

大気ニュートリノ



KEK敷地内

加速器ニュートリノ

を用いたニュートリノ振動の研究

東京大学宇宙線研究所  
宇宙ニュートリノ観測情報融合センター(柏)  
梶田隆章

# 大気ニュートリノ —研究の歴史と現状—

● カミオカンデによる大気ニュートリノ異常の観測

● ニュートリノ振動の発見 (SK, 1998)

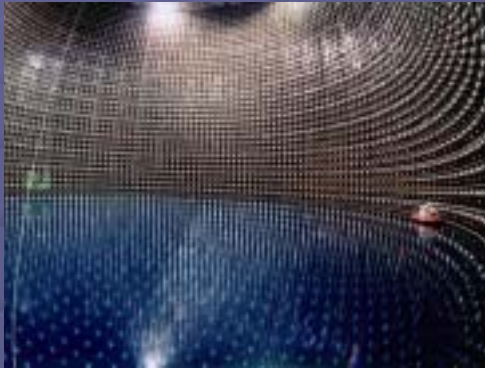
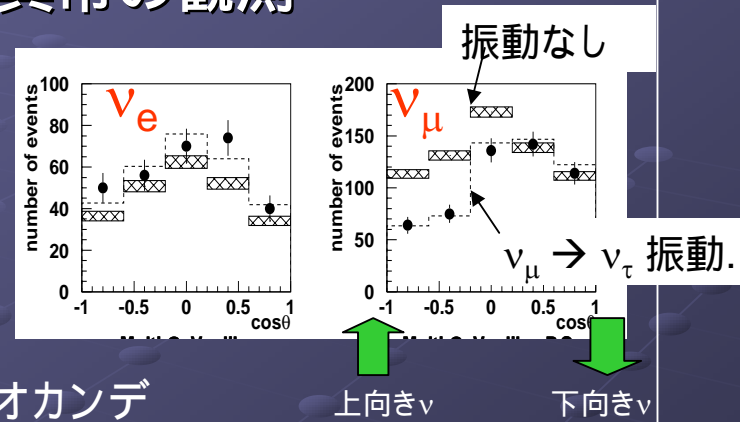


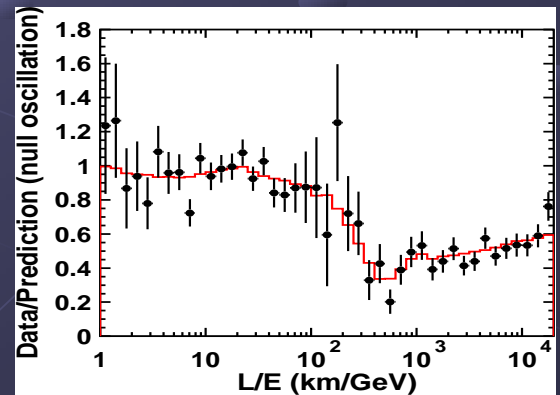
写真: スーパーカミオカンデ



● ニュートリノ振動に「ステラル」ニュートリノが関与していないことの証拠 (SK, 2000)

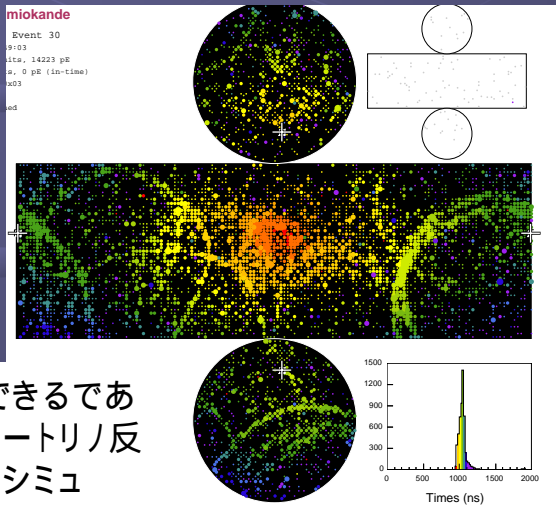
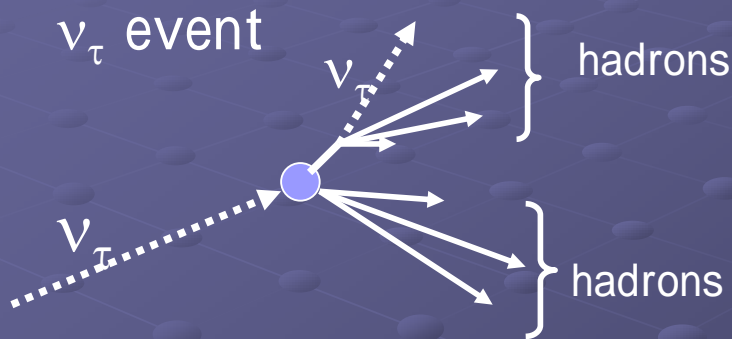
● “振動パターン”の観測 (SK, 2004)

