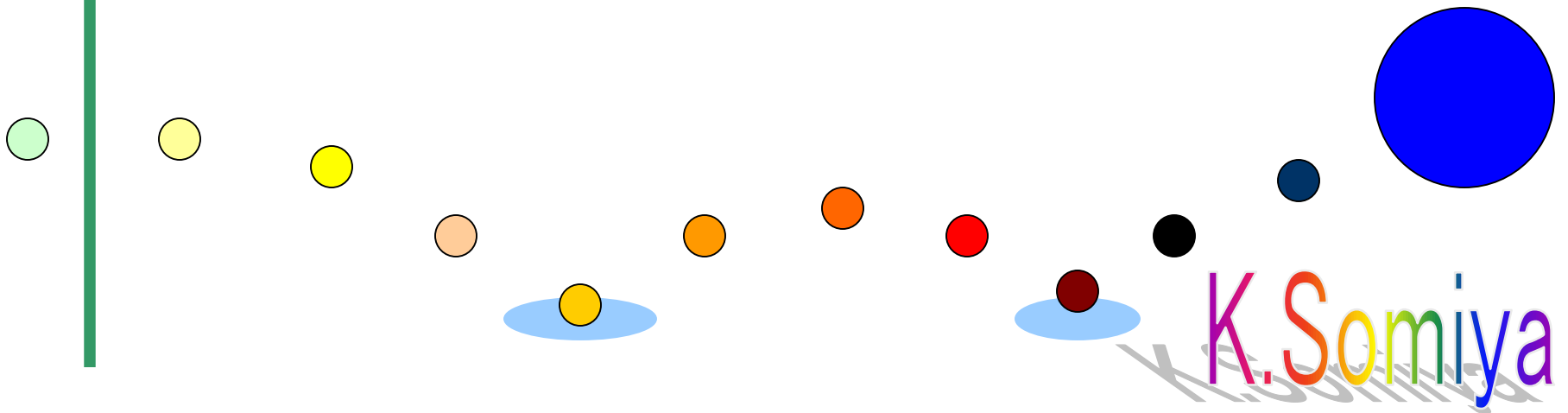


研究室紹介 ～宗宮研～



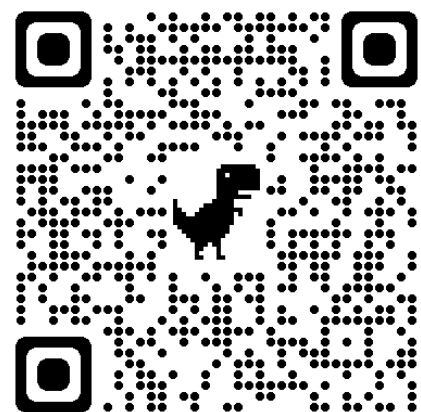
研究室メンバー



※ 写真は2022年3月のものです（5名欠席）。この後2名が卒業しました。

2023年度体制

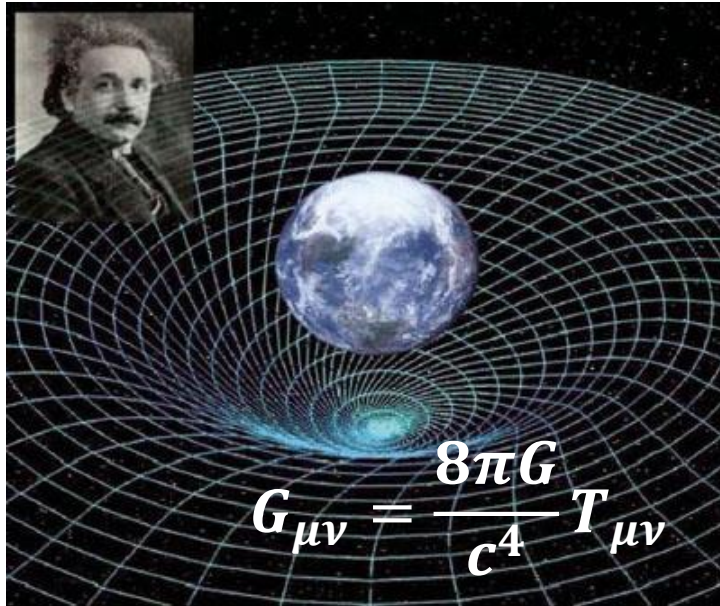
- 准教授 1名
- 特任講師 1名
- 博士学生 2名
- 修士学生 7名
- 学部生 2名予定
- 交換留学生 1名



