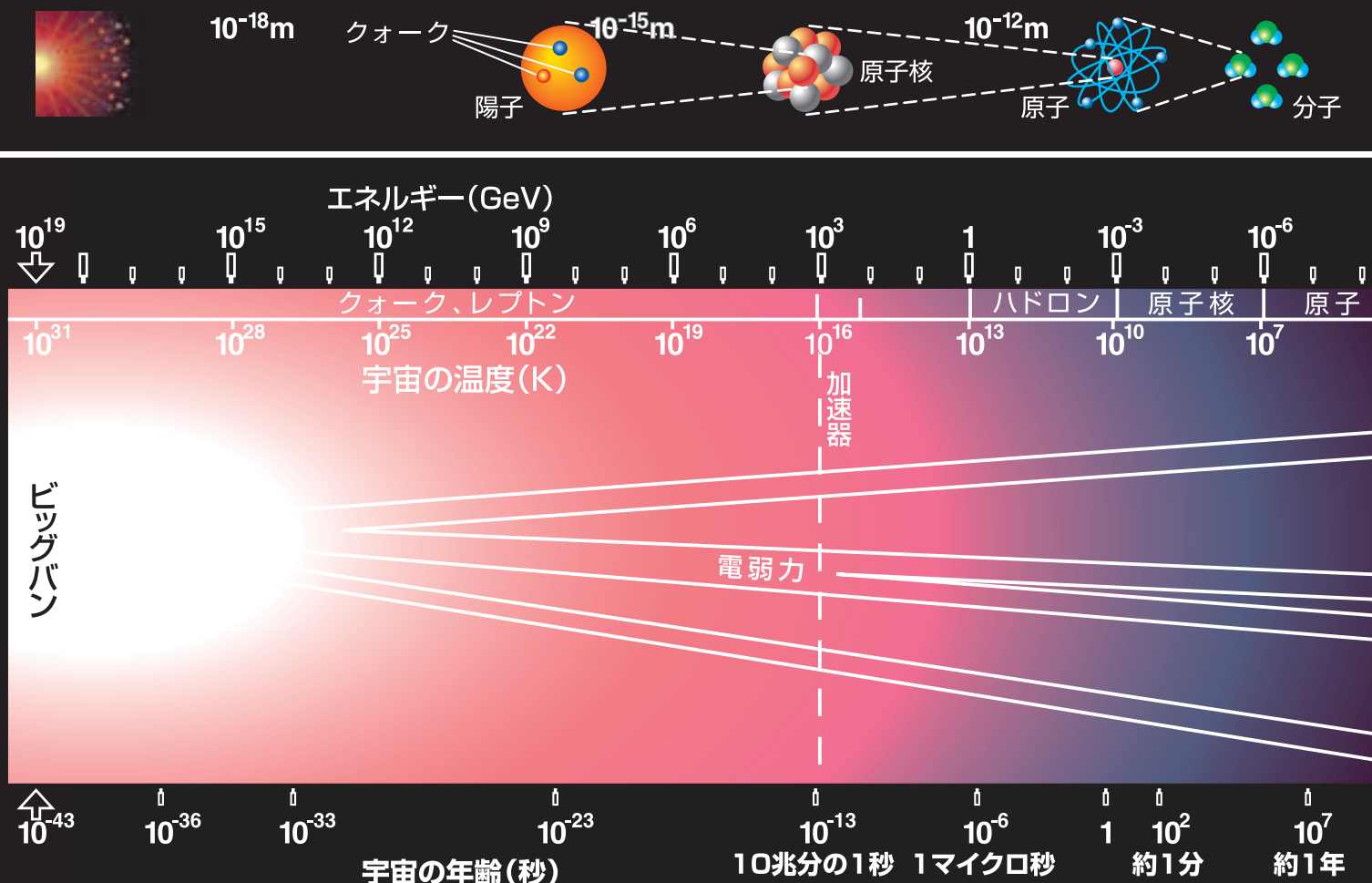
■素粒子・原子核の研究

物質を構成する基本粒子を素粒子と呼びます。これらは3世代12種類のクォークとレプトンで、4種類の力（強い力、電磁力、弱い力、重力）によって結びついています。重力以外の3つの力について説明する「標準理論」は高い精度で検証されてきました。しかし、標準理論で予想され、物質に質量を与えるとされるヒッグス粒子は未だ発見されていません。また、クォークやレプトンの世代間混合と呼ばれる現象や、粒子と反粒子の対称性の破れ（CP非対称）を精密に測定することが、宇宙から反粒子が消えた謎の解明につながると考えられています。

クォークは常に複数が結合した状態で存在し、単独で取り出すことはできません。複数のクォークが結合した状態をハドロンと呼びます。（陽子と中性子からできている通常の原子核は、ハドロンの集合体と考えることができます。）ところが、クォークの質量の総和は、陽子や中性子の質量の約2%に過ぎませ



ん。ハドロン物質の研究により、質量の起源の解明や、標準理論の検証などが期待されます。



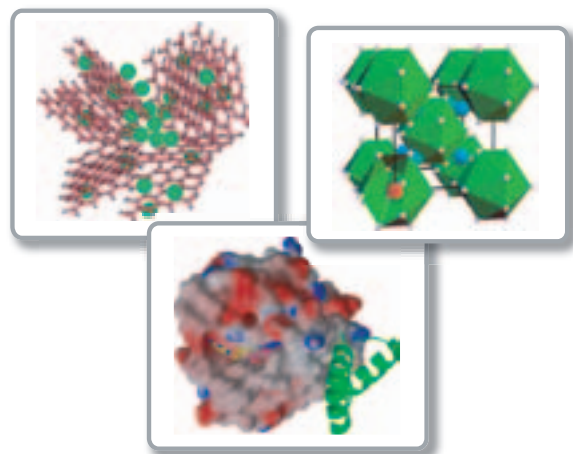
物質をどんどん細かくしていくと、物質は分子でできていて、分子は原子の組み合わせでできています。原子は原子核と電子から、原子核は陽子と中性子からできていて、さらに陽子と中性子はクォークからできています。基礎科学の研究は、素粒子や原子核の研究から、原子や分子レベルでの物質の構造や機能の研究、生命体の生命活動の研究まで広いスケールで行われています。さらに、素粒子の世界を研究することにより、誕生直後の宇宙の様子を探ることができます。

これらの研究を可能にする道具が加速器です。加速器とは、電子や陽子などの粒子を光の速さ近くまで加速して、高エネルギーの状態を作り出す装置です。

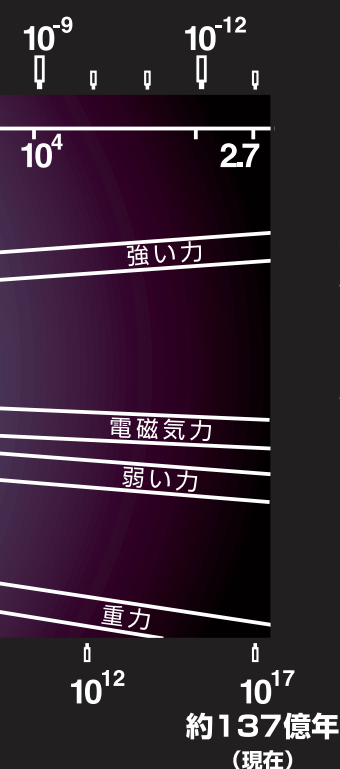
■物質の構造や機能の研究

電子加速器で電子の軌道を曲げたときに生じる「放射光」という強い光や、陽子加速器で陽子を金属標的に衝突させ発生させる「中性子」や「ミュオン」という粒子を試料に照射すると、さまざまな物質の構造や機能を原子や分子のレベルで詳細に観察することができます。「ものを見る」ということから展開される、物理学、化学、生物学、工学、農学、医学、薬学など幅広い分野の研究を行っています。

この「放射光」「中性子」「ミュオン」の3つの「ものを見る」プローブを用いて各分野における基礎研究を行うことにより、物質や生命の謎が解き明かされるとともに、新材料の開発、新薬の開発、医療への利用など、さまざまな応用への道が拓かれます。



加速器で生成した中性子によって解明されたリチウム二次電池用炭素材料（上左）、ミュオンによって解かれた充填スクテルタイト型超伝導体（上右）、放射光によって解かれた輸送タンパク質 GGA1（下）。



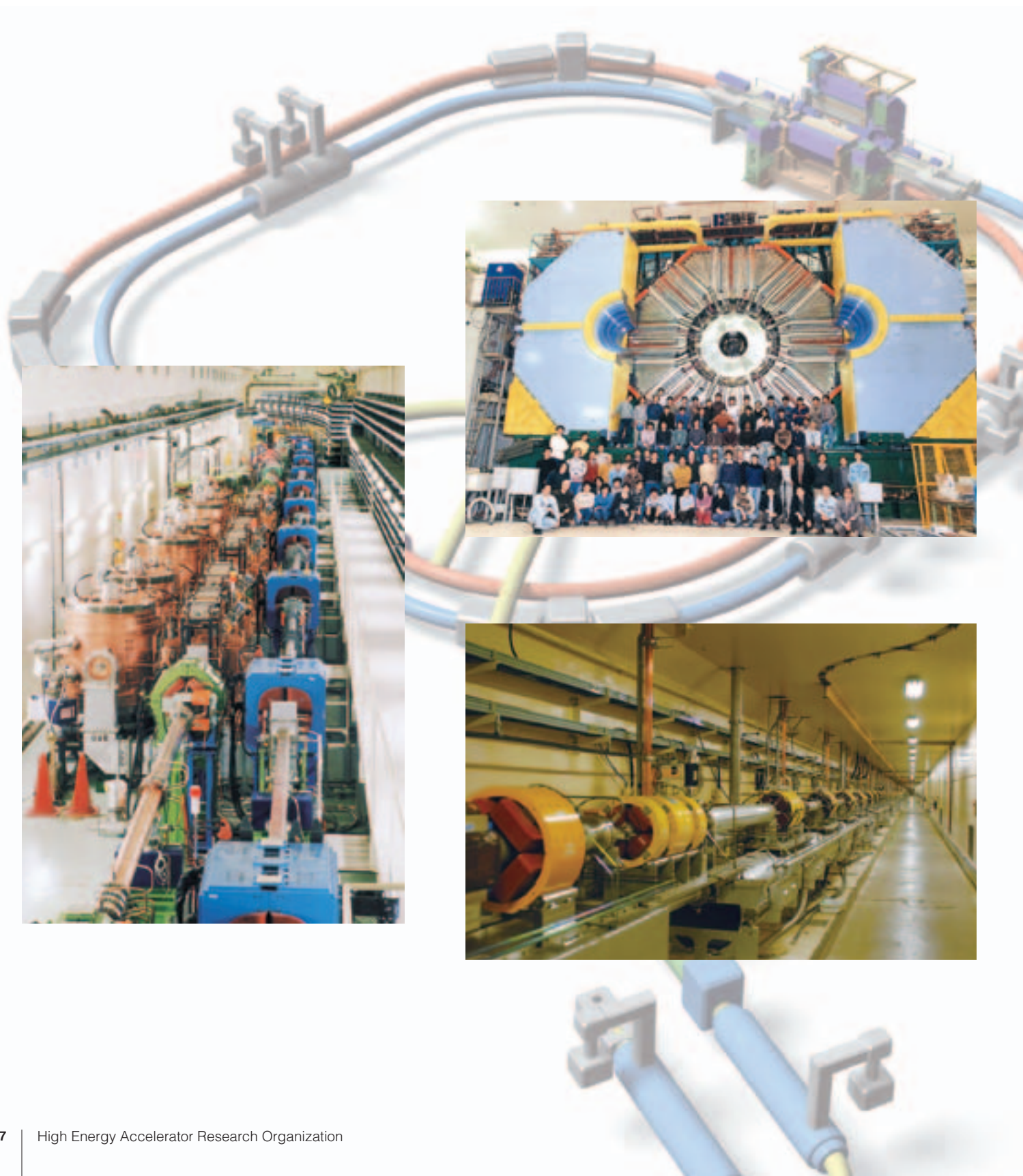
宇宙は約137億年前のビッグバンによって始まったと考えられています。宇宙の歴史は、物質の進化の歴史です。「創成」よりわずか1マイクロ秒間は、クォークとレプトンの世界でした。衝突型加速器による高エネルギー実験は、まさにこの1マイクロ秒間の世界に何が起こったかを再現します。計画が進む次世代加速器では、宇宙年齢にして 10^{-13} 秒（10兆分の1秒）、温度にして 10^{16} 度（1兆度の1万倍）の世界を実験室で再現します。

宇宙の歴史はまた、力の進化の歴史でもあります。現在、自然界には強い力、電磁気力、弱い力と重力が存在していると考えられていますが、このうち重力以外の3つの力は宇宙創成後 10^{-38} 秒のときに1種類であった力（力の統一理論）から分かれて生まれたと考えられています。宇宙創成の直後には、重力を含めたすべての力が統一されていたと考えられています。