(ニュートリノ振動により、ミューニュートリノ成分が一度大きく減り、また距離と共に増えてくることの観測。ニュートリノの小さい質量により引き起こされる量子干渉効果 (ニュートリノ振動) であることの証明。)



# 今後の大気ニュートリノ研究

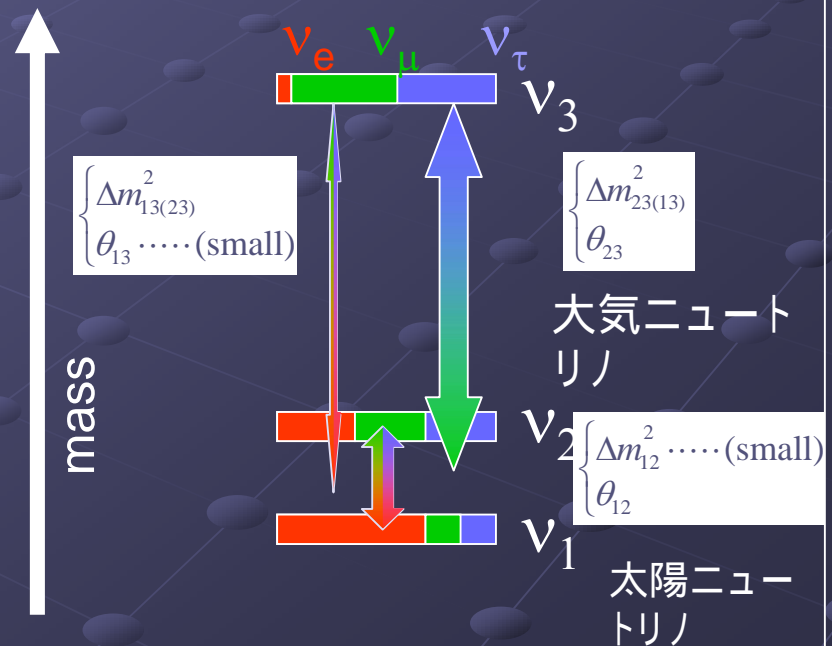
## ● 振動で生成されているはずのタウニュートリノの観測



SKで観測できるであろうタウニュートリノ反応の計算機シミュレーション

## ● 3世代ニュートリノ振動の研究 (特に未発見の第1-3世代ニュートリノ間の振動の発見)

### 3種類のニュートリノの質量構造



# 加速器ニュートリノ振動実験

- K2K実験(1999 - 2005予定)



- 振動によるミュ - ニュートリノ欠損の確認
- エネルギー分布によるニュートリノ質量パラメータの決定
- ゼロ振動を大気ニュートリノとは独立に約  $10^{-4}$  の確率で排除

