

# 大型低温重力波望遠鏡KAGRAにおける気象の影響

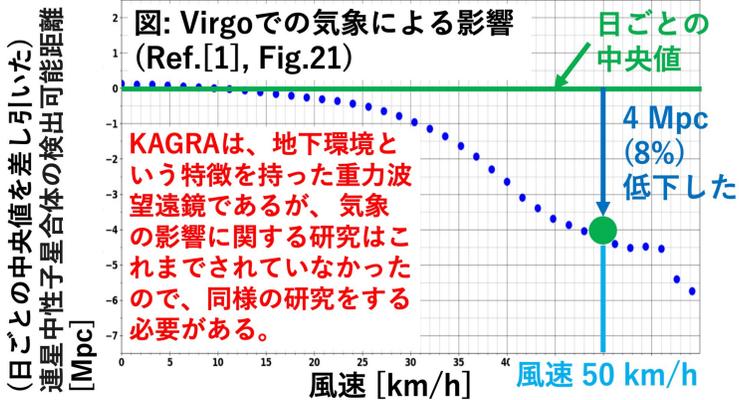
宮本 慎也 (東京大学大学院 理学系研究科) on behalf of the KAGRA collaboration

2024/02/06 「第9回極低放射能技術」研究会@横浜国立大学

email: miyashin@icrr.u-tokyo.ac.jp

## 1. 本研究について

### 重力波望遠鏡における気象の影響



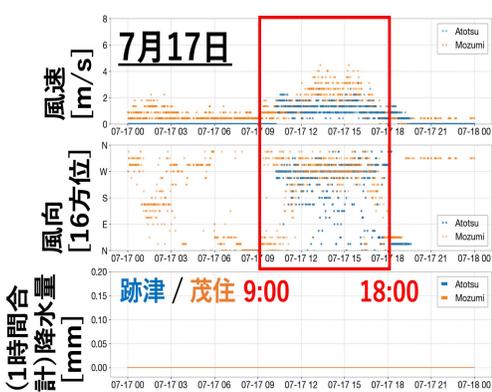
### KAGRAについて



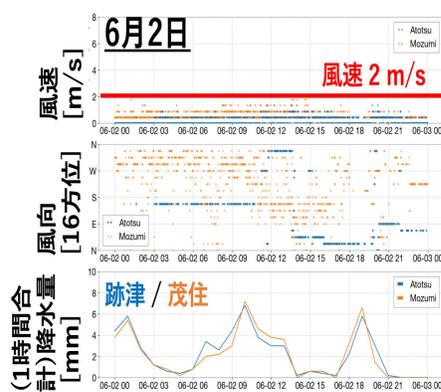
- 日本の岐阜県飛騨市神岡町にある大型低温レーザー干渉計型重力波望遠鏡
- KAGRAはO4a期間(国際共同観測O4の前半の観測期間)のうち、2023年5月25日(JST)から6月21日(JST)まで観測運転を行った(Ref.[2])