最近の宇宙観測は、宇宙の96%が正体不明の「暗黒物質」と「暗黒エネルギー」から成ることを明らかにしました。これらの正体は何か？ 現代物理学の大きな謎の一つです。

電子陽電子衝突型加速器と素粒子物理

電子陽電子衝突型加速器は素粒子物理の精密な実験を可能にします。エネルギーフロンティアとルミノシティフロンティアの追求により、新たな物理の展開が期待されます。



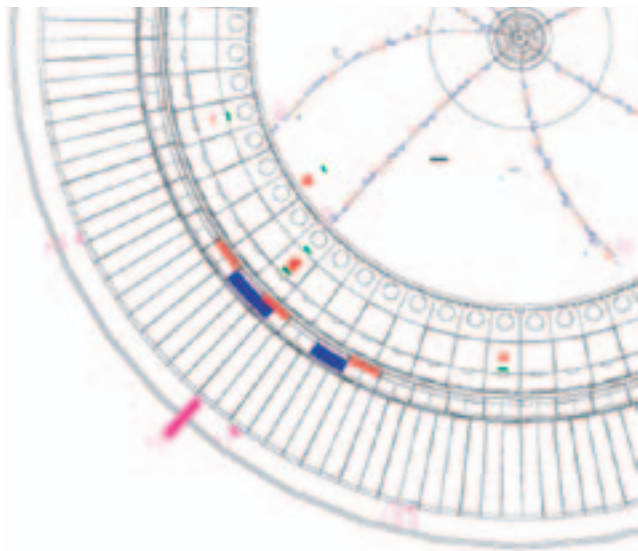
■ Bファクトリー

電子陽電子衝突型加速器KEKBを使って作り出したB中間子と反B中間子の崩壊の様子を、Belle検出器で精密に観測する実験（Belle実験）を行っています。B中間子を大量に作り出すところから、Bファクトリー（B中間子工場）と名づけられています。

KEKBは、長さ600mの線形加速器（入射器）で生成・加速された電子と陽電子を、周長3kmの8GeV電子リングと3.5GeV陽電子リングに蓄積し、衝突させます。大電流を蓄積し衝突頻度を高めるために、特殊な加速空洞や真空装置を開発し、実用化しました。実験のための粒子同士の衝突頻度（ルミノシティ）では、世界最高の性能を誇っています。

Belle測定器は異なる機能を持った多数の検出器要素からなり、高い分析能力を実現しています。平成13（2001）年には、B中間子と反B中間子の崩壊の時間差を測定し、小林・益川理論が予測するとおりにB中間子系でのCP対称性の破れを実証しました。このような、粒子と反粒子の振る舞いの違いの発見は、宇宙から反物質が消えた謎の解明に大きく貢献します。その後もB中間子の崩壊を精密に調べることで、新しい粒子や新たな物理の兆候を示唆する実験結果が得られています。

実験の精度を更に高めるために、ルミノシティの飛躍的な向上を図るBファクトリーのアップグレードが構想されています。



■ 国際リニアコライダー構想

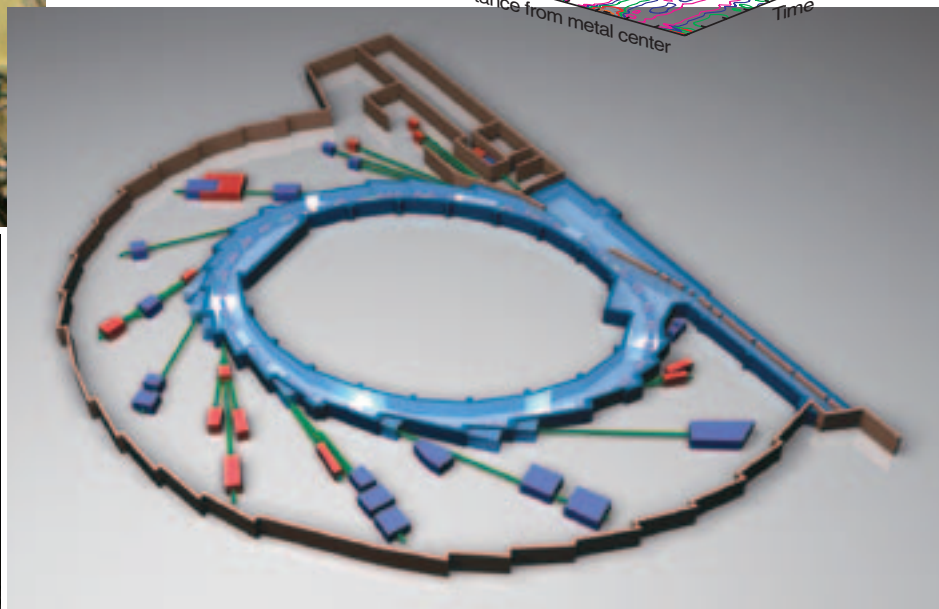
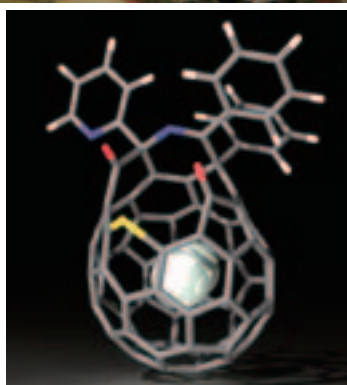
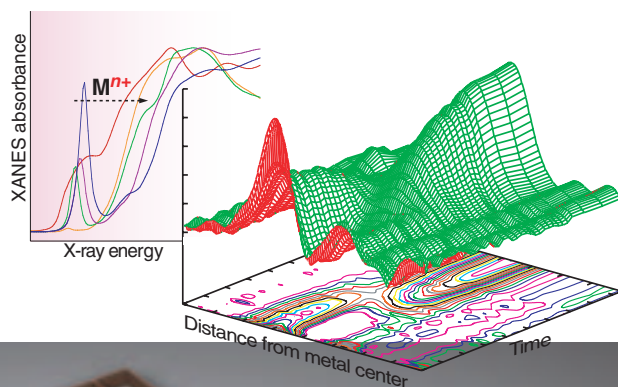
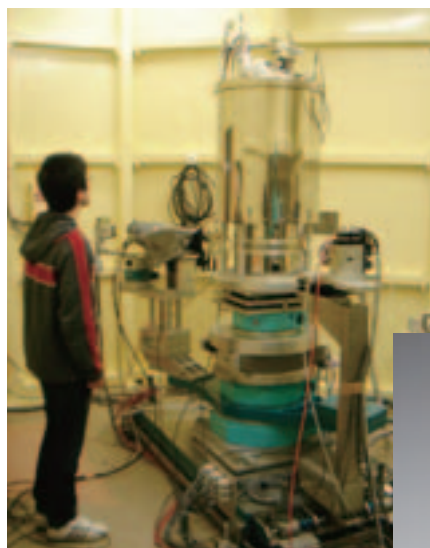
国際リニアコライダー（ILC）は、「将来の加速器に関する国際諮問委員会（ICFA）」の下で、世界中の研究者が実現に向かって努力している加速器です。ILCは、数十kmに及ぶ電子陽電子衝突型直線加速器で、重心系エネルギー約500GeVの衝突実験から開始し、加速器の段階的な改良により、衝突エネルギーをTeV領域に上げていきます。これによりビッグバン直後の超高エネルギー状態を作り出し、ヒッグス粒子や超対称性粒子などを精密に観測することにより、素粒子の基本法則の解明や宇宙創成の謎に迫ります。

KEKでは、極めて質の高い電子ビームの生成、最先端のビーム測定装置やビーム制御の開発研究、超伝導加速システムの試験開発などILCにも適用可能な加速器技術の開発研究を進めています。



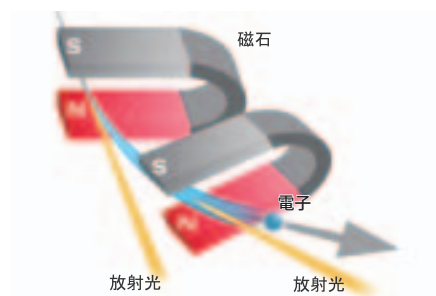
放射光による物質・生命科学研究

フォトンファクトリー（光の工場）の愛称で知られる放射光科学研究施設では、光源加速器から発生させる高輝度放射光により、物質や生命の原子レベルの姿を捉えています。

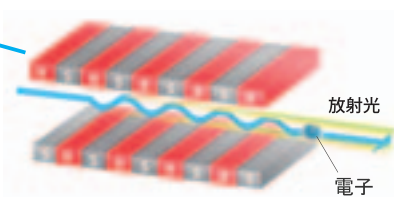


放射光は、高エネルギーの電子が磁場の中を運動するときに発生する電磁波です。偏向電磁石を並べて円形の電子軌道を作り、その接線方向に放射光を発生しています。

また、永久磁石の列が交互にならんだアンジュレータという装置を電子ビームの軌道に挿入すると、蛇行した電子から放出される光どうしが干渉して、エネルギーのそろった輝度の非常に高い光が得られます。



A) 放射光発生



B) アンジュレーターの構造

■ フォトンファクトリー

フォトンファクトリー (PF) の加速器リング (25 億電子ボルト) は、X 線領域の放射光が利用可能な日本初の専用光源として 1982 年に完成しました。その後、数度の大改造を施し、技術の進歩と研究ニーズに合わせてビームの性能を向上させています。アドバンスリング (PF-AR、65 億電子ボルト) は、世界的にもユニークな大強度のパルス X 線源です。パルス X 線を利用した時間分解実験など、先端的な研究が行われています。また、次世代放射光に求められる「先端性」と「多様性」を満たすコヒーレント性、短パルス性、高輝度を備えた光源として、エネルギー回収型リニアック (ERL) が構想されています。フォトンファクトリーには、3,000 名以上の共同利用者が来所し、実験を行っています。

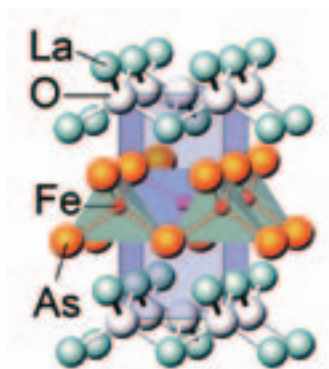
■ 光で見る物質の世界

「ものを見る」には光が必要です。わたしたちの目が見ることのできる光 (可視光) は、波長が 400~700nm なので、それよりも小さな分子や原子の姿を見ることができません。フォトンファクトリーでは、波長の短い (= エネルギーの高い) 極紫外線、軟 X 線、X 線と呼ばれる光を使って、分子・原子のレベルで物質を見ることができます。

■ 主な研究分野

■ 物質科学

小型・大容量のハードディスクの基礎となっている巨大磁気抵抗効果や高温超伝導体のような物質があらわす特異な性質、新しい機能性物質を設計するために必要な情報など、原子や電子の並びや運動を放射光により調べることができます。



室温で超伝導になる物質の発見を夢見て、高い超伝導転移温度をもつ物質の探索が行われています。図は最近発見された鉄を含む新型高温超伝導体 $\text{LaFeAsO}_{1-x}\text{Fx}$ の結晶構造。鉄 (Fe) とヒ素 (As) のネットワークでできた 2 次元空間にいる電子が超伝導を担っています。フォトンファクトリーの高分解能光電子分光ビームラインを用いて電子のエネルギーを直接観察することにより、これまでに知られていた銅酸化物高温超伝導体とは異なるしくみで高温超伝導が発現していることがわかりました。

■ 生命科学

生命活動を支えているのは、複雑かつ精密な、多種多様なタンパク質分子です。放射光を用いてその立体構造を明らかにすることにより、タンパク質の原子レベルでの機能が解明されます。それらの成果は薬剤設計などに応用することができます。



らせんが二つ組み合わさった構造の NEMO (ニモ) タンパク質とポリユビキチンの結合部位の立体構造。ディズニー映画の主人公のカクレクマノミと同じ名を持つ NEMO は、直鎖状のポリユビキチンと結合することで、免疫反応に深い関わりをもつ DNA 転写因子 NF- κ B のスイッチを入れます。

■ 地球惑星科学・環境科学

地球の中心部は 6000℃、360 万気圧という高温高压の世界。この世界は地上では極微小領域でしか実現できません。このような小さな領域中の物質の構造を調べるには、高輝度光である放射光が必要です。また、環境試料など微量しか手に入らないものの分析にも放射光は威力を発揮します。



高温高压 X 線回折装置 (MAX-III)。大型のプレスと小さなダイヤモンドにより、地球深部と同じ高温高压条件を実現します。試料に放射光 X 線を照射し、試料で回折された X 線を検出することにより、地球深部環境下での試料の構造変化を直接見ることができます。

大強度陽子加速器による原子核・素粒子物理

大強度陽子加速器施設 (J-PARC) の原子核・素粒子実験施設 (ハドロン実験施設)、ニュートリノ実験施設では、50GeVシンクロトロン (Main Ring: MR) からの陽子ビームにより発生するK中間子などのハドロンビームとニュートリノビームを用いて、原子核物理実験、素粒子物理実験を行います。



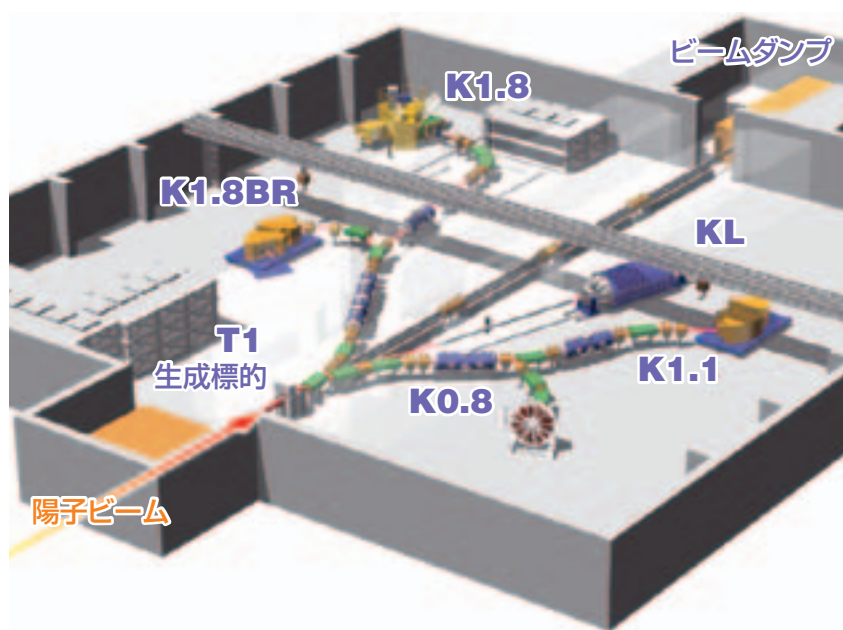
KEKは、日本原子力研究開発機構と共同で茨城県東海村に大強度陽子加速器施設 (J-PARC) を建設しました。J-PARCの加速器は、陽子を発生させ加速するリニアック、333 μ Aの大電流ビームを供給する3GeVシンクロトロン、及び50GeVシンクロトロンから成ります。実験施設は、3GeVシンクロトロンからのビームを利用する物質・生命科学実験施設と、50GeVシンクロトロンからのビームを利用する原子核・素粒子実験施設 (ハドロン実験施設)、ニュートリノ実験施設があります。

