

# 超伝導量子ビットで見る量子ゼノ効果 ～飛んでいる矢は止まっている～



SCIENCE PLAZA 2012

## Motivation どんな問題に取り組むのか？

量子情報の実現のためにはノイズの低減が非常に重要です。我々は量子ゼノ効果と呼ばれる、測定を用いたノイズの抑制方法を超伝導磁束量子ビットに応用することを目標とします。

## Originality 得られた結果はどう新しいのか？

量子系のエネルギー散逸を測定で抑える手法はすでに提案されていましたが、実験的な実現が困難でした。我々は技術的なハードルが低く、かつ実用性も高い低周波ノイズの抑制が測定によって実現が可能であることを発見しました。

## Impact この研究が成功した場合のインパクトは？

超伝導磁束量子ビットは制御性に優れたものの、寿命が短いという難点がありました。本研究で低周波ノイズを抑えることができれば、長寿命かつ制御性の高い量子ビットが構成でき、量子情報の実現に役立ちます。

## ゼノのパラドックス

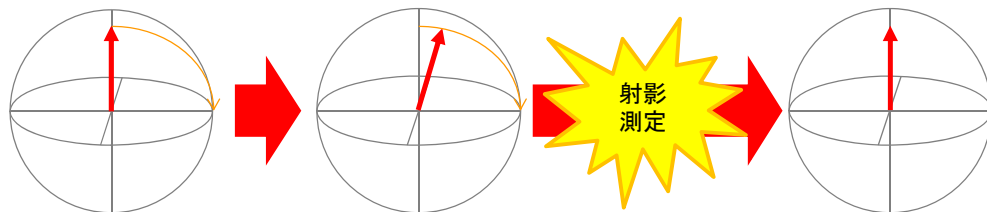
極短い時間で区切ると矢は静止



考える時間間隔を短くすると矢は動くことができない？

ゼノ BC490~BC430

## 量子ゼノ効果

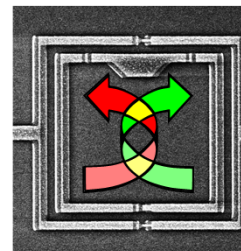


量子系では頻りに状態測定をすることによって量子状態を止めることができる



時間の経過は短い時間の積み重ね

## 超伝導磁束量子ビット

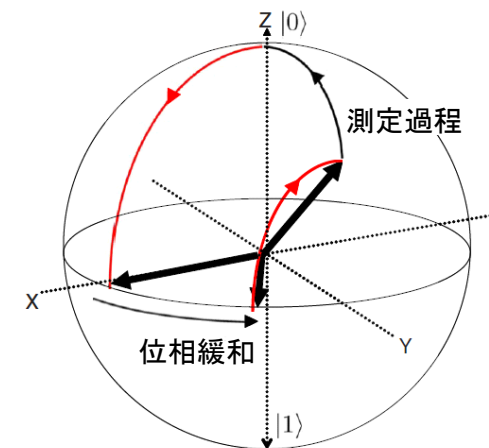


右回りと左回り電流状態の2つの量子状態間の重ね合わせ状態の生成が可能！



しかし、重ね合わせ状態を破壊する低周波ノイズの克服が課題

## 量子ゼノ効果による位相緩和の抑制



量子ゼノ効果による状態変化を表す図。

低周波ノイズによって引き起こされる位相緩和により、状態はxy平面上を回転してしまう。そこで、測定過程を経由させることにより、元の状態への復元を行う。