

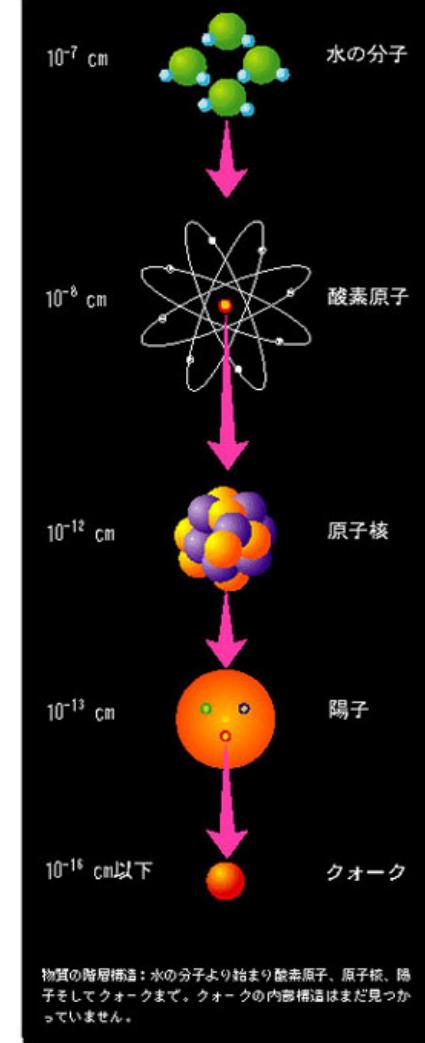
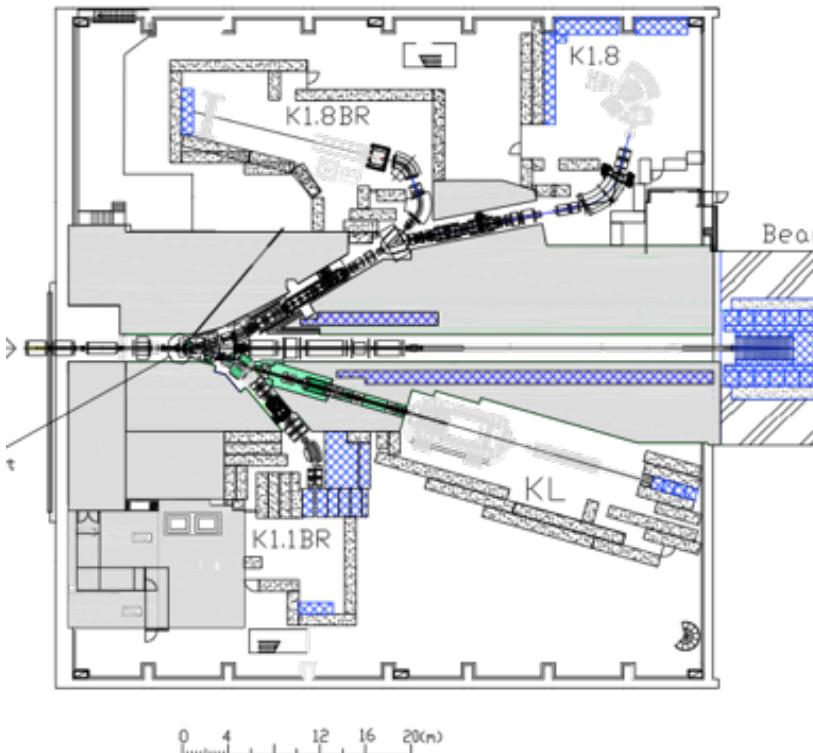
ハドロン実験施設での 今後の研究の展望

施設の最終調整のスケジュールなどを検討し、
本日の午前11時を目処に利用運転を再開します。

性能を確認できたビームをハドロン実験ホールでの
素粒子原子核物理学の実験に供します。

ハドロン実験施設とは

- 万物の根源が何かを調べる、素粒子や原子核の研究施設
 - 万物を構成する究極の要素が何であるか？
 - どのような力でそれらが結びつけられているか？
- 平成16（2004）年度から建設を開始
平成21（2009）年1月に完成、陽子ビームの受け入れを開始
調整作業の後、平成22（2010）年1月から本格的に実験を開始