■ ハドロン実験

ハドロンとは、原子核や素粒子の基本的な相互作用である強い力や弱い力と反応する粒子で、複数のクォークの組み合わせで出来ています。

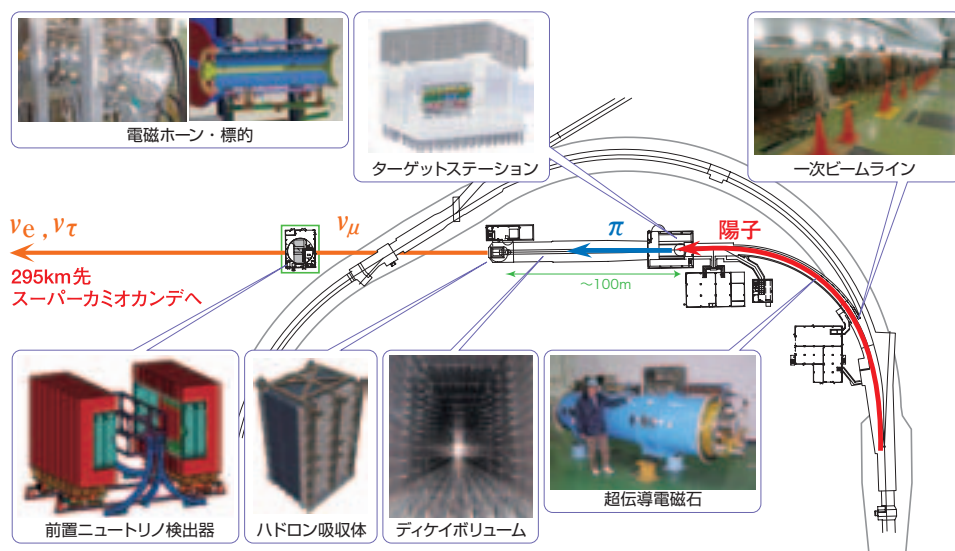
強い力の研究では、ストレンジ・クォークを内包する原子核である「ハイパー核」の研究や、通常のクォーク3つまたは、クォーク・反クォーク対では理解できないエキゾチック・ハドロンなどの探索を通じて、強い力（核力）の性質やそれによって支配される原子核などの有限量子多体系の多様性・複雑性の統一的理解を目指します。

弱い力の研究では、稀にしか起こらないK中間子の崩壊事象を調べて、CP対称性や時間反転対称性などの時空の対称性の破れを検証し、従来の理解を超える新たな物理現象の探索を行います。



■ ニュートリノ実験

ニュートリノとは、電荷を持たない素粒子の一種で、電子ニュートリノ、ミューニュートリノ、タウニュートリノの3世代があることが知られています。加速器で作られる100%純粋なミューニュートリノビームは距離と共にある割合で別のニュートリノに変化していきます。このようにニュートリノが飛んでいるうちに互いに入れ替わる現象を「ニュートリノ振動」といいます。T2Kニュートリノ振動実験では、J-PARCの50GeVシンクロトロンによって大強度ニュートリノビームをつくり、これを295km離れた岐阜県飛騨市神岡町のニュートリノ検出器・スーパーカミオカンデに打ち込みます。ニュートリノ振動の詳細な観測を通じて、3世代あるニュートリノの質量と混合の全容の解明を目指します。これによりニュートリノや電子と核子を構成する素粒子を大統一する理論の問題や、「なぜ素粒子は3世代なのか」、「われわれの世界にはなぜ反物質が存在しないのか」等の根源的な問題に迫ることができます。



大強度陽子加速器による物質・生命科学研究

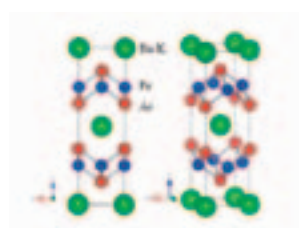
J-PARCの物質・生命科学実験施設 (MLF) では、3GeVシンクロトロン (Rapid-Cycling Synchrotron: RCS) からの陽子ビームを用いて中性子ビームとミュオンビームを発生させ、物質科学や生命科学など幅広い分野にわたる実験を行います。



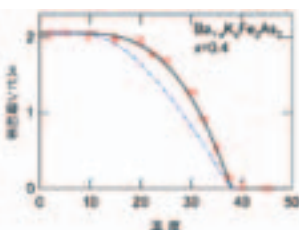
J-PARCでは大強度陽子ビームにより、中性子、ミュオン、K中間子、反陽子、ニュートリノなどの様々な二次粒子を発生させ、ミクロの世界を探索する原子核素粒子物理学から、より身近な物質の性質や生命の機構を調べる物質・生命科学まで、広範な分野での研究を推進します。

■ ミュオン科学研究

ミュオン(ミュー粒子、 μ 粒子)は電子や光と同じように物質と相互作用するため、原子レベルでの物質の状態を調べるのに大変有効です。ミュオンスピン回転(μ SR)が磁気に非常に敏感な手法であることを利用し、物質の磁気的性質、第二種超伝導体の磁束状態、さらには微量に含まれる水素原子の存在状態等の研究を行っています。また、特に負のミュオン(μ^-)は重い電子として振舞うことを利用して、ミュオン触媒核融合の研究や、非破壊で物質の組成を知る手段としても活用されています。



新鉄系超伝導物質 ($\text{Ba}_{0.6}\text{K}_{0.4}\text{Fe}_2\text{As}_2$)



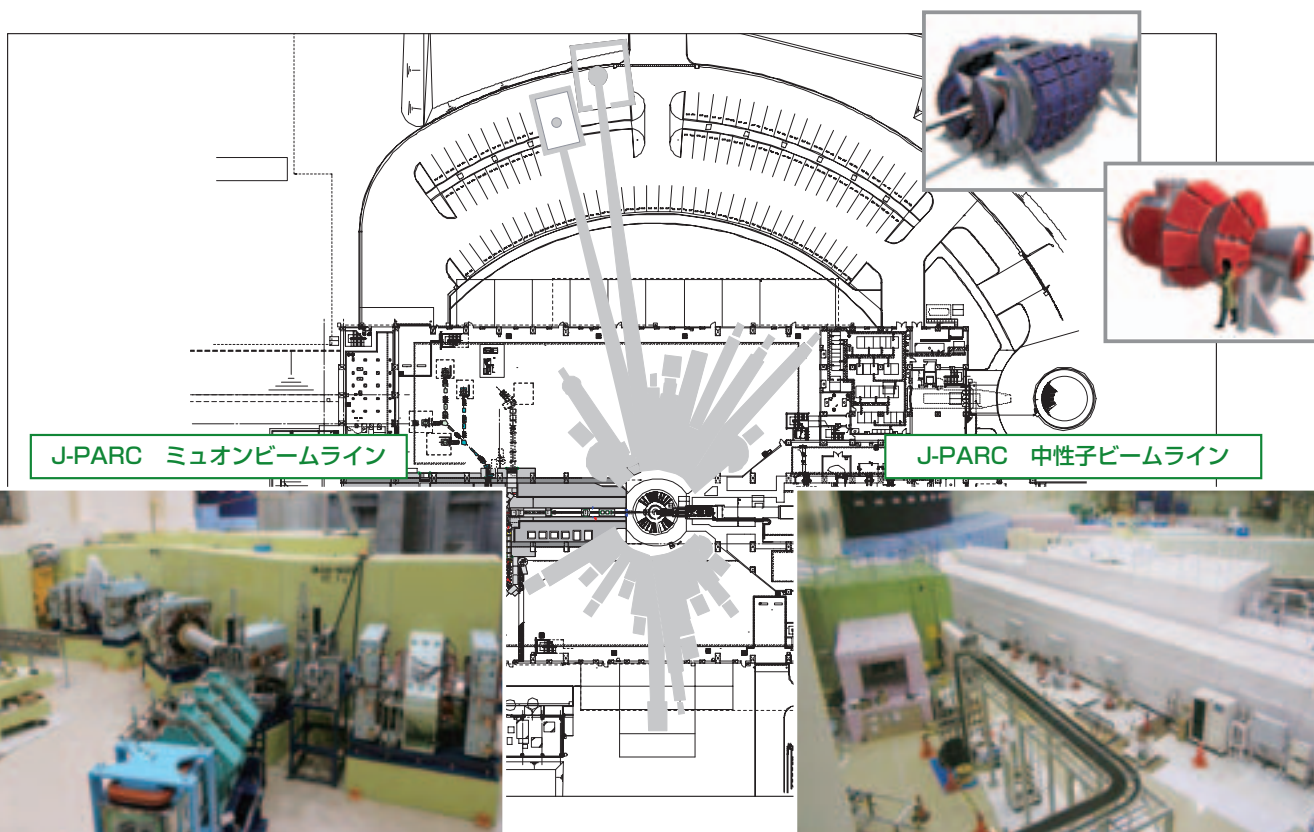
新鉄系超伝導物質のミュオン・スピン緩和率の温度による変化

■ 中性子科学研究

パルス中性子を物質に当てることで、物質中の原子・分子の配列や運動状態を知ることができます。磁性体や高温超伝導体の性質を調べる物性研究、燃料電池材料等の新材料の構造研究、高分子などソフトな物質の構造と表面・界面の研究、原子核や素粒子に関する基礎物理学研究、さらには医学や考古学への応用など、多岐にわたる研究を展開することができます。



中性子全散乱装置 (NOVA)

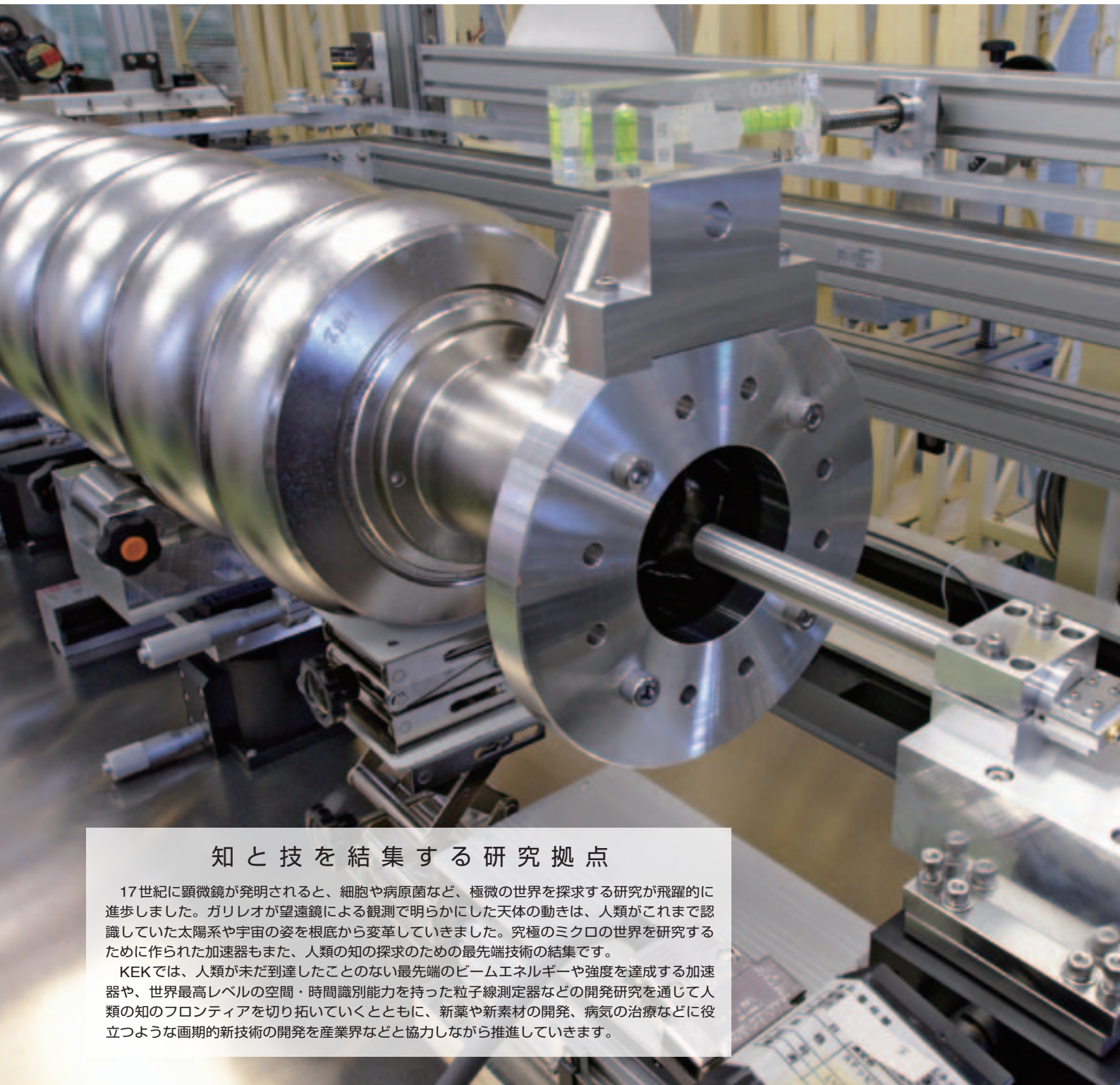


J-PARC ミュオンビームライン

J-PARC 中性子ビームライン

先端加速器による科学技術の展開

加速器は、科学技術の粋を集めた知を拓く道具です。加速器による研究で生み出される科学的成果や、研究や開発の過程で生まれる新しい技術は、学術的な意義はもとより、産業への有用性を秘めています。加速器を究める「先端加速器」により、人類の次の一歩が生まれます。



