



# 加速器だから 見える世界。

高エネルギー加速器研究機構 (KEK) は  
加速器という「スーパー顕微鏡」で  
分子、原子、原子核、素粒子のスケールで  
世界を観察しています。

詳細情報や動画は2次元コードから

KEKは2021年、  
創設50周年を迎えました。



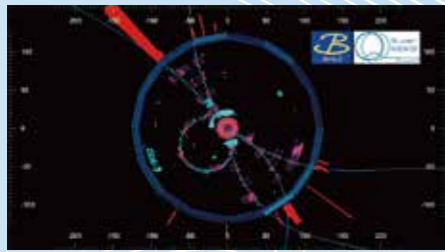
 **KEK** 大学共同利用機関法人  
高エネルギー加速器研究機構





# 宇宙の 始まりを見る

## 宇宙の謎をひも解く 新物理を探す

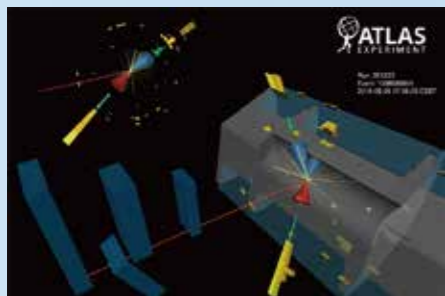


Belle II実験では、KEKのSuperKEKB加速器で電子と陽電子(電子の反粒子)を衝突させ、できた粒子

の崩壊を調べることで未解明な宇宙の謎を解く鍵となる新しい物理現象を探しています。



## 巨大加速器で初期宇宙の 謎に挑む

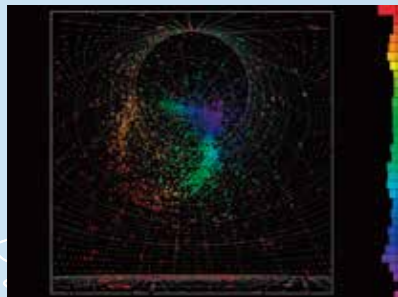


欧州合同原子核研究機関(CERN)のLHC加速器で行われているATLAS実験では、世界最高エネルギーの陽子と陽子を衝突させて、誕生直後の宇宙を人工的に再現し、宇宙初期を支配していた未知の素粒子などを探します。

ATLAS Experiment © 2021 CERN

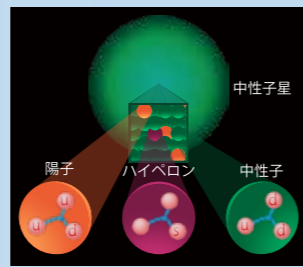


## 宇宙から反物質が消えた謎に ニュートリノで迫る



T2K実験では、茨城県のJ-PARCでつくられたニュートリノビームを、295km離れた岐阜県のスーパーカミオカンデ検出器に向けてうち込みます。ニュートリノと反ニュートリノの性質の違いを測定し、宇宙誕生時に物質と同じだけ存在したはずの反物質が消えた謎に迫ります。

© The T2K Collaboration



## 原子核をつくる力に迫る

陽子、中性子の仲間の「奇妙な粒子」ハイペロンを加速器で作り、それらの間にはたらき調えています。この研究は、宇宙の歴史の中で様々な原子核ができた謎や、「巨大な原子核」ともいえる中性子星の内部構造の解明にもつながります。



## アジアに胃がんが多い理由

ピロリ菌がつくる胃がんの原因物質CagAの構造を放射光X線で解析すると、東アジア型の菌では胃の粘膜にCagAがびったりはまり、発がんにつながるようになりました。欧米型の菌ではブカブカで、アジアに胃がんが多い理由と考えられています。



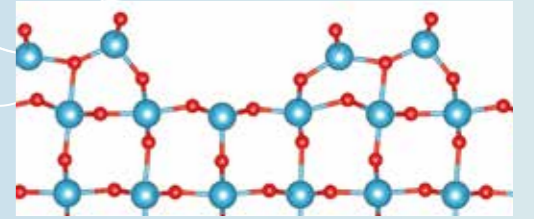
東アジア型(びったり)

欧米型(ブカブカ)



