

教授：笹尾 登
 准教授：中家 剛, 市川 温子
 助教：横山 将志, 南條 創

K中間子グループ

小林・益川理論と、その先の物理へ

私たちの宇宙は「物質」で満ち溢れている一方、何故「反物質」は殆ど存在しないのか。宇宙に大量に存在するといわれているダークマターの正体は一体何なのか。こうした問いに答える足がかりとなるのが昨年ノーベル賞に輝いた小林・益川理論です。K中間子グループではこの小林・益川理論を精密に検証し、更にその先に存在が予言されている「新しい物理」を探すことを目的に、 $K_L \rightarrow \pi^0 \nu \bar{\nu}$ というK中間子の崩壊の探索実験を行っています。この事象は理論からの予言の不定性が小さく、これまでに考えられてきた「標準模型」を精密に検証出来ますが、崩壊分岐比が約300億分の1 (3×10^{-11})と非常に「稀な」事象であると予言されています。こうした稀な事象の探索はTeVスケールのエネルギーに対応し、これは現在世界最大のエネルギーを誇るCERNのLHC (Large Hadron Collider)に匹敵します。とても小さな確率でしか起こらないため、難しい実験である一方、もしこの崩壊に「新しい物理」が潜っていた場合、その効果がはっきり見ることが期待されています。



E391a実験

茨城県つくば市の高エネルギー加速器研究機構(KEK)で2004年から2005年にかけて行われた、世界で始めてこの崩壊の探索に特化した実験です。

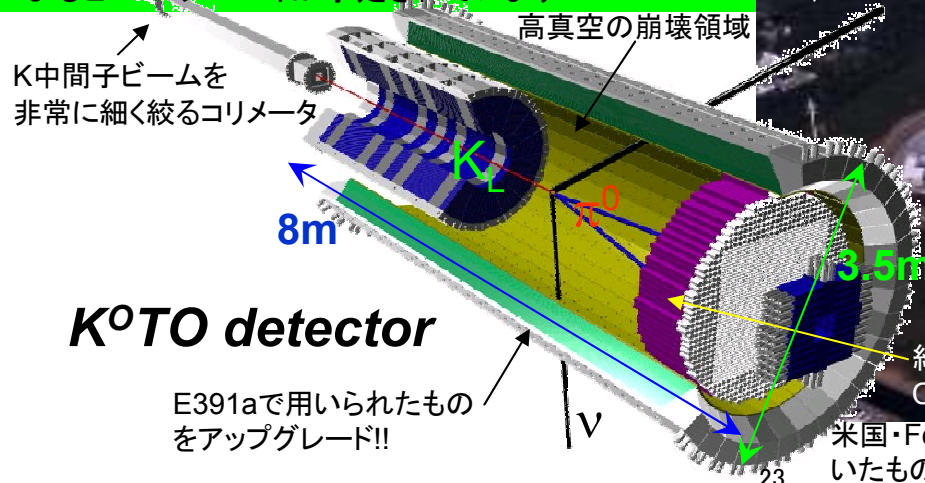
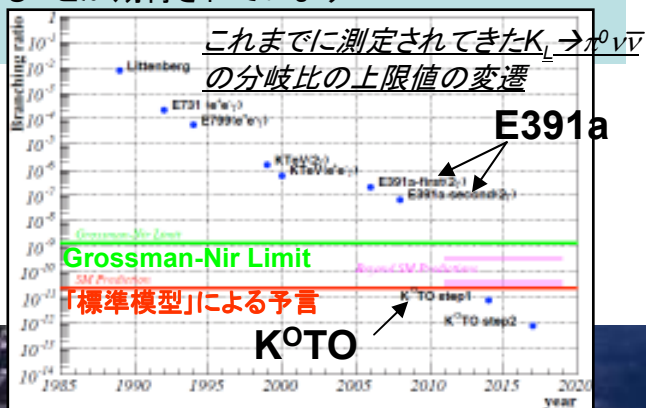
京都の学生が中心となって解析が進められ、これまでにこの実験から得られた結果は分岐比の上限値を 6.7×10^{-8} と決め、これは世界記録となっています。現在、最後のrun3の解析が進められており、間もなく結果が出ようとしています。分岐比の上限を更に更新することが期待されています。

K⁰TO実験 (K⁰ at TOKai)

茨城県東海村の大強度陽子加速器施設(J-PARC)に於いて2011年から開始予定のE391aをアップグレードした実験です。

世界最大強度のビームを使って、世界初の崩壊事象の観測を目標として、日本だけでなく、シカゴや台湾など、海外の大学も参加して実験を進めています。

これまでシミュレーションによる各検出器のデザインから実機の製作まで、京都の学生が中心となって準備が進められ、今年秋にJ-PARCでのK中間子のビームによるビームサーベイが予定されています。



J-PARC 50GeV
 プロトンシンクロトロン



K⁰TO実験が行われる
 ハドロンホール

約3000本のCsIカロリメータ
 米国・Fermilabで使われていたものを空輸し再利用!!