知と技を結集する研究拠点

17世紀に顕微鏡が発明されると、細胞や病原菌など、極微の世界を探索する研究が飛躍的に進歩しました。ガリレオが望遠鏡による観測で明らかにした天体の動きは、人類がこれまで認識していた太陽系や宇宙の姿を根底から変革していきました。究極のミクロの世界を研究するために作られた加速器もまた、人類の知の探索のための最先端技術の結集です。

KEKでは、人類が未だ到達したことのない最先端のビームエネルギーや強度を達成する加速器や、世界最高レベルの空間・時間識別能力を持った粒子線測定器などの開発研究を通じて人類の知のフロンティアを切り拓いていくとともに、新薬や新素材の開発、病気の治療などに役立つような画期的新技術の開発を産業界などと協力しながら推進していきます。

■ 先端加速器開発

先端加速器施設（ATF）では、リニアックとダンピングリングにより極めて質の高い電子ビームを作り出し、これを利用した最先端のビーム測定装置やビーム制御の開発研究を、国内外の多くの研究者と協力して進めています。最終収束ビームラインではナノメートル・スケールでのビーム技術開発研究が行われています。



ATF リニアック



ATF ダンピングリング

超伝導リニアック試験施設棟では、空洞表面処理設備、冷却設備、大電力マイクロ波発生装置、空洞保冷装置（クライオスタット）、試験用電子ビーム発生装置などを備え、超伝導加速空洞システムの総合的な試験開発を行っています。



超伝導空洞用クライオスタット

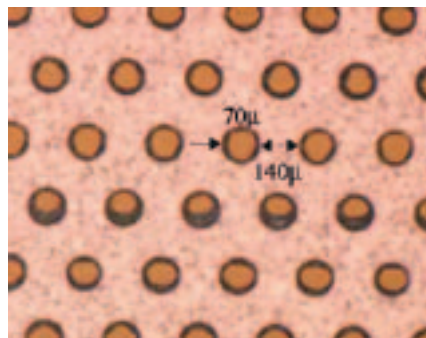
これらは、次世代加速器の国際リニアコライダー（ILC）や放射光源ERL（エネルギー回収型リニアック）などを目指した開発研究です。

■ 先端計測技術の開発

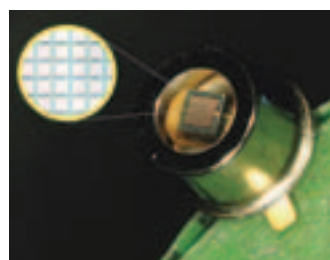
素粒子・原子核の研究に、高性能の検出器（素粒子を識別する装置）は不可欠であり、その性能はしばしば研究の成否を決めることもあります。そのためKEKでは検出器技術の向上にも力を注いでいます。

こうした検出・測定器技術は、素粒子・原子核の研究ばかりでなく、X線や中性子を使った物質研究や宇宙観測、製造の現場や様々なセキュリティチェックのための各種非破壊検査、さらにはPETをはじめとする核医学診療の最前線まで、幅広い分野に活用が広がっています。検出器技術のこうした新しい分野を開拓するのも、KEK測定器開発の重要な使命です。

開発された先端的な検出器の性能を最大限に活かすために、専用信号処理集積回路チップ（ASIC）や、ネットワーク技術を取り入れた超高速データ収集処理（DAQ）システムの開発などにも取り組んでいます。



微細パターン検出器に用いられるガス電子増幅（GEM）フィルム



マルチピクセル形光センサー。光を感じる部分は1mm角で昆虫の複眼のように細かいセンサー（ピクセル）の集まりからなっています。これにより光子をひとつずつ数え上げることができます。



先端半導体技術（SOI）を使ったピクセル検出器による微細画像128×128ピクセル（20ミクロン角）

高度な研究支援と基盤・開発研究

共通基盤研究施設の4つのセンターでは、実験・研究の実施に不可欠な高度な技術支援、及びそれら技術の開発研究を行っています。

■ 放射線科学センター

国内最大の加速器施設と6,000名を超える放射線業務従事者の放射線管理や放射線監視、及び機構内で生じる有害廃棄物の処理・管理を行っています。加速器施設に特有な放射線防護研究や環境保全技術の開発を行うとともに、国内における加速器放射線に関連する安全研究の拠点となっています。



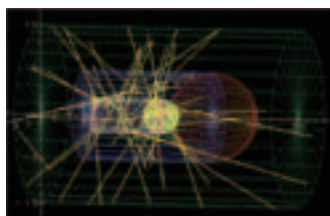
放射線の測定作業



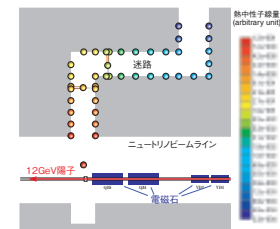
ICP 発光分光分析装置を用いて、溶液試料中の微量元素の定量分析を行う



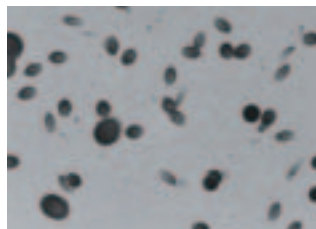
固体飛跡検出器解析装置



開発中の電子・光子の動きをシミュレーションする EGS システムの使用例。円柱容器から出る放射線が右側の球形の検出器に与えるエネルギーを予測する。



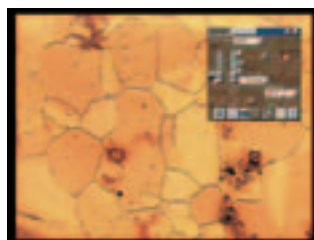
高エネルギー陽子加速器のビームラインで発生した中性子を迷路に置いた金箔に吸収させ、金の放射化量を測る。迷路による中性子の減衰効果の検証実験



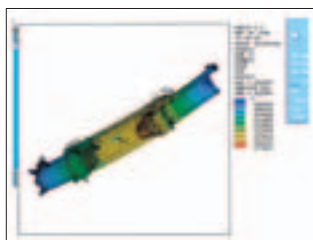
Cf-252 線源で照射した CR-39 にできるエッチピット。自発性核分裂片、アルファ線、中性子線による反跳陽子のエッチピットが観測できる。

■ 機械工学センター

KEKにおける実験装置などの研究開発に機械工学の専門知識を活かし、設計・工法などの技術開発を行うほか、特に未開拓な技術分野については独自の研究も行っています。また、機構内で必要とされる部品や実験装置の設計・製作・計測・据え付けなども実施しています。このために多数の工作機械、検査・測定機器、CADなどを装備しています。



万能試験器など各種測定器による設計基礎データの把握や実験供試部品の機械工学的解析評価



三次元強度解析、熱解析や CAD による高精度かつ高品質な設計作業



高機能メカニズムや測定・加工技術の開発研究
「超伝導空洞用チューナの開発」



超伝導空洞用 3m 真空炉



特殊加工機及び加工法の開発研究
「超伝導シームレス空洞のしぼり加工機」



超精密加工による常伝導 X バンド加速管用ディスクのサブミクロン芯出し作業

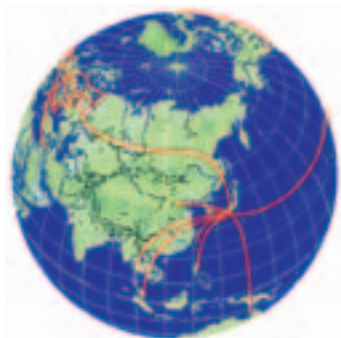
■ 計算科学センター

加速器を使った各種実験データの解析のため、大容量のデータ格納装置を備えた複数の大規模分散処理システムや理論的なシミュレーション計算に利用される超並列型スーパーコンピュータシステムが設置されています。これらのシステムを国内外との共同研究に利用するため、国内はもとより、海外の研究所などを結ぶ高速ネットワーク網を構築し、運用しています。

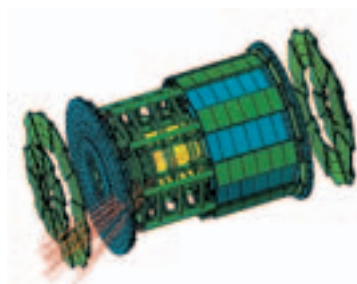
また、本センターでは、次世代の国際的な共同研究に向けて、高速ネットワークを駆使した広域分散システムや大規模シミュレーションソフトウェアの研究開発をしています。



スーパーコンピュータシステム



世界の研究機関を結ぶ高速ネットワークにより、国を超えてグローバルな研究活動が進められています。



測定器での粒子反応シミュレーション (Geant4)



Bファクトリー計算機システム

■ 超伝導低温工学センター

高エネルギー加速器、物理実験における超伝導応用、極低温技術の開発研究に取り組んでいます。J-PARCニュートリノ実験に必要な『一次陽子ビームライン用超伝導電磁石』を開発したほか、重力波の検出を目指した『低温・重力波望遠鏡計画』における観測器の冷却技術の開発、超伝導低温技術の特色を活かした国際協力などを推進しています。

また、機構のなかで実施される様々な実験に必要な液体ヘリウム（摂氏-269度の冷媒）を供給しています。利用されたヘリウムはガスとして回収され、大切な希少資源として循環再利用されています。



液体ヘリウムを製造、機構内に供給しているヘリウム液化機



神岡に設置されている重力波望遠鏡のプロトタイプ (CLIO)。鏡を冷やす冷凍機システム（写真、手前）に技術貢献しています。



J-PARC ニュートリノ実験・一次ビームラインに設置された超伝導磁石システム。一次陽子ビームを二次粒子発生用ターゲットに導き、ニュートリノを神岡実験施設にむけて送りだします。

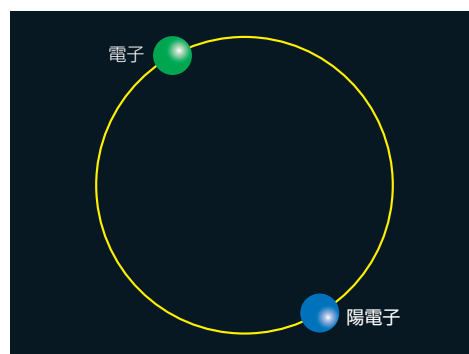
ビーム応用の展開

■ 陽電子による科学研究

低速陽電子実験施設は電子線形加速器 (Linac) から電子ビームから生成された低速陽電子ビームを使い、物質を研究する施設です。プラスの電荷を持つ陽電子は、電子の反粒子で、物質の表面や内部の状態を知るためのプローブとして、電子にはない特徴を持ちます。本施設では、ポジトロニウム TOF ラインが常設されていて、陽電子が試料中の電子と束縛状態になった状態「ポジトロニウム」が表面から放出される過程を調べています。新材料の開発に必須な物質の電子構造の研究や、陽電子顕微鏡の開発研究などが行なわれています。



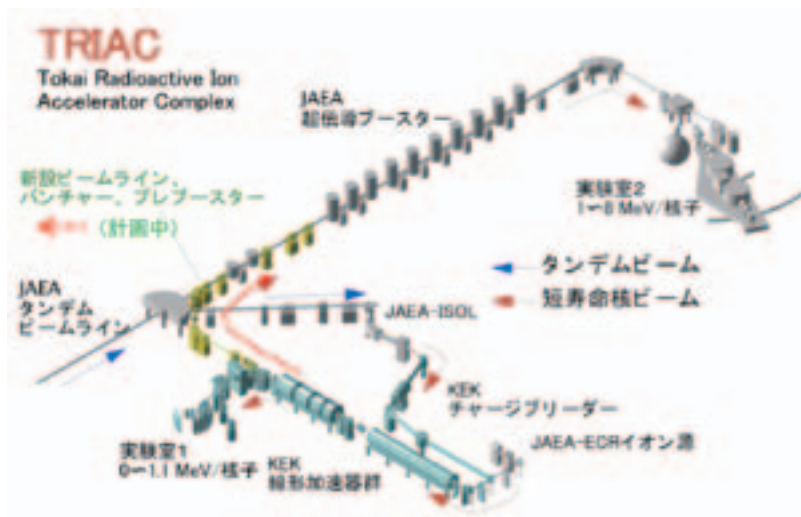
ポジトロニウム TOF ライン



ポジトロニウムの模式図

■ 短寿命核による科学研究

地上に存在する原子核は、約300種の安定または準安定な核種ですが、宇宙空間には数千種に及ぶ未知の不安定（短寿命）核種が存在し、それらによる原子核反応や崩壊が宇宙の進化や元素合成等に重要な役割を果たしていると考えられています。KEKは、これらさまざまな短寿命核種による研究をより一層発展させるため、短寿命核ビーム施設（TRIAC:Tokai Radioactive Ion Accelerator Complex）の建設を日本原子力研究開発機構とともに行い、平成17（2005）年度より運転を開始しました。この施設は、短寿命核を加速して実験に用いる事が出来る日本で唯一の施設で、国際的にもユニークな活躍が期待されています。現在、中性子が極端に多い原子核ビームなどを用いて下記の研究を進めています。