# 物質の 成り立ちを見る

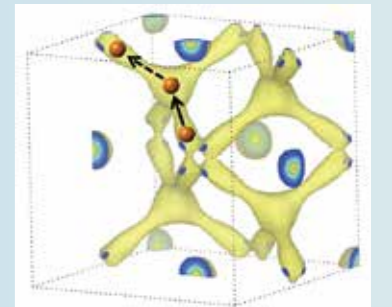
## 光触媒表面の でこぼこ



光触媒は光が当たる表面で作用します。代表的な光触媒、酸化チタンには表面の原子の並びが詳しくわかっていないものがありましたが、陽電子線を表面すれすれに当てて全反射させて調べると、意外にも非対称な配列だとわかりました。



## 未来の電池の 電気の流れ



丈夫で長持ちな次世代電池として期待される全固体電池。その有力候補フッ化物イオン伝導体の中で、原子がどう並び、イオンがどう流れるかを中性子回折実験でとらえた様子です。次へのヒントにつながります。

京都大学複合原子力科学研究所 森一広准教授提供



## 天保小判の金と銀

壊したくない貴重な試料はミュオンで分析します。ミュオン特性X線で内部の元素分布を調べると、金色に光る小判も表面の下には銀が多いことがわかりました。メッキではなく、「色付」という江戸時代の金座の職人技です。



国立歴史民俗博物館提供

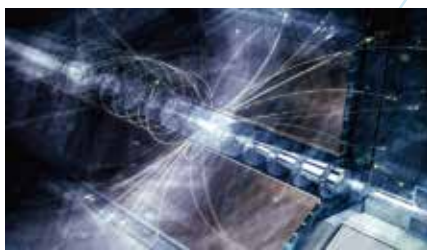


# 生命の 不思議を見る



# 描く未来

## 国際リニアコライダー計画



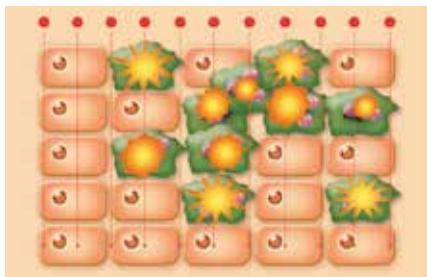
Rev. Hori氏提供

世界最高エネルギーまで、電子とその反粒子である陽電子を直線状に加速して正面衝突させる実験装置です。物質の重さ



の起源と考えられるヒッグス粒子を大量につくり、究極の自然法則と宇宙の始まりの謎の解明を目指します。

## 加速器を使った新しいがん治療法



筑波大学陽子線医学利用研究センター提供

BNCT(ホウ素中性子捕捉療法)は、中性子と反応しやすいホウ素をがん細胞に取り込ませ、中性子線を当ててがん細胞だけを破壊できる理想的な治療法です。普及を目指し、加速器の開発を進めています。

## 人材育成

大学院などへの教育協力、総合研究大学院大学の基盤機関としての人材養成のほか独自の取り組みにより加速器科学の開拓を担う人材を養成しています。

## 産学連携・社会貢献

民間企業との共同研究や技術移転などを行い、KEKで開発された成果をイノベーションを通じた社会貢献につなげます。つくばの研究機関を中心としたTIAの連携により、知の創出から産業化までを推進しています。

## SDGs(持続可能な開発目標)

KEKは教育、エネルギー、平和などSDGsの目標を強く意識して研究、教育、社会貢献などの活動を進めています。

## KEKの概要

|     |  |                     |   |
|-----|--|---------------------|---|
| 名称  | 大学共同利用機関法人 高エネルギー加速器研究機構   | 事業内容(2020年度)        | 加速器を使った共同利用実験研究者の受け入れのべ34,255人(うち海外研究機関より6,491人)            |
| 創設  | 1971年、高エネルギー物理学研究所として  | 予算(2021年度計画)        | 約355億円  |
| 所在地 | つくばキャンパス<br>〒305-0801 茨城県つくば市大穂1-1<br>029-879-6047<br>東海キャンパス<br>〒319-1106 茨城県那珂郡東海村大字白方203番地1<br>029-284-4851 | 人員<br>(2021年4月1日現在) | 役員・職員 1,087人(定年制職員以外も含む)                                    |
|     |  | ウェブサイト              | <a href="https://www.kek.jp/ja/">https://www.kek.jp/ja/</a> |



## 寄附のお願い

### いっしょに未来を創ろう

「加速器だから見える世界」を広げるため、教育、研究、社会貢献活動を加速していきます。科学技術の発展に皆様のご協力をお願いします。



茨城県東海村にある加速器施設「J-ARC(Next)」の公開写真