ハドロン実験ホール：
実験が行われる建物のことで、
幅60m、長さ56m、
高さは地上16m、地下6mの半地下構造。

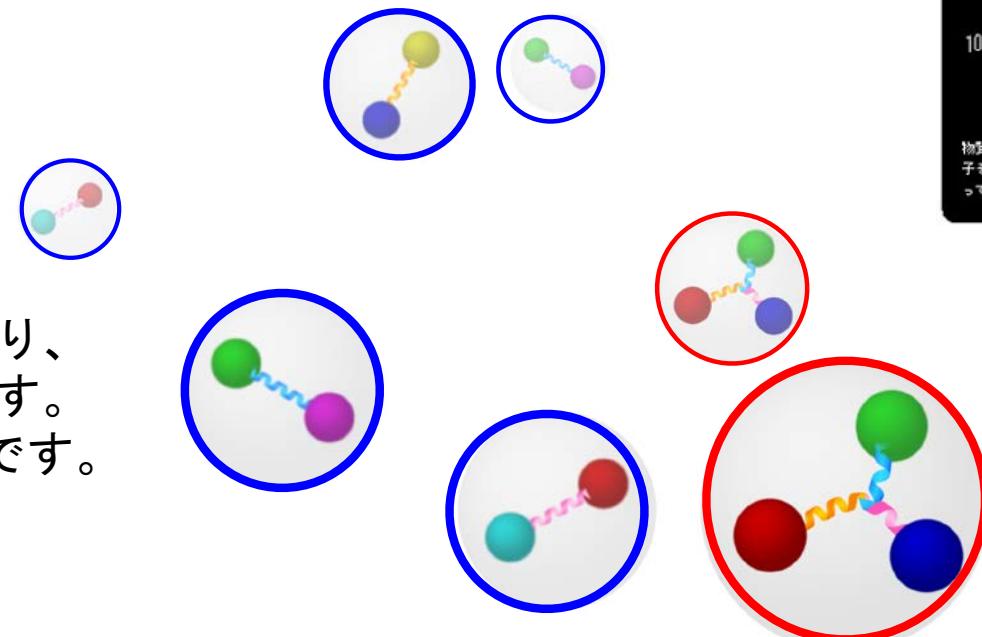
ハドロン実験施設：
ハドロン実験ホールを中心として、
付属する機械棟、電源棟などを含めた
全体を指す。