天体核物理

- 宇宙における元素合成過程の解明
- 星の歴史

原子核物理

- 極端条件下の原子核構造

物質科学

- 短寿命核による物質構造解析
- 物質中での不純物元素の性質
- 新素材の探索

理論研究

素粒子原子核研究所には理論センターが設置され、物質と時空の微視的構造の解明や基本法則の統一的理解を目的として、素粒子や原子核、宇宙などに関する物理を理論的な側面から研究しています。

■ 理論グループ

実験系研究者と密接に協力して素粒子理論の「標準模型」をさらに拡張しようとする現象論の研究から、時空の理論（一般相対論）と標準模型を統一的理解しようとする超弦理論の研究まで多岐にわたる研究を行っています。

■ 格子QCDグループ

素粒子及びその相互作用を超大型計算機を用いた計算物理学の立場から研究しています。格子上の数値シミュレーションによる量子色力学（QCD）の非摂動論的研究を行っています。加速器実験のデータ解析を目的とした素粒子反応の理論的シミュレーショングループとも協力しています。

■ ハドロン・原子核・場の理論グループ

QCDによるハドロン間相互作用や高エネルギーハドロン散乱の物理、核子と原子核の構造関数、クォーク・ハドロン物質、ストレンジネスを持つ原子核から、弦理論、ゲージ理論及び量子力学の諸問題とその応用までを含む幅広い研究を進めています。

■ 宇宙物理理論グループ

素粒子や原子核および時空の微視的法則に基づき、重力が基本的役割を果たす巨視的な宇宙に関する観測事実を説明するための研究を進めています。



© 1999 Tom haruyama

国際協力

基礎科学は国境のない学問です。高度で大型の加速器を使った研究は、国際協力による推進が不可欠です。KEKは、Bファクトリーやフォトンファクトリー、J-PARCにおいて国際共同利用や国際共同実験の場を提供するとともに、リニアコライダーなど次世代加速器の国際共同開発においては、試験研究の場を提供しています。一方、欧米の加速器施設で進められている国際共同実験には、日本側の中核機関として参加しています。

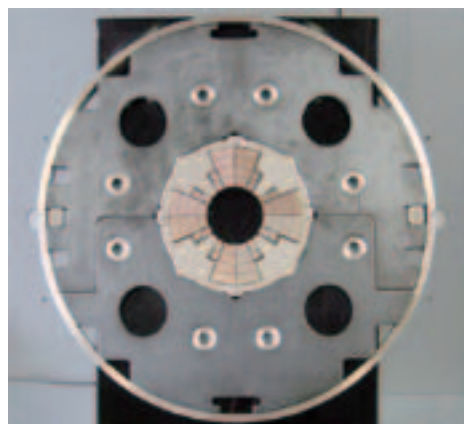
■ LHC ATLAS実験

CERN（欧州合同原子核研究機関）に建設されたLHC（Large Hadron Collider: 大型ハドロン衝突型加速器）での国際共同実験を進めています。LHCでは世界最高エネルギーの7兆電子ボルト（7TeV）まで加速した陽子同士を衝突させることにより、ヒッグス粒子や標準理論を超える新しい現象の発見を目指して実験が行われます。

加速器の建設において、KEKは陽子ビーム衝突点での加速器のビーム収束用超伝導電磁石の開発及び建設を担当しました。この電磁石は衝突の頻度を上げるために重要な役割を果たします。

実験は、国際共同実験グループATLASやCMS等によって行われます。ATLASやCMSには、それぞれ30を超える国と地域から約2,000名の研究者が参加しています。日本からはKEKなど15の研究機関がATLAS実験に参加しています。日本グループは主に、ミューオントリガーシステム、中央飛跡検出用シリコン検出器、超伝導ソレノイド電磁石、データ収集システム、データ解析ソフトウェアの開発及び建設を分担しています。

LHCは完成までに14年の歳月を費やし、2008年9月10日に最初のビーム周回に成功しました。その後加速器の異常により、一部が破損し運転が停止しましたが、2009年秋から再び陽子ビーム同士の衝突実験が始まる予定です。



ビーム収束用超伝導電磁石



©CERN

ATLAS 国際共同実験のミューオントリガーシステム

2008年9月10日から19日までと、昨年LHCにビームが周回したのは短い期間でしたが、ATLAS測定器の調整のために必要なデータを集めました。ビームがLHCを回ってきて、ATLAS測定器の直前で止められ、そこから生じたたくさんの粒子がATLAS測定器を通過した最初の事象も記録されました（図左）。その後さらに、宇宙線を使った測定器の調整を進めており、2009年の秋からの実験へ向けて準備が整っています。



ATLAS 測定器で最初に観測された LHC の陽子ビーム起源の事象
(©CERN)



ATLAS コントロールルームでビームの初周回成功を喜ぶ ATLAS チーム
(©CERN)

■ 日米科学技術協力事業

日米エネルギー協定の下で昭和54（1979）年に始まった高エネルギー物理学分野における本事業は、基礎科学のために我が国が進めてきた国際共同研究事業としては、人員規模、期間とも最大級のものであります。本事業は、日本と相補的な米国の加速器を利用する高エネルギー実験及び関連開発研究において多くの成果をあげると同時に、国際的な視野を持った多くの若手研究者を育成してきました。

日本側はKEKが代表機関となり、多くの大学の研究グループからの研究計画をとりまとめ、フェルミ国立加速器研究所（Fermilab）、SLAC国立加速器研究所（SLAC）、ブルックヘブン国立研究所（BNL）の大型加速器を利用した共同研究を進めています。



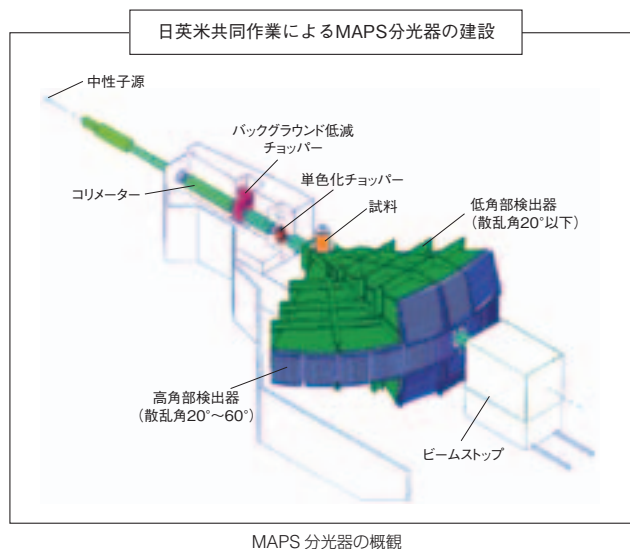
■ ZEUS実験

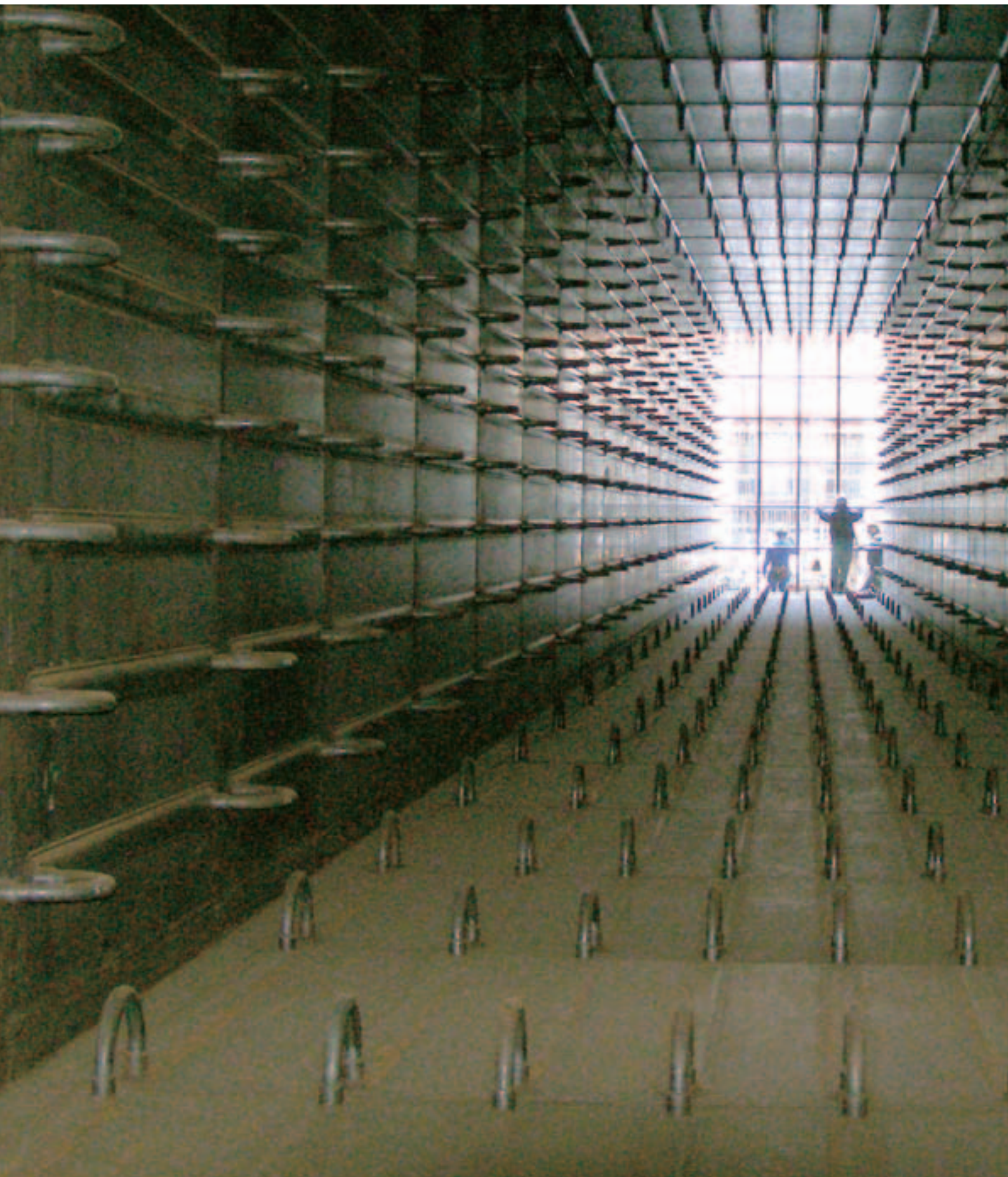
KEK素粒子原子核研究所が日本グループの中心として参加している、ドイツ電子シンクロトロン研究所（DESY）の電子・陽子衝突型加速器HERAによるZEUS実験は、2007年7月にHERAの運転停止とともにデータの収集を終了しました。同実験では、1992年に本格的な実験を開始して以来、陽子内部のクォークやグルーオンの振舞いを精密に測定するなどの数々の成果を挙げてきました。現在も蓄積した実験データの解析が続いています。

■ 日英中性子散乱研究協力事業

本事業は、昭和61（1986）年に高エネルギー物理学研究所（現高エネルギー加速器研究機構）と英国科学工学会議SERC（現STFC: Science and Technology Facilities Council）との間で結ばれた協定をもとに始められたものです。英国ラザフォード・アップルトン研究所（RAL）と協力し、高性能チョッパー型中性子分光器（MARI、MAPS）をRAL-ISIS施設に建設及び設置し、日本の研究者に対して大学共同利用実験の場を提供しています。

現在、（1）表面・界面量子組織構造の多次元精密構造解析、（2）グリーンマテリアルの機能発現機構の解明、（3）非一様系における量子組織構造とダイナミクス研究、（4）水素結合を基調とする分子ネットワーク研究、（5）強相関電子系における秩序構造とダイナミクスの研究などを中心に事業を推進しています。本事業は、既存の中性子源では研究が困難な分野の研究を促進し、これまで世界第一線の研究成果を挙げてきた我が国の中性子散乱研究のより一層の進展を図り、今後も世界最先端の優れた研究活動を維持することを目指しています。



