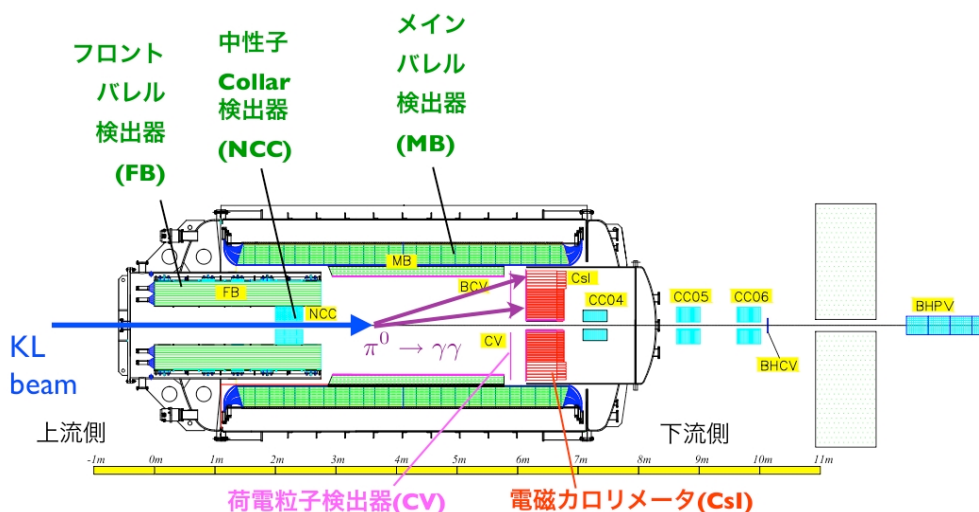


小松原健（素核研） 2014 年 3 月 10 日

J-PARC ハドロン実験施設での最初の素粒子実験である、E14 実験（K0 at Tokai、略称は KOTO）を開始しました。国内（KEK、阪大、京大、佐賀大、山形大、防大、岡山大）から 37 名、海外（米国、台湾、韓国、ロシア）から 28 名が参加しています。