「ハドロン」とは

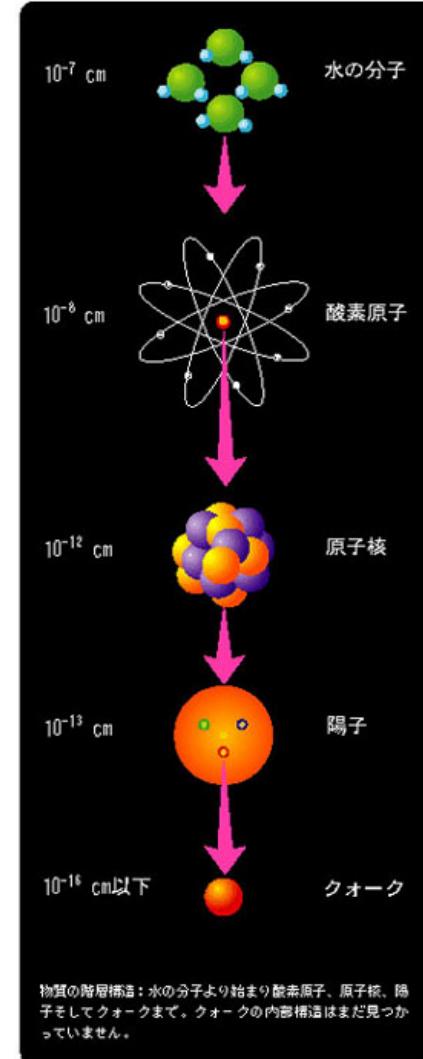
- ・“強い相互作用をする粒子”という意味です。

陽子や中性子の親戚「**バリオン**」というタイプと
それを結びつける「**中間子（メソン）**」というタイプがあります。

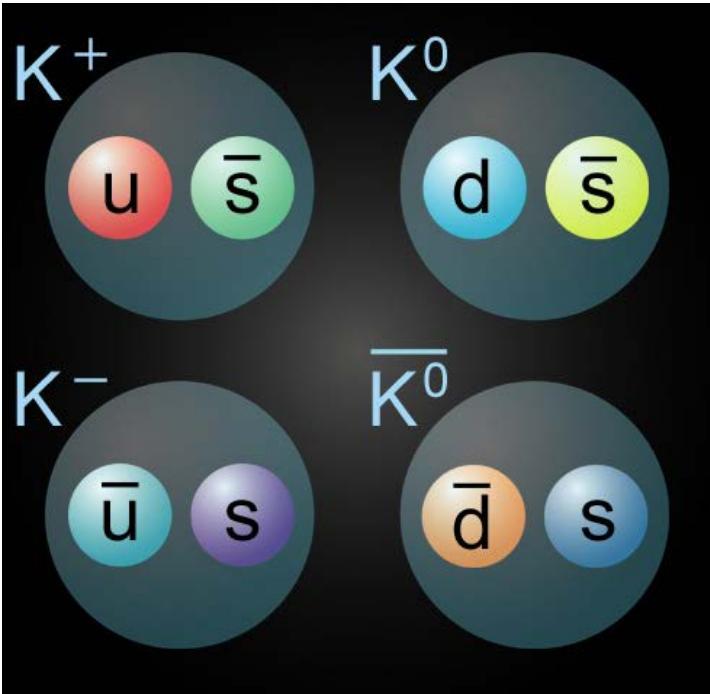
- 1960年代までこれらの粒子は
究極の要素（素粒子）であると考えられていました。
- いまは、「**バリオン**」はクオーク三つで、
「**中間子（メソン）**」はクオークと（反）クオークでできていると
理解されています。



ハドロンが集まって原子核を作り、
我々の物質世界を形成しています。
物質の重さの99.95%がハドロンです。



「 κ 中間子」とは

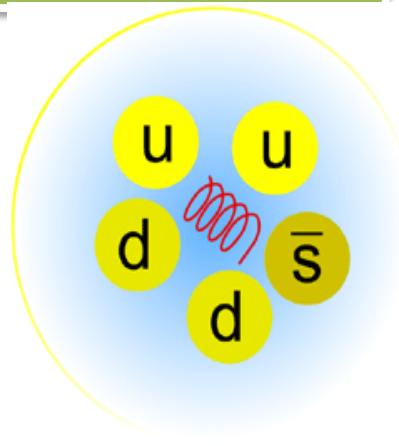


- 三番目のクォーク：
ストレンジクォーク (s) を含む中間子
- J-PARCの大強度陽子ビームで
大量に生成することができます。

→ 従来の実験の感度では見えなかった“稀な”新しい現象の発見を目指します。

これまでに行われた実験と研究成果

- E19実験 東北大、京都大、KEK、他 2010年、2012年に実施
4つのクォークと1つの反クォークで出来た
“ペンタクォーク”的探索



- E10実験 京都大、大阪大、KEK、他 2012年、2013年に実施
ミニ中性子星ともいえる中性子過剰 Λ ハイパー核
(中性子4. 陽子1. Λ 粒子1でできた特殊な原子核) の探索

- E27実験 京都大、KEK、他 2012年に実施
K中間子と二つの陽子が束縛された新しい状態を観測

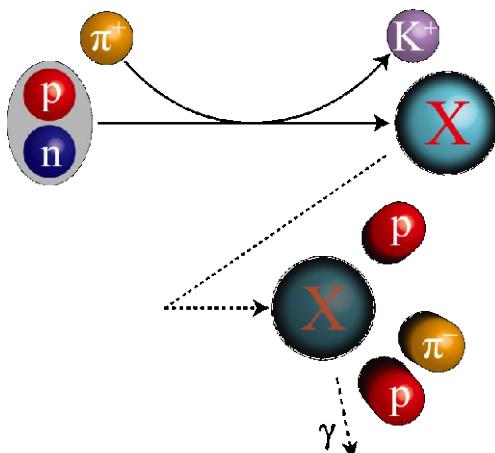


図1:Kpp束縛状態(図中“X”で示される)の生成反応とその崩壊の様式。入射運動量1.69GeV/cの π^+ 中間子を重陽子標的に照射してKpp状態を生成。この状態に特徴的な崩壊様式から放出される2個のエネルギーの高い陽子を検出することにより信号を確認。