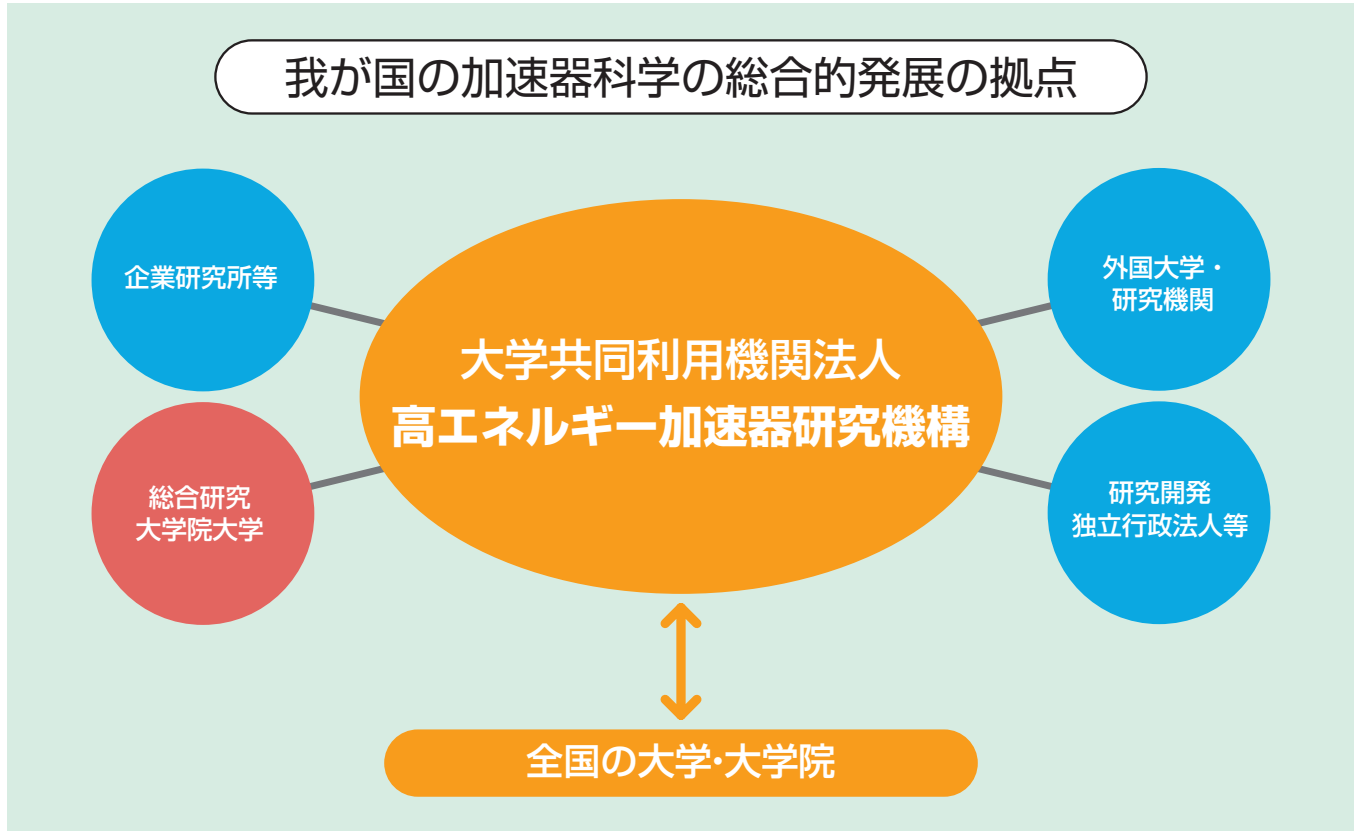




T2Kディケイボリューム

J-PARC で光速の 99.98% まで加速された陽子を標的に衝突させて発生したパイ中間子が、ディケイボリュームの内部でミュー粒子とニュートリノに崩壊する。このニュートリノが 295km 先のスーパーカミオカンデ検出器まで地中を貫通する。

機構の特徴



大学共同利用

現在のKEKの前身である高エネルギー物理学研究所は、昭和46（1971）年に新しい形態の大学共同利用機関の第1号として設立されました。大学共同利用機関法人であるKEKには、個々の大学では建設・運営が難しい大型研究設備、大学間で共有することが有効な情報、加速器科学分野のネットワークの拠点としての組織が集約され、全国の大学の研究者に共同利用の場を提供しています。

共同研究

企業等外部機関から研究者（共同研究員）及び研究経費を受け入れ、KEKの研究者と共通の課題について研究を行うことにより、優れた研究成果を生み出すことを目的としています。KEK研究者の経験・技術・知識を産業界との共同研究に活かすことにより、幅広い分野にわたって、研究成果が企業等において活用されています。

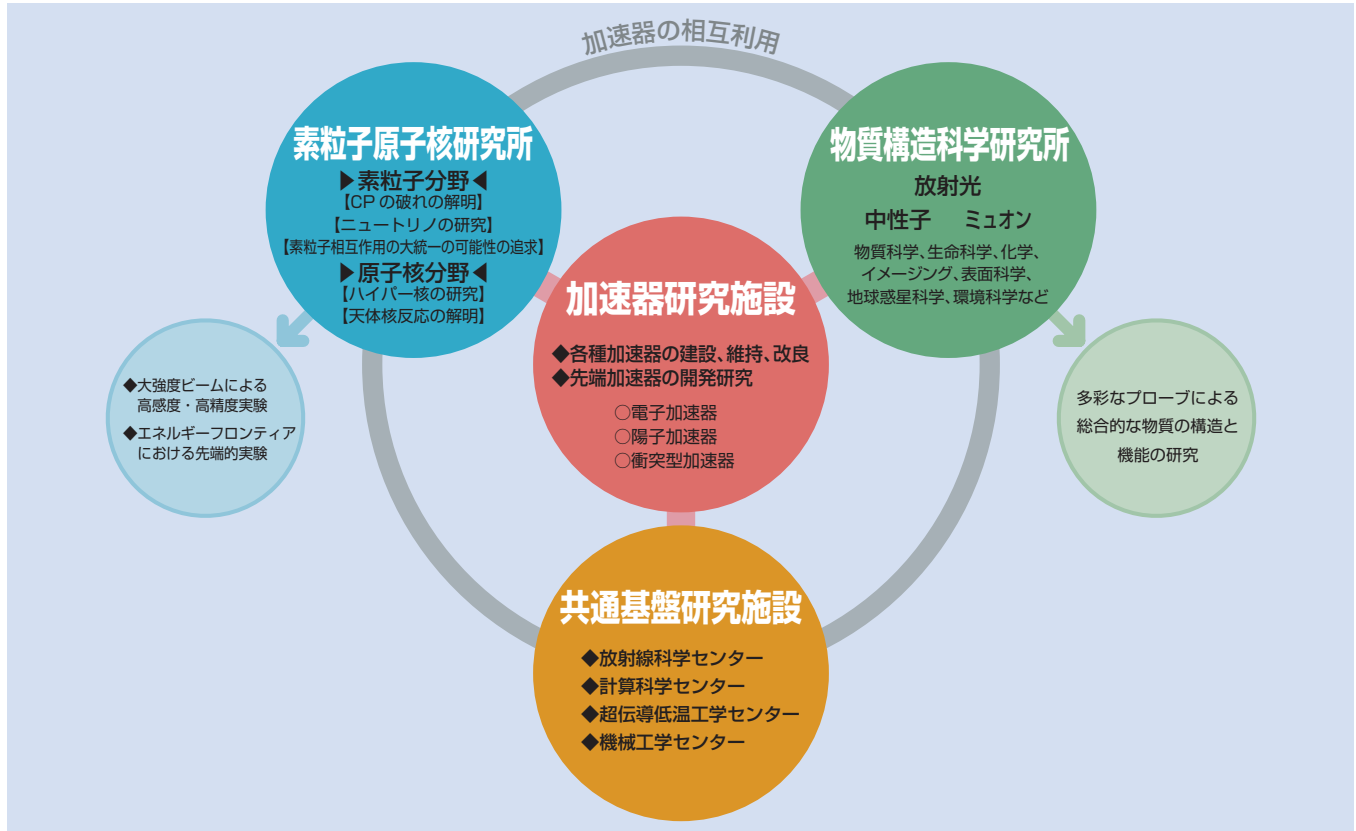
大学院教育

KEKには、総合研究大学院大学の高エネルギー加速器科学研究科が設置されています。この研究科には加速器科学専攻、物質構造科学専攻、素粒子原子核専攻が設けられ、KEKで行われる研究活動を基礎に大学院教育を展開しています。また、国公立大学の大学院学生を特別共同利用研究員として受け入れ、研究指導を行っています。

国際協力

KEKは、Bファクトリー実験やT2Kニュートリノ振動実験など、国際共同研究の場を提供しており、世界各国から多くの研究者が参加しています。また、KEKが日本側の中核機関として取り組んでいる、高エネルギー物理学分野での日米協力や欧州との協力、中性子散乱研究のための日英協力などの共同研究は、国内での研究を補う役割を果たしています。

研究所・施設



■ 素粒子原子核研究所

物質の究極の構成要素である素粒子や原子核、及びそれらが互いに及ぼし合う力についての研究を行っています。高いエネルギーのビームを用いた研究は、素粒子という極微の世界を解き明かすと同時に、宇宙誕生直後の様子をも明らかにすることにつながります。

■ 物質構造科学研究所

加速器で得られる放射光、中性子、ミュオン及び陽電子を利用し、物質の構造とその性質を分子や原子のナノスケールで研究しています。放射光や中性子、ミュオン、陽電子はそれぞれ物質と特徴的な相互作用をするので、これらを用いることによって物質の性質を総合的に理解することができます。

■ 加速器研究施設

電子や陽子など、電荷をもった粒子を高いエネルギーまで加速する装置が加速器です。素粒子や原子核、物質の研

究などに必要な加速器を設計・建設し、これを運転・維持して、必要なビームを供給しています。また、将来に向けた高性能な加速器をつくるための技術開発も行っています。

■ 共通基盤研究施設

大型加速器を用いた多彩な研究計画の円滑な遂行のためには高度な技術支援が不可欠です。そのために必要な放射線防護、環境保全、コンピューター、超伝導・低温技術、精密加工技術等に関する基盤的研究を行うとともに、先端的な関連分野の開発研究を行っています。

■ J-PARCセンター

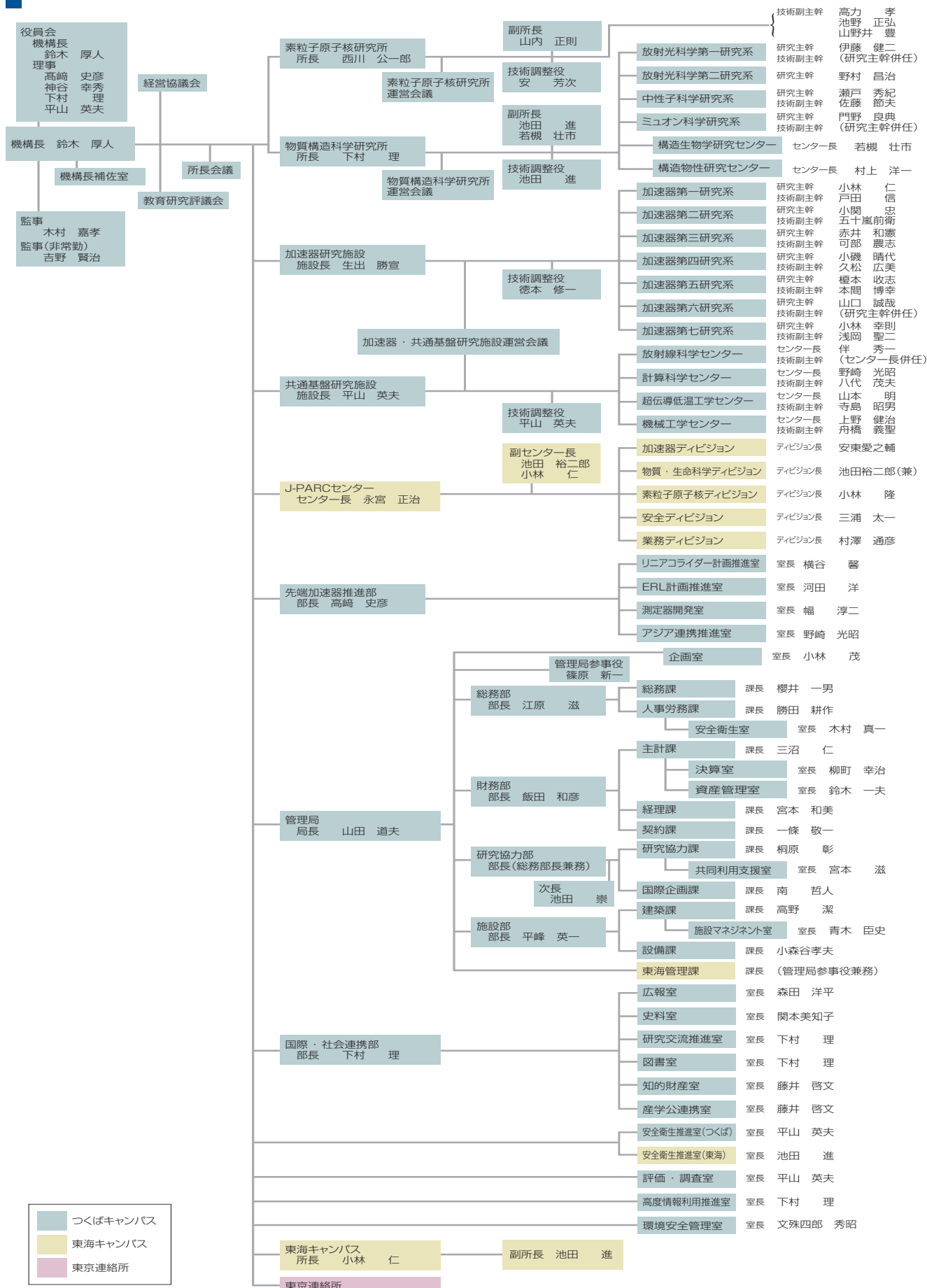
KEKと日本原子力研究開発機構が共同で設置したJ-PARCセンターは、大強度陽子加速器施設（J-PARC）の運営に関する業務を行っています。大強度陽子加速器施設（J-PARC）は、世界最高クラスの大強度陽子ビームを生成する加速器施設と、その大強度陽子ビームを利用する3つの実験施設で構成される最先端の研究施設です。