- 次期実験へ



# JPARCニュートリノ振動実験

- 2009年当初より開始予定
- K2K実験の約100倍のニュートリノ強度

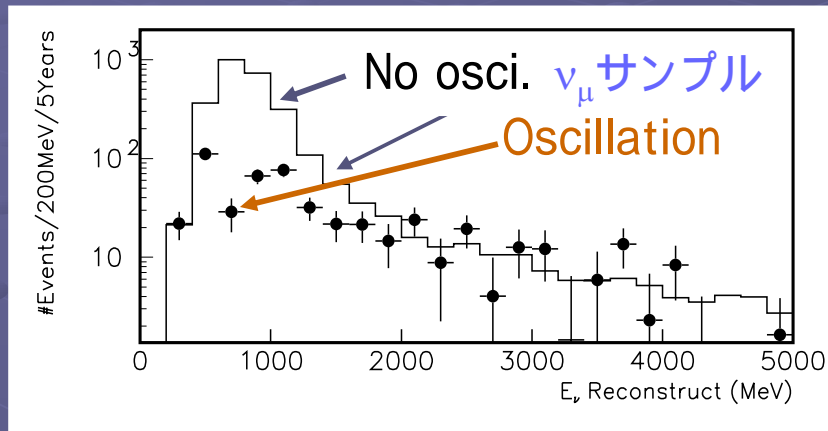


スーパーカミオカンデへ



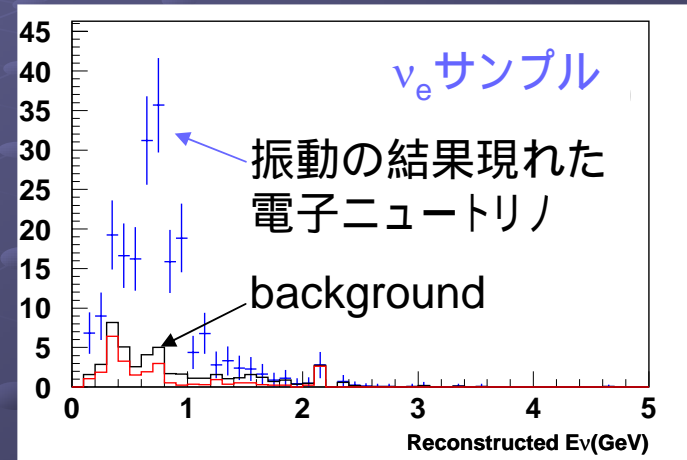
# JPARCニュートリノ実験での物理

- $\nu_\mu$  と  $\nu_\tau$  間の振動の混合角とニュートリノ質量の精密測定



- 第2 - 3世代間混合角( $\theta_{23}$ )は最大(45度)なのか？

- 未発見の第1 - 3世代間ニュートリノ混合角の発見



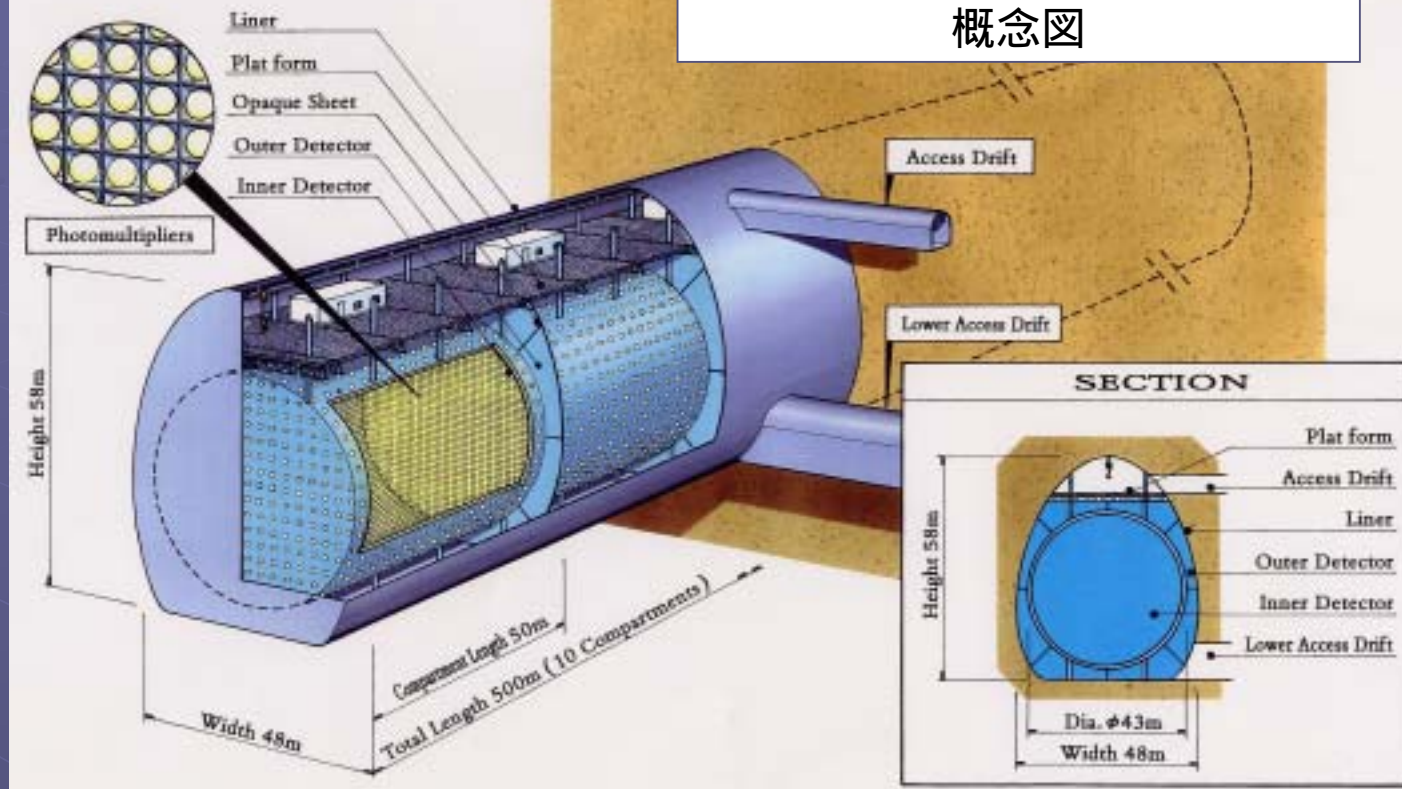
- 第1 - 3世代間の混合角( $\theta_{13}$ )はどのくらい小さいのか？



もし、発見できれば

# JPARCニュートリノ実験第2フェーズ

## 100万トンHyper-Kamiokande 概念図



増強されたJPARC加速器と、巨大ニュートリノ観測装置(Hyper-Kamiokande, 約100万トン)を用いた精密ニュートリノ振動実験により、ニュートリノにおけるCP非保存の発見と、宇宙のバリオン数の起源の謎の解明へ。