27 社会3 第3種郵便物認可 2015.3.18(水) 静岡版

K中間子が形成原子核を確認か

京都大教授ら観測データ初検出

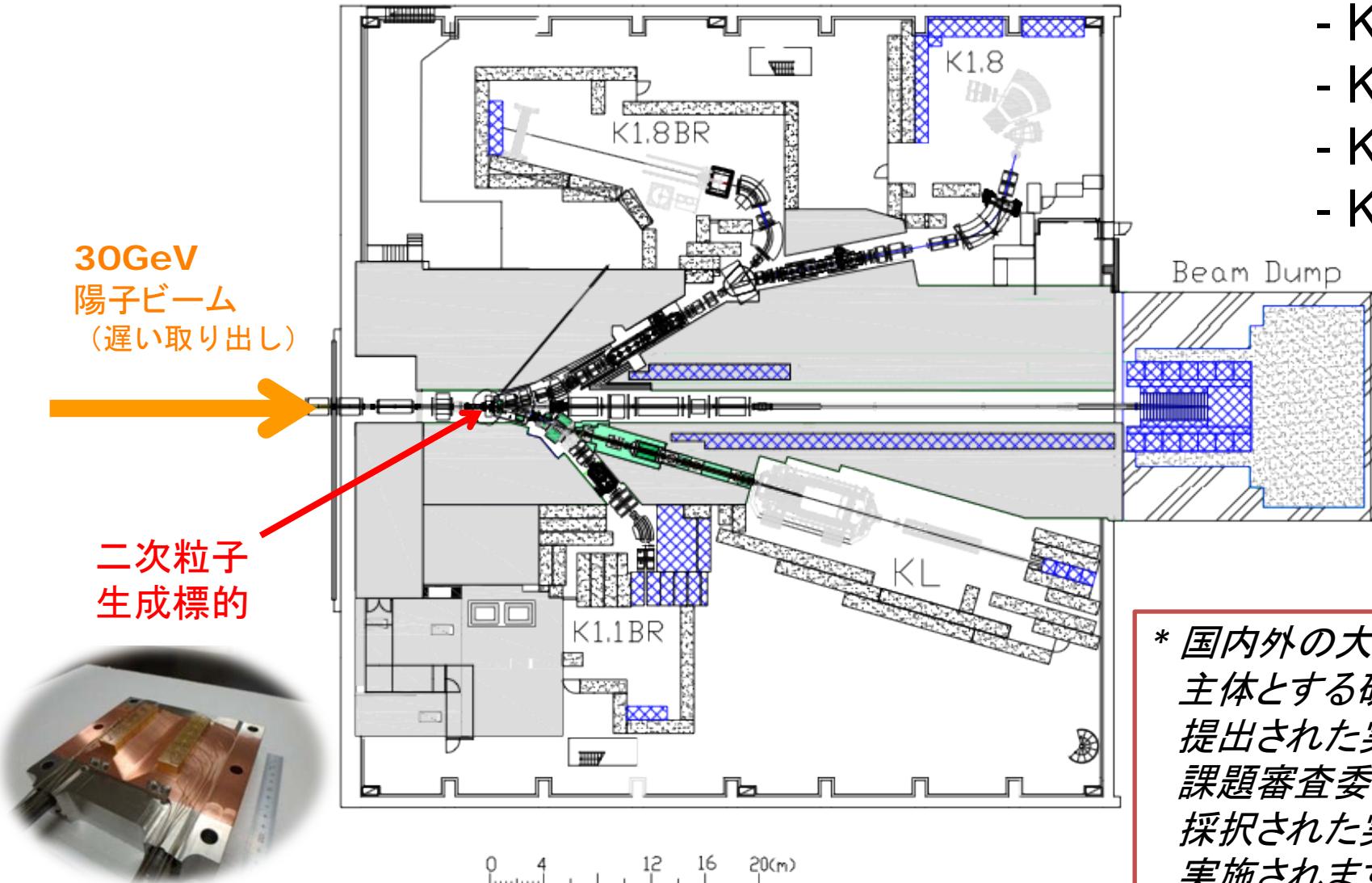
中性子星の謎解く鍵

K中間子と呼ばれる粒子が原子核を作っていることを裏付ける観測データを世界で初めて検出したと発表した。京都大学理学研究科の水江文彦教授らは、この現象が原子核を作っていることを示す観測データを確実に確認したが、その際に放たれた陽子核ができたことを示す観測データを確認した。この陽子核は生成後すぐに崩壊したが、その際に放出されたエネルギーの高い2個の陽子を捉えられた。五中間子が陽子をつなぎとめるエネルギーは、ハイドロゲンの約10倍に達するところ分かった。水江教授は、「今回確認したエネルギーは理論計算よりも大きい」と話している。(松尾洋史)