機構の沿革

昭和29年 1954	● 原子核研究所設立準備委員会発足	
30年 1955	● 東京大学原子核研究所設立	
32年 1957	● FFサイクロトロン完成 (9月)	
33年 1958	● FMサイクロトロン完成 (5月) FFサイクロトロン共同利用実験開始 (6月)	
35年 1960	● FMサイクロトロン共同利用実験開始 (10月)	
36年 1961	● 電子シンクロトロン (ES) 750MeVまで加速に成功 (12月)	
38年 1963	● ES共同利用実験開始 (4月)	
39年 1964	● 素粒子研究所準備室設置 (4月)	
41年 1966	● ESエネルギー1.3GeVに増強成功 (3月)	
46年 1971	●	高エネルギー物理学研究所設立
51年 1976	●	陽子加速器 (PS) で8GeVまで加速に成功 (3月) PSで12GeVまで加速に成功 (12月)
52年 1977	● SFサイクロトロン共同利用実験開始 (12月)	PSによる共同利用実験開始 (5月)
53年 1978	● 東京大学理学部附属施設として中間子科学実験施設設立	ブースター利用施設新設 放射光実験施設 (PF) 新設
55年 1980	●	ブースター利用施設の共同利用実験開始 (7月)
57年 1982	●	PFで2.5GeVの電子の蓄積に成功 (3月)
58年 1983	●	PFによる共同利用実験開始 (6月)
59年 1984	●	トリスタン入射蓄積リング (AR) で電子を6.5GeVまで加速に成功 (7月)
61年 1986	●	トリスタン主リング (MR) で電子・陽電子を25.5GeVまで加速に成功 (11月)
62年 1987	●	トリスタンの共同利用実験開始 (5月)
63年 1988	● 中間子科学実験施設は中間子科学研究センターに改組	トリスタン超伝導加速空洞により電子・陽電子を30GeVまで加速に成功 (11月)
平成元年 1989	● TARNII電子冷却成功 (9月)	総合研究大学院大学加速器科学、放射光科学専攻を設置
5年 1993	● 高分解能質量分離器完成 (3月)	
6年 1994	●	Bファクトリー建設開始 (6月)
7年 1995	●	トリスタンMRの運転終了 (12月)
9年 1997	● 高エネルギー加速器研究機構及び田無分室の設置 (4月)	
10年 1998	● Bファクトリービーム蓄積に成功 (12月)	
11年 1999	● 総合研究大学院大学素粒子原子核専攻を設置 (4月)	
		長基線ニュートリノ振動実験 (K2K実験) 開始 (5月)
		BファクトリーのBelle実験開始 (6月)
13年 2001	● 田無分室がつくばに移転 (3月)	
		大強度陽子加速器建設開始
16年 2004	● 大学共同利用機関法人 高エネルギー加速器研究機構発足	
		K2K実験終了 (11月)
17年 2005	● 東海キャンパス設置 (4月)	
		PS (12GeV) による共同利用実験終了 (12月)
18年 2006	● J-PARCセンターを日本原子力研究開発機構と共同で設置 (2月)	
		ブースター利用施設の共同利用実験終了 (3月)
21年 2009	● 日本原子力研究開発機構と共同建設のJ-PARCが完成 (3月)	

組織

平成21年7月1日現在



役員・経営協議会・教育研究評議会等委員

平成21年6月24日現在

役員等

任期：平成21年4月1日～平成24年3月31日（機構長・理事・所長・施設長）
任期：平成20年4月1日～平成22年3月31日（監事）

鈴木 厚人 機構長
高崎 史彦 理事
神谷 幸秀 理事
下村 理 理事（物質構造科学研究所長）
平山 英夫 理事（共通基盤研究施設長）
木村 嘉孝 監事
吉野 賢治 監事（非常勤）
西川公一郎 素粒子原子核研究所長
生出 勝宣 加速器研究施設長

経営協議会

任期：平成21年4月1日～平成24年3月31日

機構外委員

内永ゆか子 ヘルリッツインターナショナルインク会長兼CEO
岡崎 俊雄 日本原子力研究開発機構理事長
長田 義仁 理化学研究所特任顧問
岸 輝雄 物質・材料研究機構理事長
佐藤 禎一 東京国立博物館長
高畑 尚之 総合研究大学院大学長
竹内 伸 東京理科大学長
谷口 雅樹 広島大学放射光科学研究センター長
辻 篤子 朝日新聞社論説委員
外村 彰 株式会社日立製作所フェロー
山崎 敏光 東京大学名誉教授

教育研究評議会

任期：平成21年4月1日～平成24年3月31日

機構外評議員

家 泰弘 東京大学物性研究所長
宇川 彰 筑波大学副学長（企画評価・情報）
江口 徹 京都大学基礎物理学研究所長
延與 秀人 理化学研究所主任研究員
梶田 隆章 東京大学宇宙線研究所長
熊谷 教孝 理化学研究所X線自由電子レーザー計画推進本部副本部長
駒宮 幸男 東京大学素粒子物理国際研究センター長
坂田 誠 名古屋大学名誉教授
山田 和芳 東北大学原子分子材料科学高等研究機構教授
横溝 英明 日本原子力研究開発機構理事

機構長選考会議

任期：平成21年6月24日～平成24年3月31日

経営協議会選出委員

長田 義仁 理化学研究所特任顧問
岸 輝雄 物質・材料研究機構理事長
佐藤 禎一 東京国立博物館長
高畑 尚之 総合研究大学院大学長
竹内 伸 東京理科大学長
谷口 雅樹 広島大学放射光科学研究センター長

教育研究評議会選出委員

延與 秀人 理化学研究所主任研究員
熊谷 教孝 理化学研究所X線自由電子レーザー計画推進本部副本部長
坂田 誠 名古屋大学名誉教授
山内 正則 素粒子原子核研究所副所長
池田 進 物質構造科学研究所副所長
榎本 収志 加速器研究施設加速器第五研究系研究主幹

機構内委員

鈴木 厚人 機構長
高崎 史彦 理事
神谷 幸秀 理事
下村 理 理事（物質構造科学研究所長）
平山 英夫 理事（共通基盤研究施設長）
西川公一郎 素粒子原子核研究所長
生出 勝宣 加速器研究施設長
永宮 正治 J-PARCセンター長
池田 進 物質構造科学研究所副所長
山田 道夫 管理局長

機構内評議員

鈴木 厚人 機構長
高崎 史彦 理事
神谷 幸秀 理事
下村 理 理事（物質構造科学研究所長）
平山 英夫 理事（共通基盤研究施設長）
西川公一郎 素粒子原子核研究所長
生出 勝宣 加速器研究施設長
小林 仁 東海キャンパス所長
山内 正則 素粒子原子核研究所副所長
池田 進 物質構造科学研究所副所長
若槻 壮市 物質構造科学研究所副所長
赤井 和憲 加速器研究施設加速器第三研究系研究主幹
榎本 収志 加速器研究施設加速器第五研究系研究主幹
野崎 光昭 共通基盤研究施設計算科学センター長
山本 明 共通基盤研究施設超伝導低温工学センター長

素粒子原子核研究所運営会議	
任期：平成21年4月1日－平成24年3月31日	

機構外委員	
伊藤 好孝	名古屋大学太陽地球環境研究所教授
延與 秀人	理化学研究所主任研究員
岡 真	東京工業大学大学院理工学研究科教授
駒宮 幸男	東京大学素粒子物理国際研究センター長
住吉 孝行	首都大学東京大学院理工学研究科教授
永江 知文	京都大学大学院理学研究科教授
中野 貴志	大阪大学核物理研究センター教授
中家 剛	京都大学大学院理学研究科准教授
山中 卓	大阪大学大学院理学研究科教授
林 青司	神戸大学大学院理学研究科教授

機構内委員	
山内 正則	素粒子原子核研究所副所長
岡田 安弘	素粒子原子核研究所教授
北澤 良久	素粒子原子核研究所教授
小林 隆	素粒子原子核研究所教授
齊藤 直人	素粒子原子核研究所教授
田中 万博	素粒子原子核研究所教授
徳宿 克夫	素粒子原子核研究所教授
羽澄 昌史	素粒子原子核研究所教授
幅 淳二	素粒子原子核研究所教授
春山 富義	素粒子原子核研究所教授
門野 良典	物質構造科学研究所ミュオン科学研究系研究主幹
赤井 和憲	加速器研究施設加速器第三研究系研究主幹
山口 誠哉	加速器研究施設加速器第六研究系研究主幹
山本 明	共通基盤研究施設超伝導低温工学センター長

物質構造科学研究所運営会議	
任期：平成21年4月1日－平成24年3月31日	

機構外委員	
秋光 純	青山学院大学理工学部教授
朝倉 清高	北海道大学触媒化学研究センター教授
尾嶋 正治	東京大学大学院工学系研究科教授
坂田 誠	名古屋大学名誉教授
柴山 充弘	東京大学物性研究所附属中性子科学研究施設長
高田 昌樹	理化学研究所播磨研究所高田構造科学研究室主任研究員
鳥養 映子	山梨大学大学院医学工学総合研究部教授
藤井 保彦	日本原子力研究開発機構量子ビーム応用研究部門長
三木 邦夫	京都大学大学院理学研究科教授
山田 和芳	東北大学原子分子材料科学高等研究機構教授

機構内委員	
池田 進	物質構造科学研究所副所長
若槻 壮市	物質構造科学研究所副所長
伊藤 健二	物質構造科学研究所放射光科学第一研究系研究主幹
野村 昌治	物質構造科学研究所放射光科学第二研究系研究主幹
瀬戸 秀紀	物質構造科学研究所中性子科学研究系研究主幹
門野 良典	物質構造科学研究所ミュオン科学研究系研究主幹
村上 洋一	物質構造科学研究所構造物性研究センター長
岸本 俊二	物質構造科学研究所放射光科学第一研究系准教授
三宅 康博	物質構造科学研究所ミュオン科学研究系教授
河田 洋	先端加速器推進部ERL計画推進室長
齊藤 直人	素粒子原子核研究所教授
榎本 収志	加速器研究施設加速器第五研究系研究主幹
小林 幸則	加速器研究施設加速器第七研究系研究主幹
伴 秀一	共通基盤研究施設放射線科学センター長

加速器・共通基盤研究施設運営会議	
任期：平成21年4月1日－平成24年3月31日	

機構外委員	
石橋 健二	九州大学大学院工学研究院教授
上坂 充	東京大学大学院工学系研究科原子炉工学講座教授
宇川 彰	筑波大学副学長（企画評価・情報）
岡本 宏己	広島大学大学院先端物質科学研究科教授
熊谷 教孝	理化学研究所X線自由電子レーザー計画推進本部副本部長
住吉 孝行	首都大学東京大学院理工学研究科教授
中野 貴志	大阪大学核物理研究センター教授
中家 剛	京都大学大学院理学研究科准教授
尾嶋 正治	東京大学大学院工学系研究科教授
鳥養 映子	山梨大学大学院医学工学総合研究部教授

機構内委員	
小林 仁	加速器研究施設加速器第一研究系研究主幹
小関 忠	加速器研究施設加速器第二研究系研究主幹
赤井 和憲	加速器研究施設加速器第三研究系研究主幹
小磯 晴代	加速器研究施設加速器第四研究系研究主幹
榎本 収志	加速器研究施設加速器第五研究系研究主幹
山口 誠哉	加速器研究施設加速器第六研究系研究主幹
小林 幸則	加速器研究施設加速器第七研究系研究主幹
上野 健治	共通基盤研究施設機械工学センター長
山本 明	共通基盤研究施設超伝導低温工学センター長
伴 秀一	共通基盤研究施設放射線科学センター長
金子 敏明	共通基盤研究施設計算科学センター教授
山内 正則	素粒子原子核研究所副所長
小林 隆	素粒子原子核研究所教授
伊藤 健二	物質構造科学研究所放射光科学第一研究系研究主幹
瀬戸 秀紀	物質構造科学研究所中性子科学研究系研究主幹

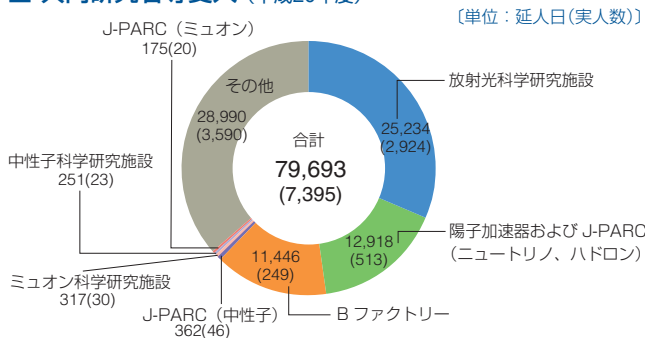
資料

■ 共同利用実験の申請・採択・実施状況

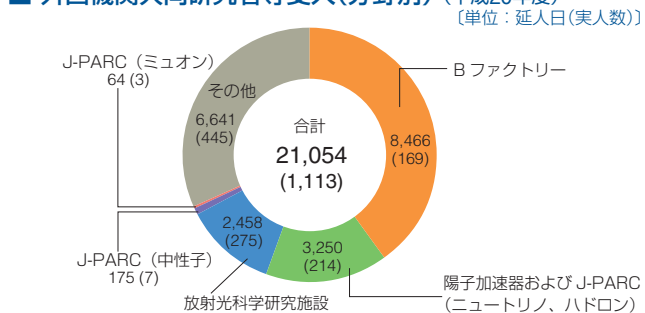
項目	平成19年度			平成20年度		
	申請件数	採択件数	実施件数	申請件数	採択件数	実施件数
区分						
Bファクトリー	—	—	1	—	—	1
放射光科学研究施設 ※ 1	443	426	1064	436	424	1035
中性子科学研究施設 (海外施設利用) ※ 2	68	68	29	49	49	29
機構審査分	(61)	(39)	(29)	(36)	(29)	(29)
海外機関審査分	43	41	32	25	25	29
ミュオン科学研究施設 (海外施設利用) ※ 2	(43)	(41)	(32)	(25)	(23)	(29)
機構審査分	—	—	—	19	10	10
海外機関審査分	—	—	—	8	7	6
J-PARC・物質・生命科学実験施設 (中性子実験)	—	—	—	2	—	—
J-PARC・物質・生命科学実験施設 (ミュオン実験)	2	2	—	26	9	—
J-PARC・原子核・素粒子実験施設、ニュートリノ実験施設 (ハドロン実験、ニュートリノ実験) ※ 3	24	9	—	556	537	1126
当該年度課題数	539	515	1110			
累計課題数 (H18～)						
計						