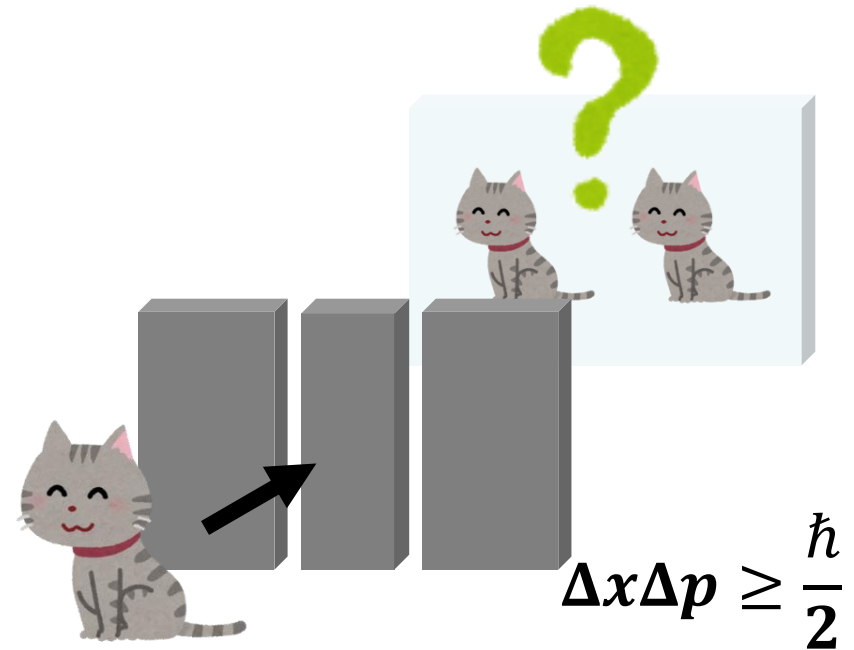
研究室HPはこちら →

宗宮研の2大研究テーマ

①重力波望遠鏡の開発



②マクロな量子力学の検証



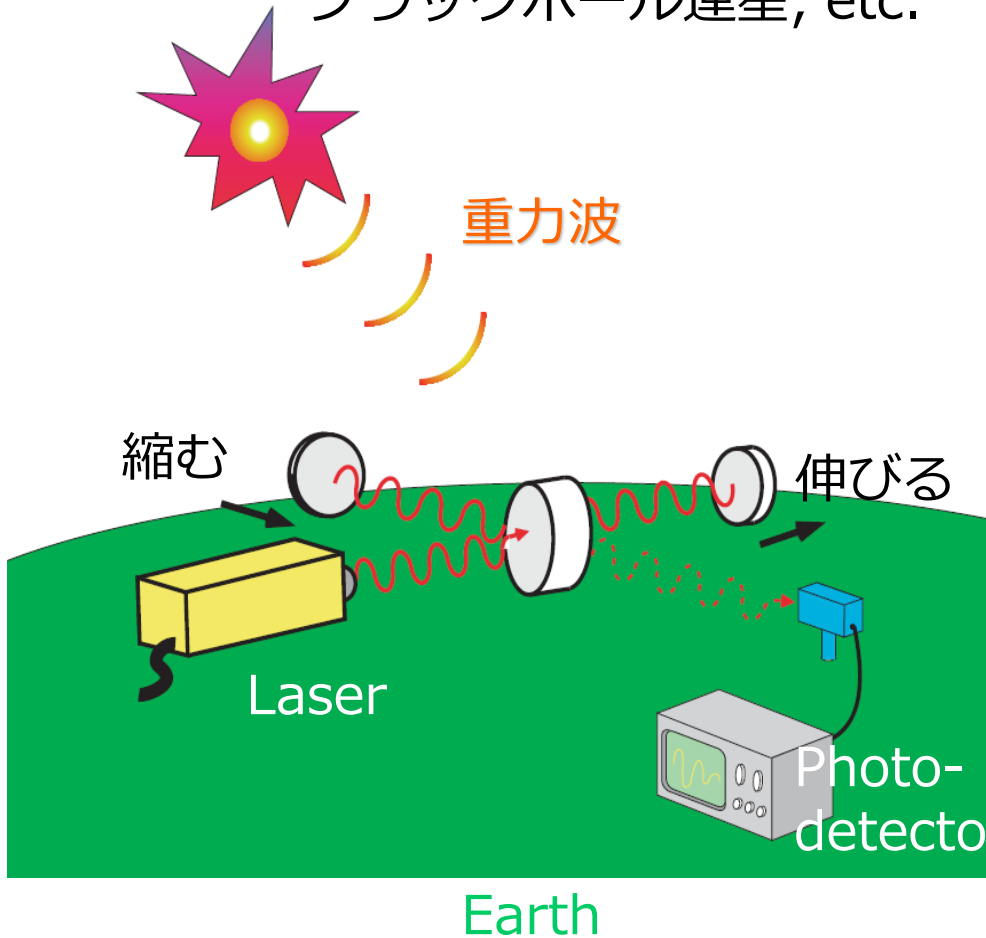
共通点：測定対象がどちらもとても小さい！

相違点：①は大規模プロジェクト、②は小規模な実験

①重力波望遠鏡の開発

遥か彼方

超新星爆発、
ブラックホール連星, etc.



