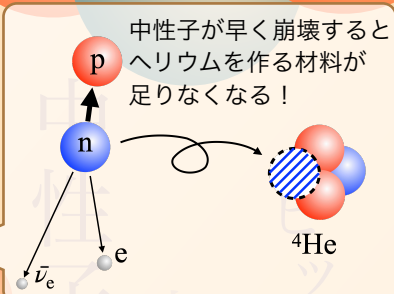


素粒子物性研究室（ Φ 研）では、素粒子の世界の高エネルギー現象が低エネルギー過程に現れる微小な効果をととても正確に測定するというアプローチで、素粒子物理学を研究しています。主に中性子とミュオンを使った実験を行なっています。

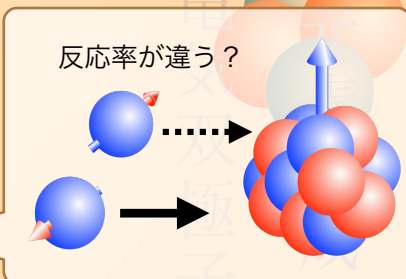
中性子寿命

中性子は約15分で陽子、電子、ニュートリノにベータ崩壊します。その頻度は宇宙初期の元素合成やクォーク間の相互作用の強さに関連しています。しかし、測定方法の間で9秒も結果に食い違いが出ています。この問題を解決するためにJ-PARCで新しい手法を用いた実験を推進中です。



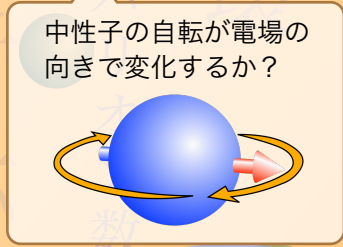
原子核反応におけるCP非保存

中性子と原子核の反応確率がスピンの依存すると、基本的な対称性が破れていることを表しています。物質と反物質の間の対称性であるCP対称性の破れを探索する実験を計画中です。中性子吸収角から放出されるガンマ線を詳しく調べて探索実験を行う候補となる原子核を選定しています。原子核の構成増幅する核子と比べて1000000倍も増幅されるということがわかりました。



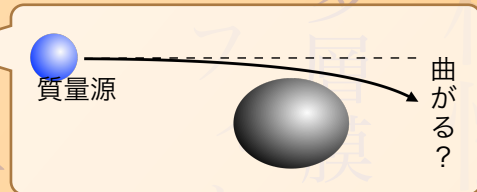
中性子電気双極子モーメント

これも基本的な対称性の破れを探索する実験です。中性子の中に電荷分布の偏りがなくかを、電場中の中性子のコマの運動を調べることで探索しています。中性子を地球の大きさまで拡大した時にミドリムシ程度の大きさまでの領域は探索することができます。



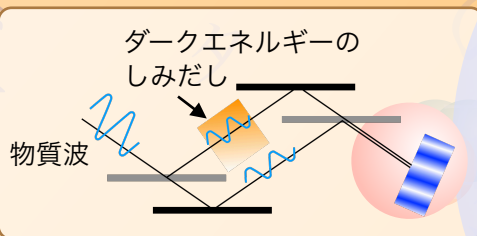
未知短距離力

我々の身の回りでは重力や電磁気力が支配的ですが、原子核よりもマイクロな世界では過去に測定されたことはありません。マイクロな世界で重力だけが40桁も弱いことは力を統一する上での大きな障壁となっています。この問題を解決する理論では未発見の相互作用が予想されています。既知の相互作用を精密に測定することで未知相互作用を探索しています。電荷を持たない中性子は電気力の影響を受けないため精密な測定に適しています。



ダークエネルギー

中性子は粒子であると同時に波としての性質も持っています。2つの経路のエネルギーの差が、干渉模様を変化させます。この干渉の様子を、地球の質量に対してゾウリムシ1匹分の質量変化を測定する精度で精密に測定します。



中性子

- ・ 原子核を構成する
- ・ 電荷を持たない
- ・ スピン1/2
- ・ 質量939.6 MeV

ミュオン

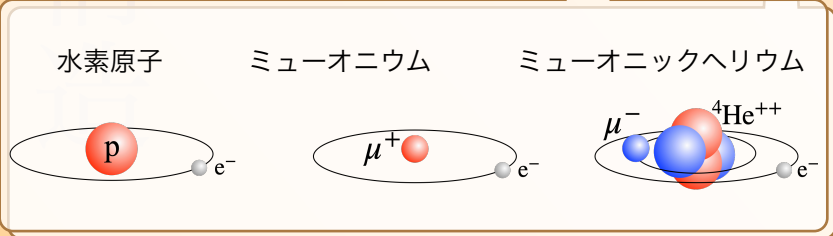
- ・ 第二世代レプトン
- ・ 電荷 + または -
- ・ スピン 1/2
- ・ 質量 105.7 MeV

ミュオニウム超微細構造

ミュオンは宇宙線として手のひらに毎秒1個の割合で降り注いでいます。我々はミュオンを加速器により作り出して、ミュオンの性質を正確に測定しています。このことで理論の正しさを検証することができます。ミュオニウムとは正ミュオンの周りを電子がまわっている原子で電子のエネルギー準位を世界最高精度で測定しています。

ミュオニックヘリウム分光

ミュオニックヘリウムは、負ミュオンがヘリウム原子核の周りを回る原子です。やはりそのエネルギー準位を調べることは理論の精密検証になる。ミュオニウムの測定との比較により、さらに基本的な物理法則を検証できるすることができます。

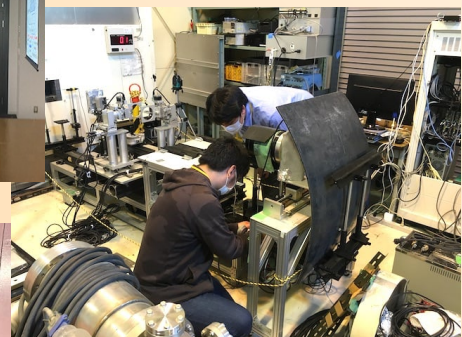


Φ研での生活



研究会 (2019年度)

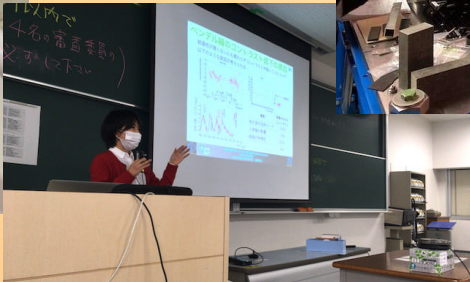
←J-PARCでの実験→



京大原子炉での実験



修論発表



お花見 (2019年度)



素粒子物性研究室 (Φ研) アクセス情報

研究室ホームページ <https://www.phi.phys.nagoya-u.ac.jp/>

研究室Facebook

<https://www.facebook.com/Laboratory-for-Particle-Properties-1013596998696954/>

研究室見学はいつでも大歓迎です！