※ 1 実施件数については当該年度に有効な課題数を計上。
 ※ 2 平成17年度末をもってつくばキャンパスにおける共同利用実験が終了し、東海キャンパスでの実験が開始されるまでの間の経過措置として、平成18年度から平成20年度は海外機関における実験を機構の共同利用実験とみなして実施した。
 上段は機構において審査した課題数を示し、下段は海外機関において審査した課題数を(内数)で示す。
 ※ 3 平成18年度から公募を開始。上段は当該年度の課題数、下段は平成18年度からの累計課題数を示す。採択件数は最終採択の件数を計上。

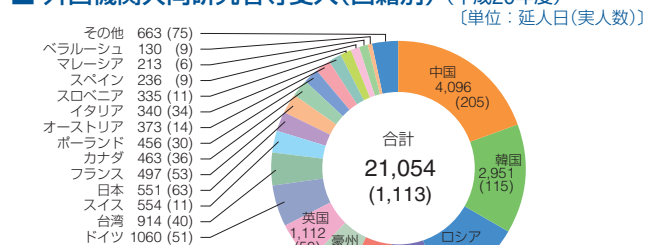
■ 共同研究者等受入 (平成20年度)



■ 外国機関共同研究者等受入 (分野別) (平成20年度)



■ 外国機関共同研究者等受入 (国籍別) (平成20年度)



■ 特別共同利用研究員受入 (平成20年度) (単位: 人)

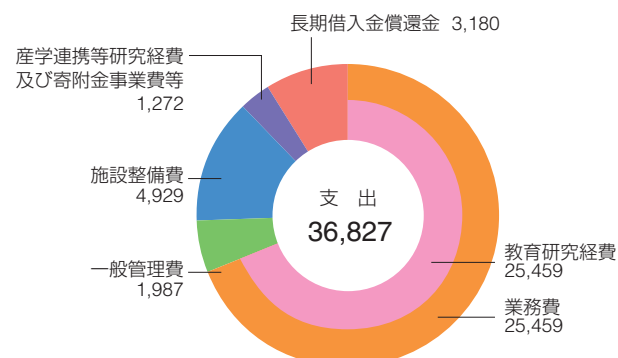
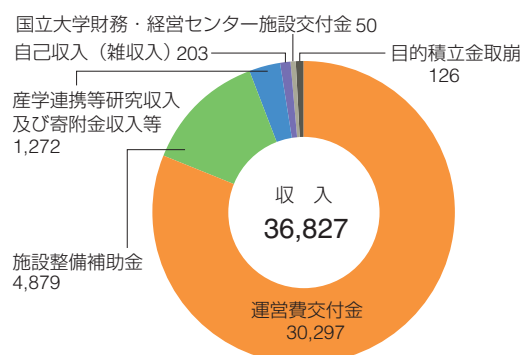
区分	人数
国立大学	18
公立大学	0
私立大学	3
計	21

受入施設別内訳	人数
素粒子原子核研究所	6
物質構造科学研究所	10
加速器研究施設	4
共通基盤研究施設	1
大強度陽子加速器計画推進部	0

■ 国際学術交流協定 (平成20年度)

区分	件数	区分	件数	区分	件数	区分	件数
中国	5	豪州	3	CERN	8	イタリア	2
韓国	8	米国	11	スイス	4	スロベニア	2
インド	5	カナダ	1	ポーランド	1	多国間	6
タイ	1	チリ	1	イスラエル	2		
台湾	2	英国	1	ドイツ	3		
		ロシア	8	フランス	4		
		ベラルーシ	1			合計	79

■ 予算（平成21年度計画）（単位：百万円）



■ 現員（平成21年4月1日現在）（単位：人）

役員			所長 施設長	教員					技術職員	事務職員等	合計
機構長	理事	監事		教授	准教授	講師	研究機関講師	助教			
1	4	2	2	85	100	22	30	115	152	149	662

■ 総合研究大学院大学（平成21年4月現在）（単位：人）

区分	入学定員	21.4.1 入学者数	現員	入学者総数 (H1～21.4)
加速器科学専攻	5年一貫制博士課程	2	0	13
	3年次編入	若干名	1	
物質構造科学専攻	5年一貫制博士課程	3	0	8
	3年次編入	若干名	0	
素粒子原子核専攻	5年一貫制博士課程	4	9	36
	3年次編入	若干名	1	

■ 民間等との共同研究（単位：万円）

区分	件数	金額
20年度	53	8,162

■ 蔵書（平成21年4月現在）（単位：冊）

図書			製本雑誌			合計	プレプリント レポート
和書	洋書	計	和書	洋書	計		
10,993	23,932※	34,925	4,934	42,043	46,977	81,902	127,630

※当該冊数以外に、電子ブック9,410冊が利用可能

■ 施設（平成21年4月現在）（単位：㎡）

区分	敷地面積	建物面積
大穂地区	1,531,286	185,232
松代地区	3,244	934
東海地区	78,357	25,881
竹園地区	8,350	3,412
吾妻地区	31,225	26,948
合計	1,652,462	242,407

■ 見学者（平成20年度）（単位：人）

区分	合計	中学生	高校生	大学生	その他
団体見学者	4,961	252	2,689	462	1,558
展示ホール来場者	3,132	—	—	—	—
一般公開来場者	3,700	—	—	—	—
総計	11,793	—	—	—	—

つくばキャンパス



超伝導リニウム試験施設棟



Belle 測定器



KEKB 加速器



先端加速器試験棟 (ATF)



PF-AR



放射光科学研究施設 (PF)



機械工学センター



放射線科学センター



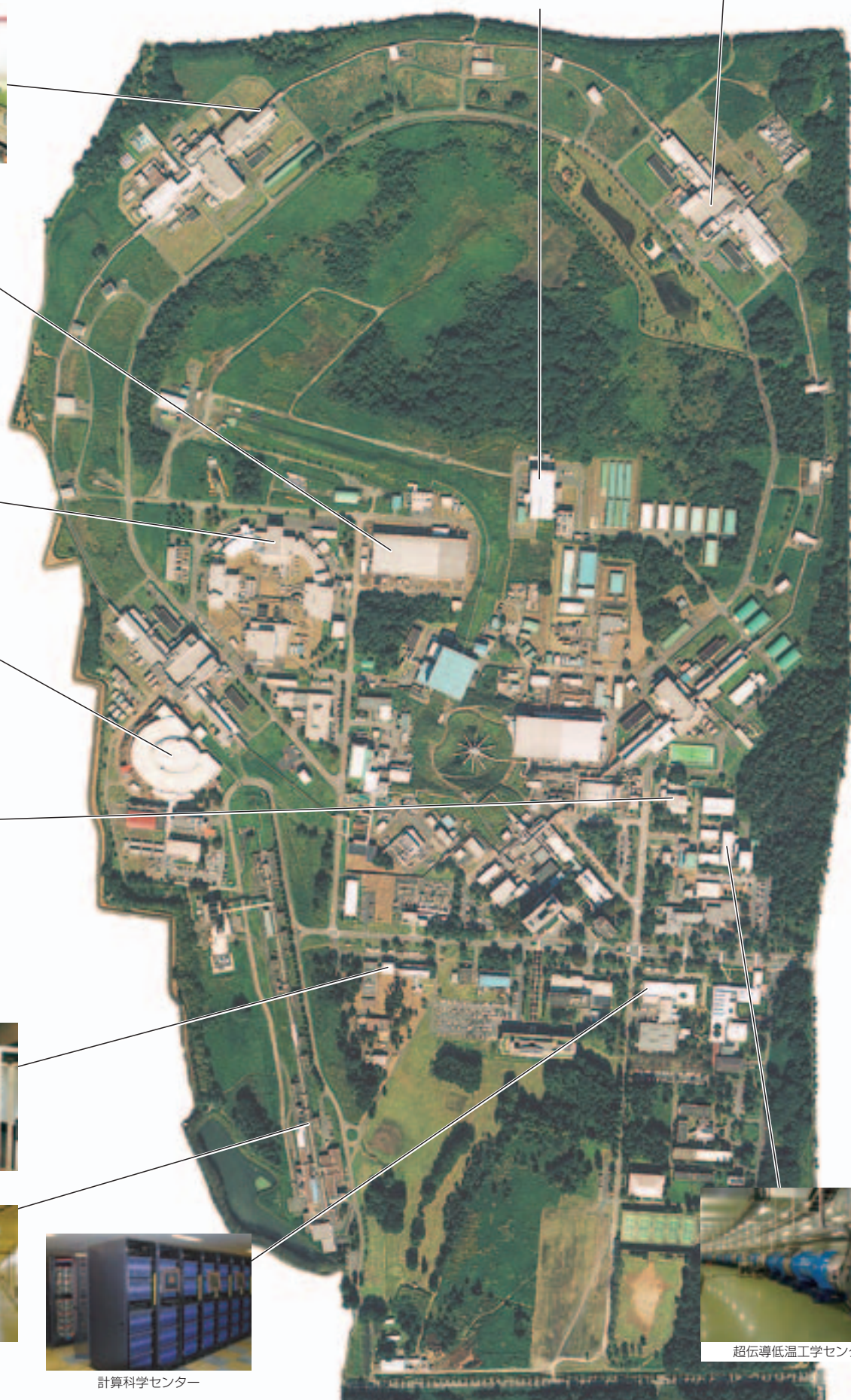
電子・陽電子線形加速器



計算科学センター



超伝導低温工学センター



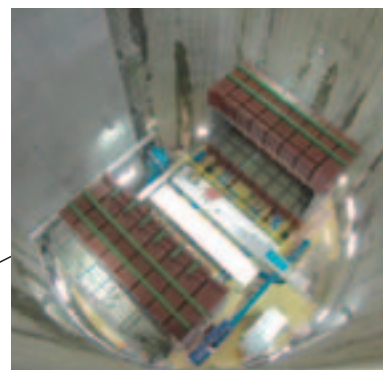
東海キャンパス



リニアック



3GeV シンクロトロン (RCS)



ニュートリノ実験施設



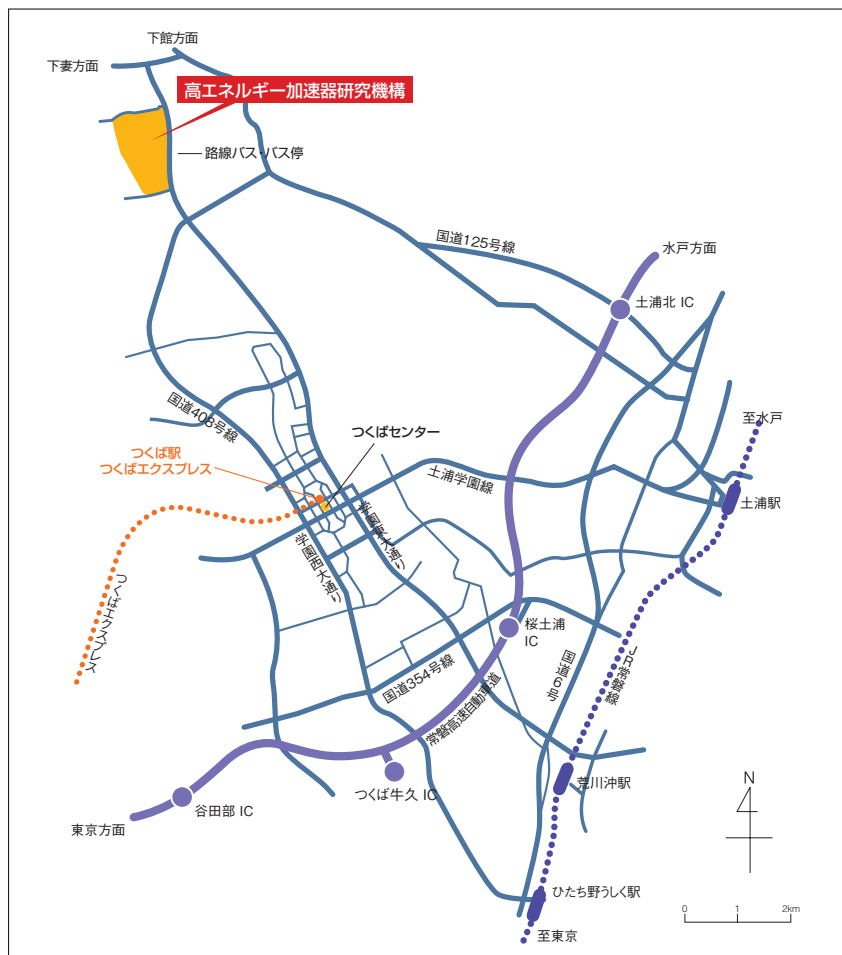
物質・生命科学実験施設



50GeV シンクロトロン (MR)



原子核・素粒子実験施設
(ハドロン実験施設)



- つくばエクスプレス
つくば駅下車後つくばセンターから路線バス(所要時間約20分)
- JR常磐線
土浦駅、荒川沖駅またはひたち野うしく駅より路線バス
(各駅から所要時間約45分)
- 常磐高速バスつくば号(東京駅八重洲南口発)
つくばセンター下車後路線バス
(東京駅から所要時間約80分)
- 常磐自動車道 桜土浦IC
(ICから所要時間約30分)

大学共同利用機関法人

高エネルギー加速器研究機構 (KEK)

〒305-0801 茨城県つくば市大穂1-1
☎ 029 (864) 1171 (ダイヤルイン番号案内) ☎ 029 (879) 6047 (広報室)

◆東海キャンパス

〒319-1195 茨城県那珂郡東海村白方白根2番地4
日本原子力研究開発機構原子力科学研究所内 ☎ 029 (284) 4853

◆東京連絡所

〒105-0001 東京都港区虎ノ門4-3-13
神谷町セントラルプレイス2階

<http://www.kek.jp/>



○リサイクル適正の表示：紙へリサイクル可
本冊子は、グリーン購入法に基づく基本方針における「印刷」に係る判断の基準にしたがい、印刷用の紙へのリサイクルに適した材料【Aランク】のみを用いて作製しています。