大きな質量変動を伴う天体現象



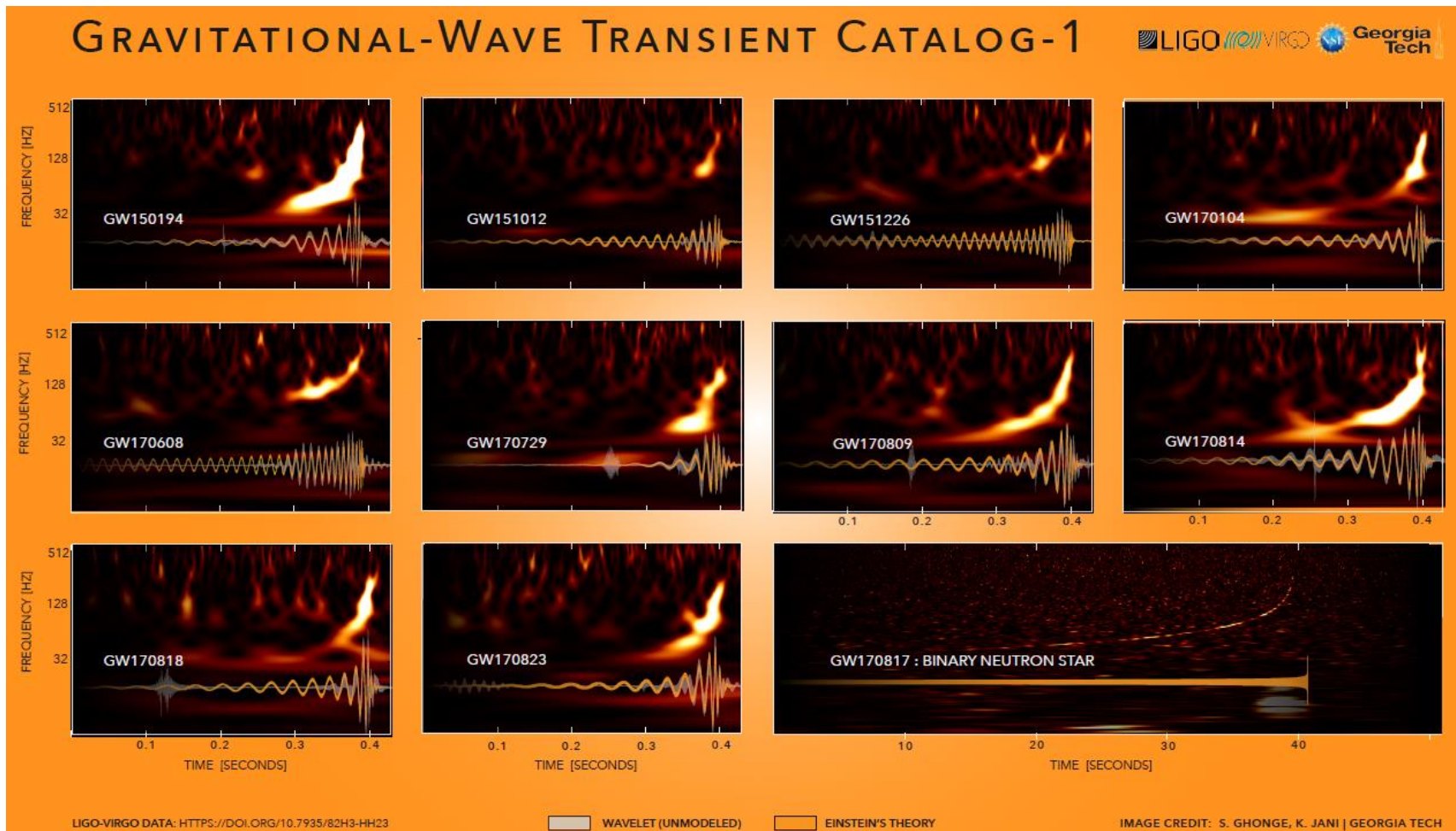
二体間の距離が変わる



レーザーで距離の変化を測定

光やニュートリノでは得られない
情報を得ることができる！

2015~20年に90回の観測に成功



↑ 米国のLIGOと欧州のVirgoが第1回および第2回観測で観測した11例の重力波（連星合体）の波形

KAGRA