京都新聞 報道 (2015年3月18日) 5

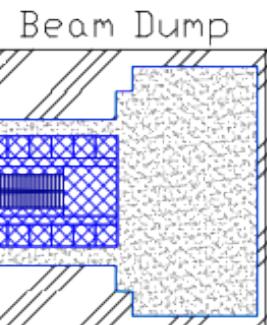
ハドロン実験施設での研究

ハドロンやミューオンの性質を調べることで物質の起源を解明していきます。



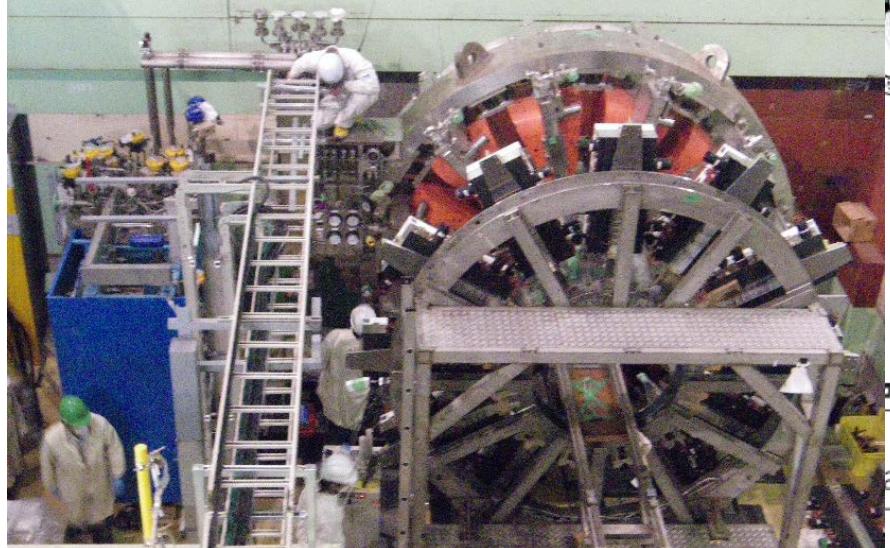
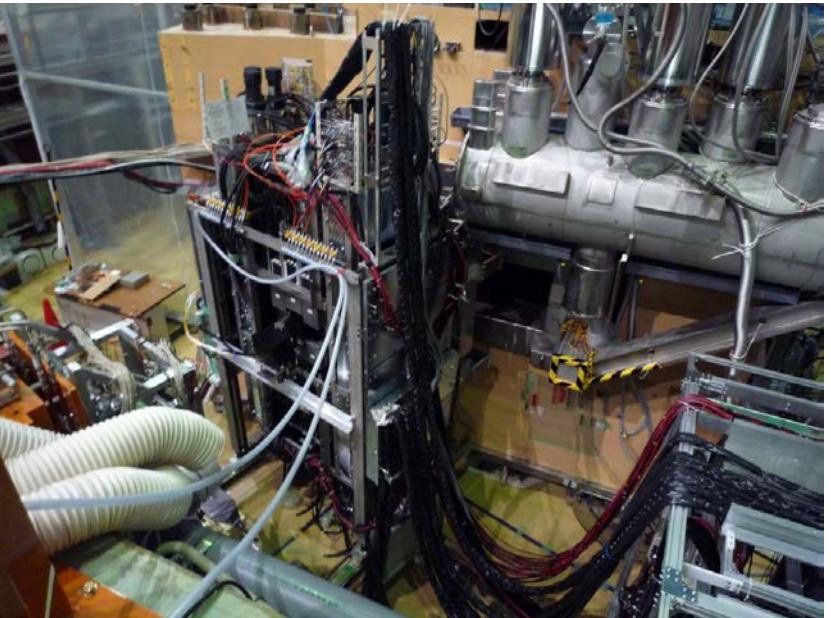
四つの
2次ビームラインと
実験エリア:

- K1.8
- K1.8BR
- KL
- K1.1BR



* 国内外の大学・研究機関を主体とする研究グループから提出された実験提案を課題審査委員会で審査し、採択された実験のみが実施されます。

ハドロン実験施設での研究



20(m)

