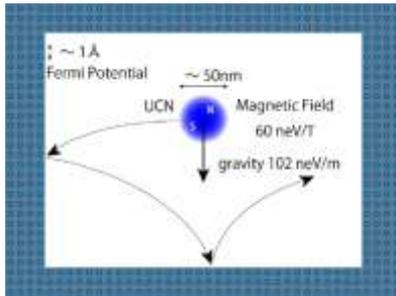


超冷中性子(Ultra-Cold Neutron: UCN)という運動エネルギーが300neV(ナノ電子ボルト)以下という極めて低いエネルギーの中性子を用いて基礎物理研究を行っています。そのエネルギーの低さから、UCNには物質容器中に溜めこむことが可能という非常にユニークな性質があります。このUCNを用い、中性子電気双極子モーメント(neutron Electric Dipole Moment: nEDM)を精密観測することで、時間反転対称性の破れを探索しています。CPT定理を仮定すれば時間反転対称性の破れはCP対称性の破れと同義です。この研究を通して現在の物質優勢宇宙の起源を解明することを目指しています。

超冷中性子 Ultra-Cold Neutron (UCN)

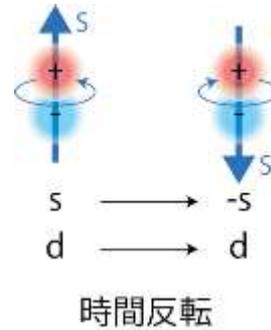


極低エネルギーの中性子

- エネルギー < 300 neV
- 速度 < 8 m/s
- ド・ブローイ波長 > 50 nm

UCNは運動エネルギー極めて小さく、**物質容器に閉じ込め可能**という非常にユニークな特性を持っており、様々な基礎物理実験に用いられています。

電気双極子モーメント Electric Dipole Moment (EDM)



中性子は電荷0の中性な物質ですが、内部にごく小さな電荷の偏りを持っているかもしれません。電気双極子モーメント(EDM) d はその電荷の偏りから生じます。中性子はスピン s をもっていますがこれは時間反転に対し、向きを変えます。一方、EDMは時間反転に対し向きを変えないため、もし有限のEDMが存在した場合、時間反転対称性が崩れてしまいます。

TUCAN (TRIUMF Ultra-Cold Advanced Neutron)実験



日本・カナダの国際共同実験であるTUCAN (TRIUMF Ultra-Cold Advanced Neutron)実験に参加しています。その目標は中性子EDMを 10^{-27} ecmの精度で測定することです。そのために**世界最高強度のUCN源**をカナダ・TRIUMF研究所に建設しています。UCNは核破砕反応で生じた高速中性子をスーパーサーマル法によって冷却することにより生成されます。日本でプロトタイプUCN源が製造・試験され、2017年に現地でのUCN生成に成功しています。

現在は大型ヘリウム3冷凍機、UCN輸送ガイド、UCN偏極解析器の開発などを行っています。