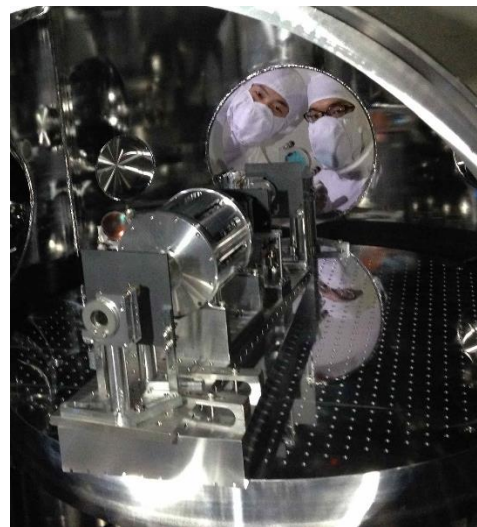
岐阜県飛騨市神岡町



- 日本の第二世代検出器
- 世界で初めて地下に設置
- 世界初の低温大型望遠鏡
- 2020年2月に観測開始
- 第三世代への架け橋



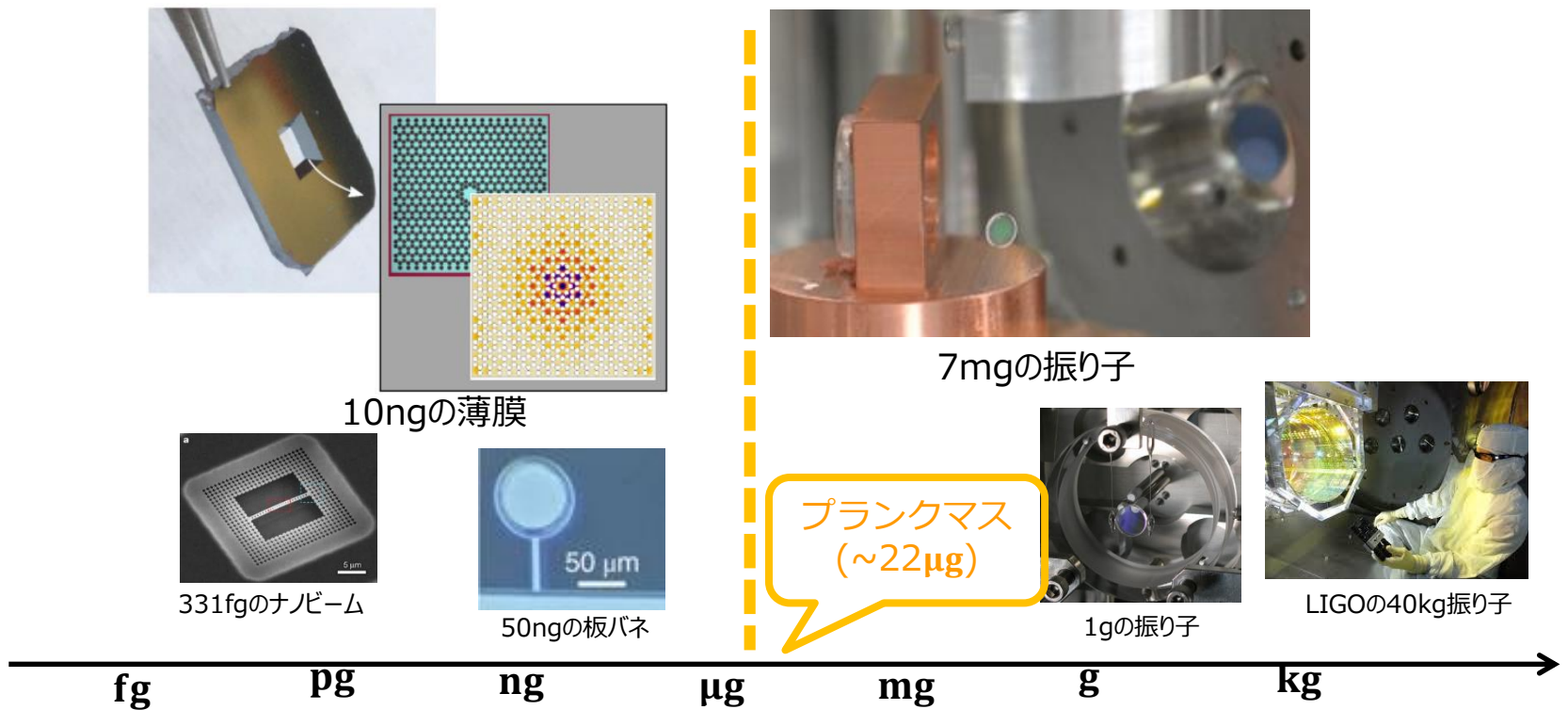
東工大グループのKAGRAでの活躍



左側が2014~15年に
担当した光アイソレータ。