ハドロン実験施設での研究

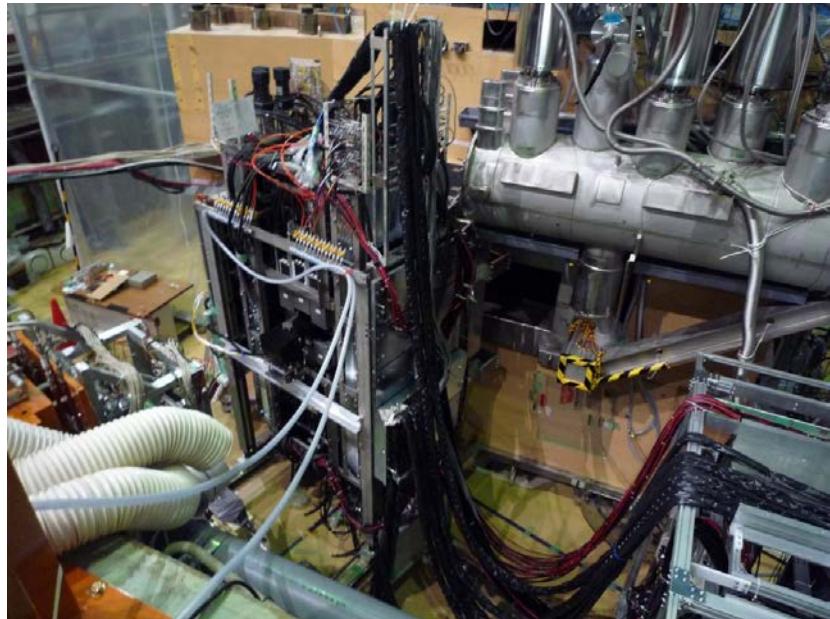


E15実験 @ K1.8BR

理化学研究所、大阪大核物理センター、
KEK、他

K中間子と原子核が結びついた
新しい状態を探します。

ハドロンビームを使って、新しい高密度状態を生成し、
その性質を研究します。



E13実験 @ K1.8

東北大、大阪大、京都大、KEK、
ソウル国立大、他

K中間子のビームで
ストレンジクォークの入った原子核を作り
その構造を調べます。

* K1.8、K1.8BR ではさらに、すでに採択された六つの実験が実施を待っています。
新しい実験も提案されています。

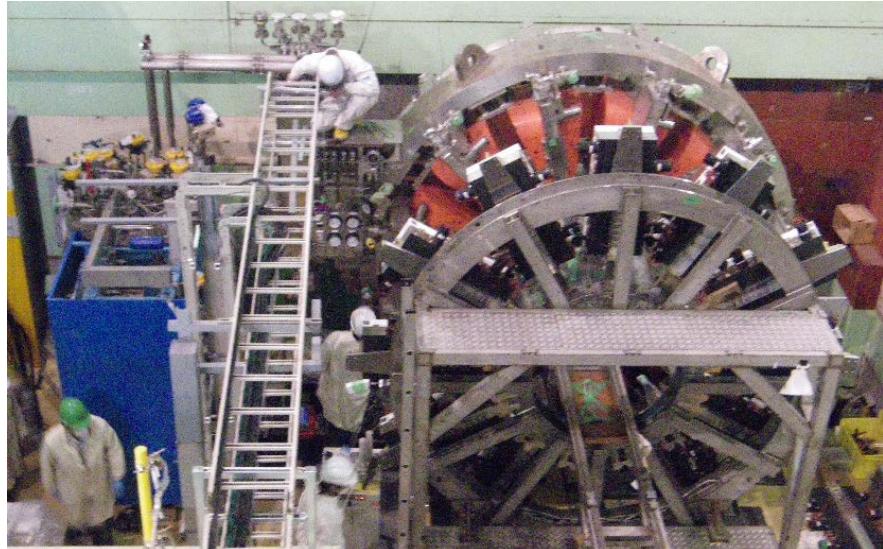
ハドロン実験施設での研究

物質創成の起源となる、対称性の破れや相互作用を解明します。

E36実験 @ K1.1BR

大阪大、KEK、千葉大、立教大、
ハンプトン大、TRIUMF研究所、他

K中間子の崩壊を精密に測定し、
標準理論の予想値からのずれを検知して
新しい粒子の寄与を探ります。



E14実験 (KOTO) @ KL

大阪大、京都大、KEK、山形大、
シカゴ大、ミシガン大、他

中性K中間子の稀な崩壊パターンを
測定し、粒子反粒子の対称性の破れ
(CPの破れ) を研究します。

