

小松原健（素核研） 2012年4月9日

J-PARC のハドロン実験ホールで行う最初の素粒子実験として、E14 実験 (KO at Tokai、略称は KOTO) を準備しています。国内 (KEK、阪大、京大、佐賀大、山形大、防大) 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過程 ($K_L \rightarrow \pi^0 \nu \nu$) に挑みます。素粒子の標準模型でこの崩壊を理論的に正確に予想できるのが大きな特色です。崩壊する前の K 中間子は検知できないので、終状態のパイ中間子がさらに崩壊して出るガンマ線二つのエネルギーと位置を電磁カロリメータで精密に測定します。更に、崩壊領域を粒子検出器で囲んで密閉し、この K 中間子崩壊から他に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建設し、中性 K 中間子の生成量と運動量スペクトルを確かめました (原著論文を JJAP と NIM-A に出版)。2010 年度は電磁カロリメータの建設を行い、ヨウ化セシウム結晶 2716 本を設置しました。震災後、カロリメータの結晶と光電子増倍管にダメージが無かったことを確かめ、ビームライン機器の測量と再設置を行いました。2011 年の 8 月から 9 月にかけて



ビームライン (左) と電磁カロリメータ (右) の点検を行っている様子

て、カロリメータの真空試験を行いました。

J-PARC 加速器は 12 月から調整を始め、1 月末から 2 月にかけてハドロン実験ホールでの共用運転が行われました。KOTO 実験は、中性ビームの形状を確認するとともに、カロリメータのエンジニアリングランを行い、信号の読み出しと較正方法を確認するためのスタディを実施しました。中性 K 中間子の主要な崩壊モードである $K_L \rightarrow \pi e \nu$ 崩壊、 $K_L \rightarrow \pi^0 \pi^0 \pi^0$ 崩壊、 $K_L \rightarrow \pi^+ \pi^-$ 崩壊を測定器で再構成することができています。KEK-PS で 2004-05 年に行った E391a 実験に用いた真空容器をつくばから東海に移設する作業も行いました。



電磁カロリメータの真空試験（左）とエンジニアリングラン（右）の様子



E391a 実験に用いた真空容器をハドロン実験ホールに移設する様子

今年度は KOTO 実験測定器の建設を続け、秋までに測定器を完成させてコミッションングを始めます。来年度（2013 年）の夏までに最初の物理データ収集を行う予定です。ご期待下さい。