右側が2018年にインス
トールした出射光学系。

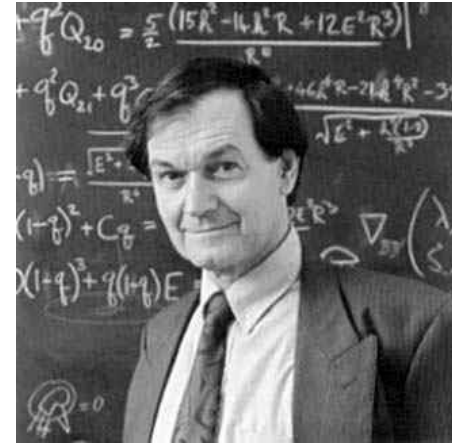
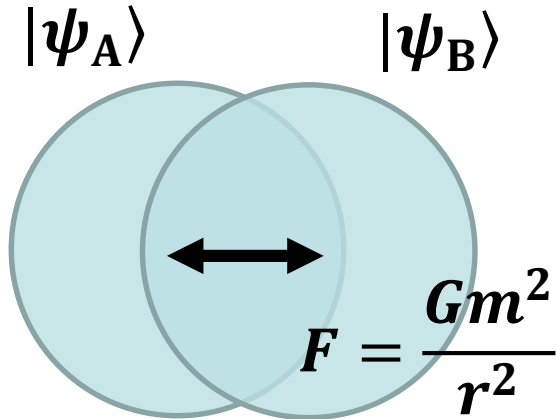


②マクロな量子力学の検証



- 重い物体はまだ量子限界に到達していない
- 軽い物体はミクロな振る舞いしか見せていない
- $\sim 1\text{mg}$ の物体を量子状態に閉じ込めるにはどうするか