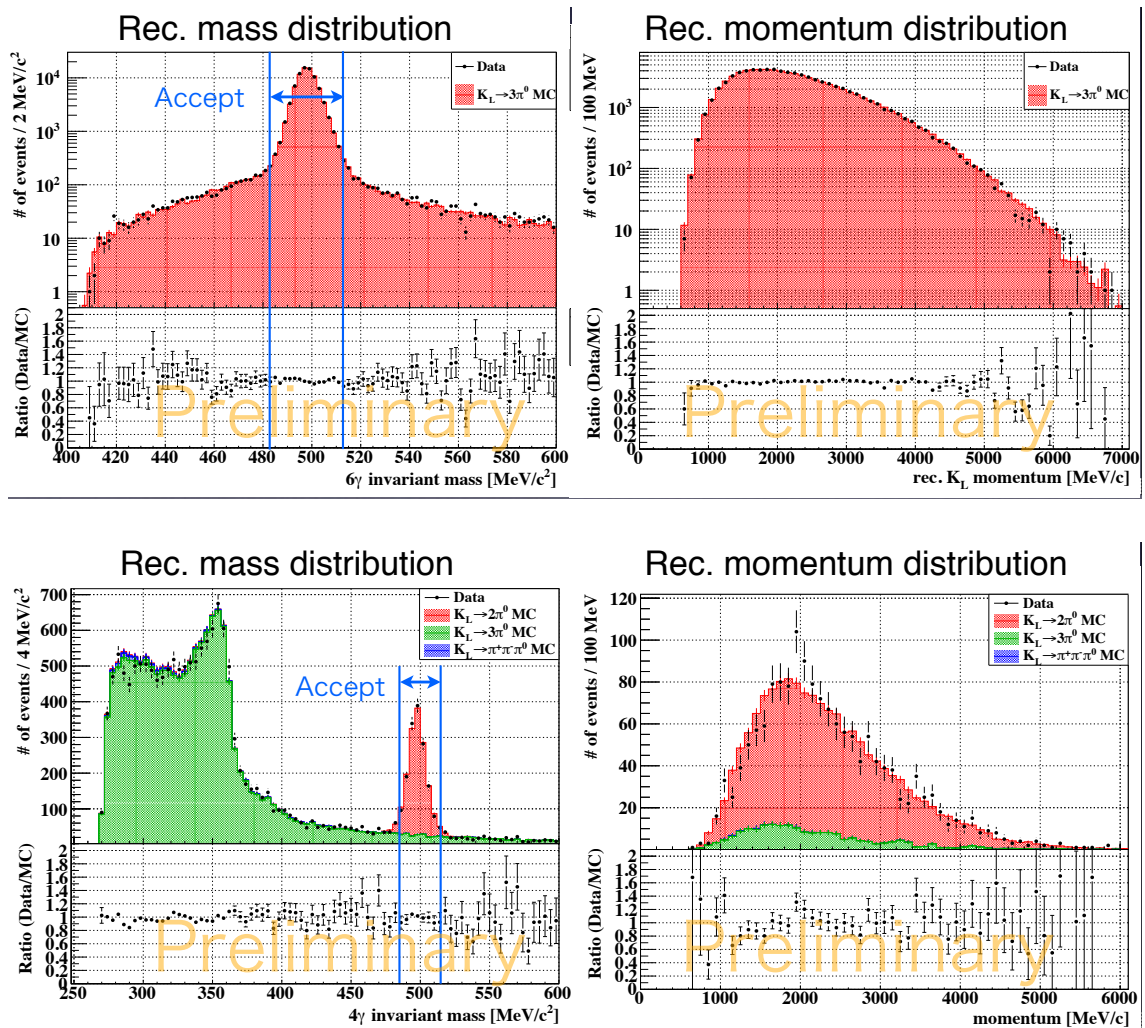
KOTO 実験の目的は、中性 K 中間子の非常に稀な崩壊パターンを測定し、粒子と反粒子の対称性（CP 対称性）の破れの新たな起源を探ることです。中性 K 中間子が数百億回に一度、中性のパイ中間子と二つのニュートリノに崩壊する事象（ $K_L \rightarrow \pi^0 \nu \nu$ ）の初めての測定に挑みます。素粒子の標準模型でこの崩壊の分岐比を正確に予想できるのが大きな特色です。崩壊する前の中性 K 中間子は検知できないので、測定器〔下図〕の下流側に設置した電磁カロリメータで、終状態のパイ中間子がさらに崩壊して出る二つのガンマ線のエネルギーと位置を精密に測定します。崩壊領域を検出器で囲んで密閉し、この K 中間子崩壊から他の粒子（ガンマ線や荷電粒子）が何も出なかったことを示します。



2009 年度に新しいビームラインを、2010 年度にヨウ化セシウム（CsI）結晶 2716 本を用いた電磁カロリメータを建設しました。2011 年の震災後の点検・試験を経て測定器の建設を再開し、2012 年 12 月に真空容器を合体させて一体とし、下流にも検出器を設置しました。2013 年前半に測定器のトリガーとデー

タ収集システムのスタディを行い、2013 年 5 月に最初の物理ランとして 100 時間、 1.6×10^{18} Protons on Target (PoT) 相当のデータを収集しました。

下に示すプロットは、2013 年のデータから、K 中間子がパイ中間子三つに崩壊する事象（五回に一度、上）とパイ中間子二つに崩壊する事象（千回に一度、下）を再構成し、その不変質量分布（左）と K 中間子の運動量分布（右）を計算機シミュレーションの結果と比較したものです。測定器の動作が良く理解できていることがわかります。



KOTO 実験グループのメンバーは、データの解析や測定器の性能向上のためのスタディを進めるとともに、データ収集の再開を目指して、ハドロン実験施設の改修作業と施設の安全のための環境整備に全力で取り組んでいます。