

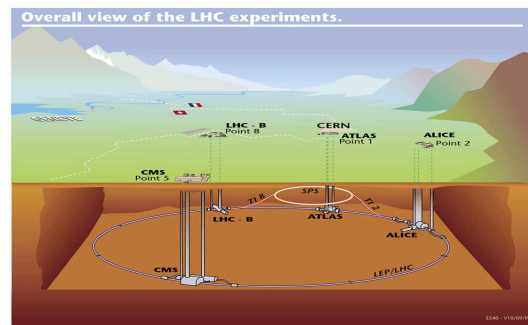
高エネルギー物理学研究室（素粒子物理学研究室）では、主に高エネルギー加速器を使って素粒子の性質を実験により解明していく研究を行っています。

素粒子実験で用いる加速器にはとにかく高いエネルギーで粒子を衝突させるエネルギーフロンティア加速器と、大強度で大量の粒子を発生させる強度フロンティア加速器があります。前者の代表的な加速器としてはスイスとフランスの国境をまたぐ大型ハドロン衝突型加速器LHCがあります。また、茨城県東海村にある大強度陽子加速器施設J-PARCはその名の通り世界最高クラスの大強度陽子ビームを生成する加速器です。

我々の研究室では、J-PARCではT2K実験（長基線ニュートリノ振動実験）と、K<sup>0</sup>T0実験（中性K中間子稀崩壊実験）を行っています。また、LHC加速器ではHiggs粒子の発見や超対称性の研究を行うATLAS実験を行っています。また他にも、岐阜県飛騨市神岡鉱山内に建設が予定されているハイパーカミオカンデの研究やCdTe半導体検出器を用いたニュートリノを伴わない2重β崩壊の研究も行っています。当研究室の学生はそれぞれ実験グループで中心的な役割を担って研究をしています。



J-PARC 加速器

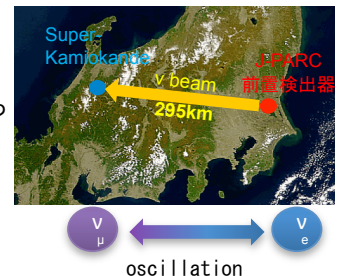


LHC 加速器

## ニュートリノグループ

### ○ニュートリノ振動とは

ニュートリノは素粒子の一つで、 $\nu_e, \nu_\mu, \nu_\tau$ の3種類が存在します。これらは違う粒子であるにもかかわらず、飛行中にその種類が変化してしまうことが知られています。これがニュートリノ振動と呼ばれる現象で、現在の素粒子の標準理論では説明できない現象です。この現象を解明することで、現在の宇宙のあり様(物質・反物質の非対称性)を解明する手掛かりが得られることが期待され、素粒子物理学における最重要研究課題の一つとなっています。



### ●T2K実験

T2K(Tokai to Kamioka)実験はニュートリノ振動の全容解明を目的として2009年4月にスタートした、12カ国・500人以上の協力者からなる国際実験です。茨城県J-PARCの陽子加速器で $\nu_\mu$ ビームを生成し、ビーム生成直後の前置検出器及び295 km先のスーパーカミオカンデでその変化を観測することにより、ニュートリノ振動を測定します。京都グループは検出器の開発・データ解析で、学生が実験の最前線に立って活躍しています。T2K 実験の結果から、ニュートリノ振動に関する研究が飛躍的に進展すると期待されています。

### ●Mizuche 実験

スーパーカミオカンデの水チェレンコフ検出器を小型化したMizuche検出器を制作し、T2K実験における測定精度の向上を目的とした実験を行っています。現在は試験実験の段階ですが、将来的にはT2K前置検出器の一部として活躍する予定です。



Mizuche検出器

### ●PIAn0 実験

PIAn0とは『Pion detector for Analysis of  $\nu$  (neutrino) Oscillation』の頭文字で、 $\pi$ 中間子の原子核との反応を測定する実験です。 $\pi$ 中間子はニュートリノ反応に付随して生成されることが多いため、 $\pi$ 中間子の反応を知ることはニュートリノ反応を正確に測定する上で鍵となります。そのため、この実験はT2K実験におけるニュートリノ振動研究の大きな助けとなります。

PIAn0検出器