重力デコヒーレンス



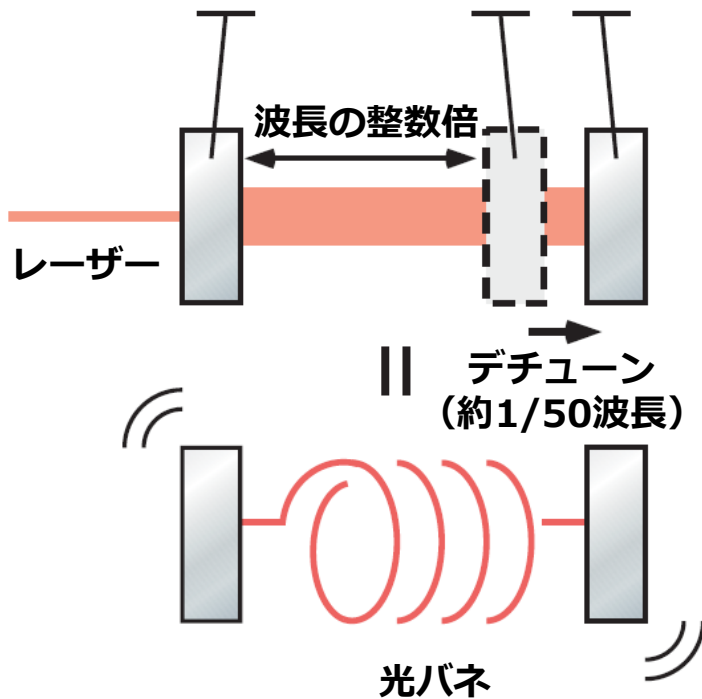
$$\Delta E \Delta t \sim 1$$

$$i\hbar \frac{\partial}{\partial t} |\psi\rangle = \hat{H} |\psi\rangle$$

- 2つの状態にある1つの物体の間に重力が働くと考えると
重い物体は量子的重ね合わせ状態が続かないとする仮説
⇒ マクロな物体の量子力学の検証！

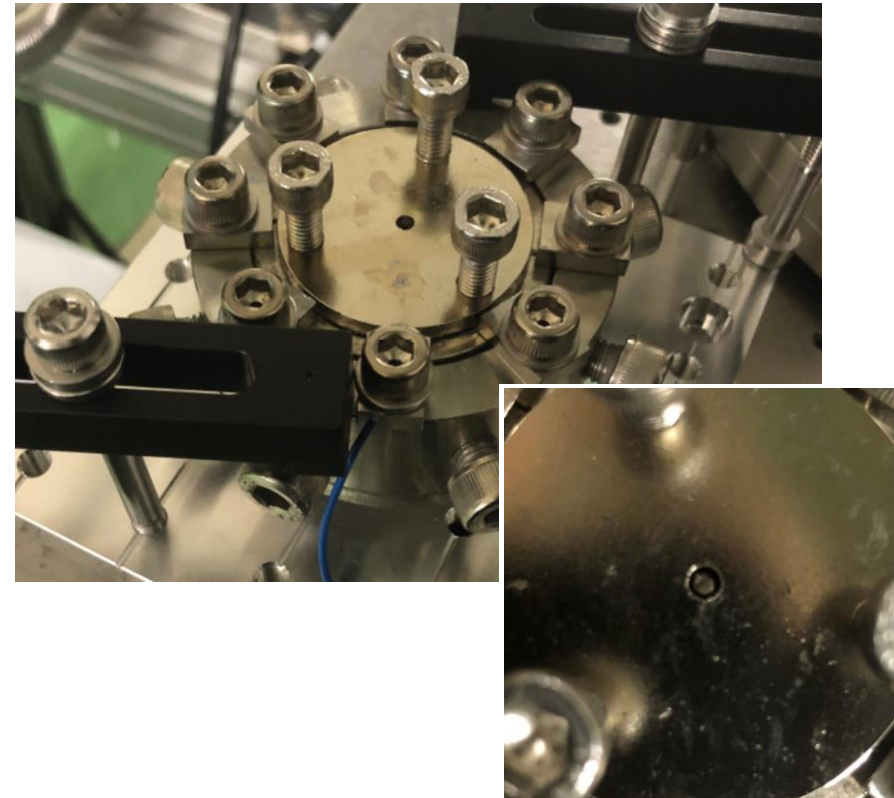
mgスケールの量子計測へ向けて

- 光バネ技術



熱揺らぎのない光のバネで
物体をトラップする

- 反磁性浮上



振子を使用せずに物体を
トラップする

2023年度卒研テーマ案

重力波関連

- 新しい鏡姿勢制御法の開発
- 神岡の地下水がもたらす重力勾配雑音の数値計算
- KAGRAの要素技術開発（天文台で実験）

量子力学関連

- 石英鏡の反磁性浮上実験
- 光バネ実験

実験室の様子

実験室は
大岡山北実験棟7
にあります