## 2. KAGRA周辺の気象の特徴

### 晴れの日の特徴

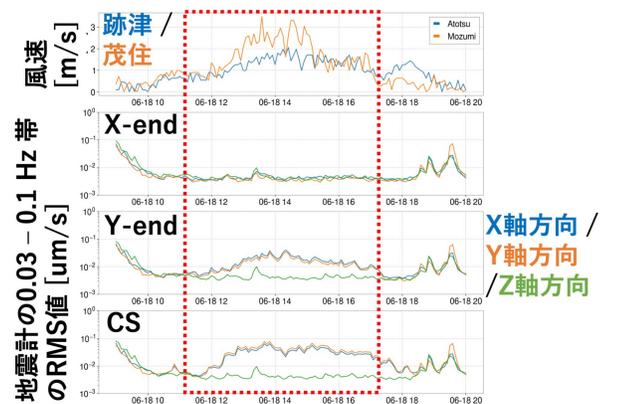


### 雨の日の特徴



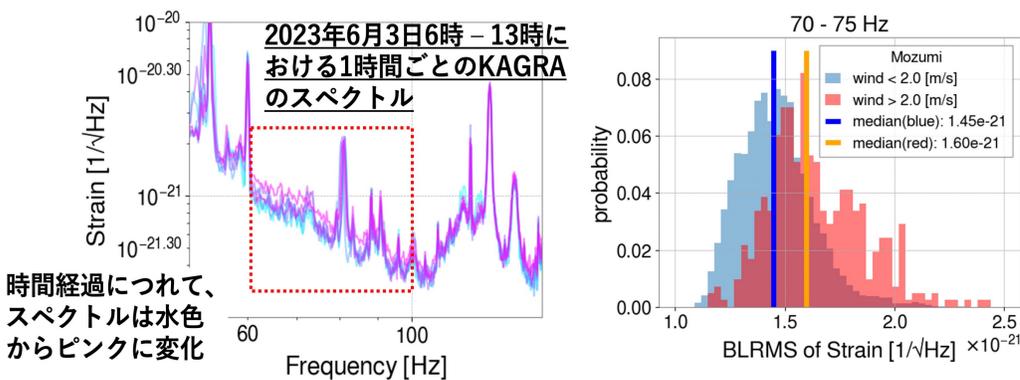
### 風速と地面振動との関係

風が強くなると、CSやY-endのX軸/Y軸方向の地面振動が大きくなった



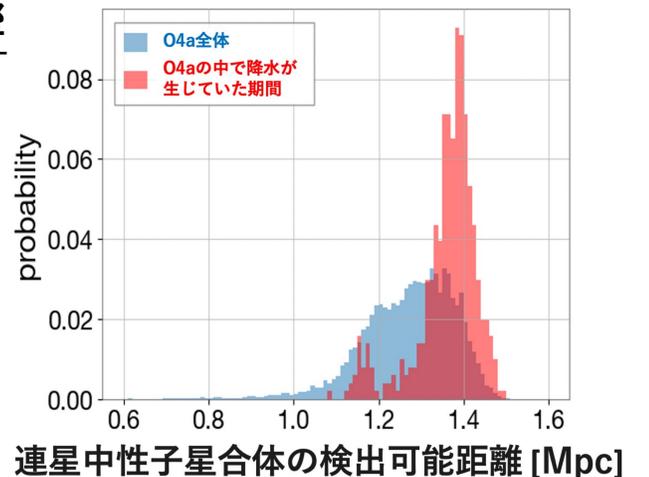
## 3. 国際共同観測O4aにおける、気象とKAGRAの感度との関係

### 風の影響 風が強くなると、61 - 100 Hz 帯で感度が悪化する傾向がみられた



### 雨の影響

降水時の方が検出可能距離が大きくなる傾向にあった



## 4. 結論

本研究は「地下に建設された重力波望遠鏡に周辺の気象が与える影響」を初めて評価した

### KAGRA周辺の気象の特徴

- 晴れの日の日中に、西からの風が強くなった
- 風が強くなると、CSやY-endのX軸/Y軸方向の地面振動が大きくなった

### 国際共同観測O4aにおける、気象とKAGRAの感度の関係の調査

- 風の影響について
  - 風が強くなると61 - 100 Hz 帯で感度が悪化して検出可能距離が小さくなった
  - 现阶段では「風が山を揺らし、1 Hz 帯以下の地面振動が引き起こされること」が分かっているが、この地面振動が61 - 100 Hz 帯での感度へ影響をもたらす原因かどうか分かっていない
- 雨の影響について
  - 降水時の方が、感度はむしろ良かった
  - 考察: 雨の日に比べて晴れの日には風が強くなり、感度が悪化したため

## 5. 今後の展望

- 今回わかったことの深掘り
  - 風が強くなると61 - 100 Hz 帯での感度が悪くなる原因やメカニズムの調査
- 今回は評価できなかった、他の気象現象(台風、雷、雪など)のKAGRAへの影響の調査
- 今後、KAGRAの感度が向上していった場合に、気象現象がKAGRAにもたらす影響の調査
  - 本研究では現れてこなかった、気温変化や雨などの影響がみられる可能性がある
  - KAGRAとLIGO、Virgoで気象の影響に対するrobustnessの比較 → 地下に建設された重力波望遠鏡の優位性の評価へ

## References

- [1]: F Acernese et al 2022 *Class. Quantum Grav.* **39** 235009
- [2]: Y. Itoh, PoS (ICRC2023), 1555