

# Kamioka Gravitational Wave Observatory

## KAGRA

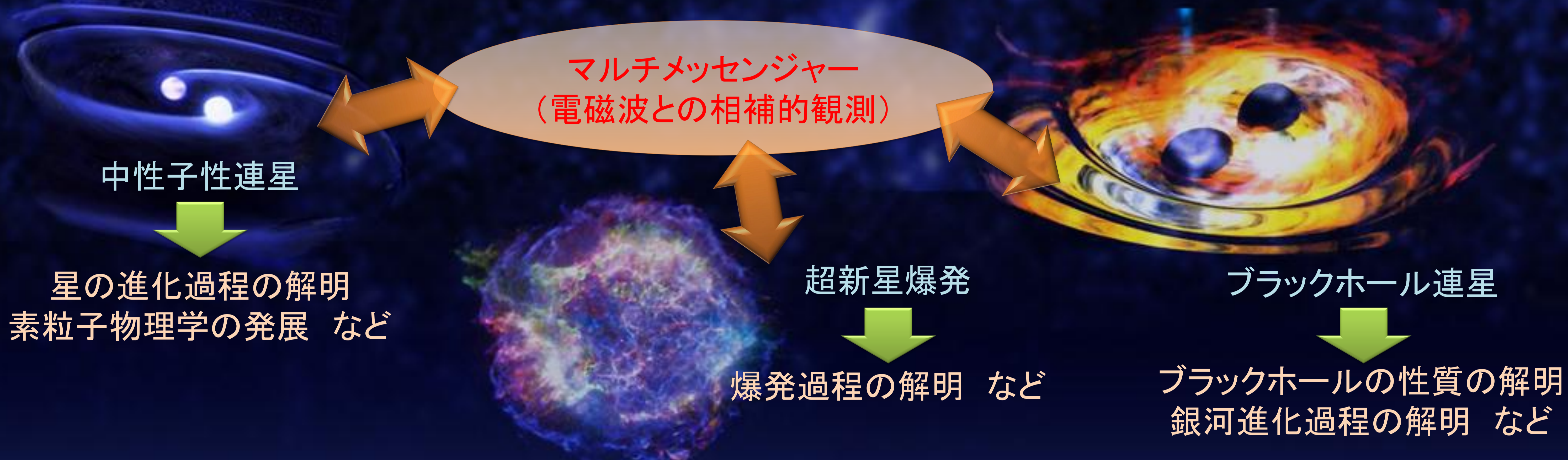
### 重力波天文学に向けて

代表: チンタン(東大理)  
文責: 正田亜八香(東大理)

「かぐら(KAGRA)」とは、神岡鉱山地下で建設が進められている大型低温重力波望遠鏡です。重力波とは巨大天体の運動から発せられる時空の歪みで、その相互作用の小ささ故に未だ直接検出に至っていません。この重力波をとらえる為に、高真空・低温技術・防振装置・高安定レーザー技術など、様々な技術を結集して作られているのが「かぐら」なのです。かぐらで重力波が検出されれば、新たな天文学分野「重力波天文学」が私たちを待っています。これによって、光では見えなかった新しい宇宙の姿: "宇宙の声"を聞く事ができるようになるのです。

### 重力波で見る新たな宇宙

かぐらの主な観測ターゲットは、中性子星連星、ブラックホール連星、超新星爆発などです。重力波は相互作用が小さい為、光では見る事の出来なかった天体内部の情報まで得る事ができるのが大きな魅力です。更に、電磁波との相補的な観測(マルチメッセンジャー)によって、星や銀河の進化過程や宇宙発展の謎を解き明かす事ができると期待されています。



### 検出のための高度な技術

かぐらでは、中心から両端の鏡までの距離の変化をレーザー干渉計によって測定する事で、重力波による空間の歪みを捕えます。ただし、地面振動、熱雑音、量子雑音などといった様々な雑音を低減しなければなりません。これらの技術全てを磨き上げて初めて遠くの宇宙からの重力波をとらえる事ができます。また、重力波検出器で生み出された技術は、光格子時計や重力場計測、光学実験など、様々な分野にも応用され、新たな物理を切り拓いています。

レビュー: 重宇02a 手嶋

#### 3kmのFabry-Perot干渉計



2点間の距離が長ければ長い程、重力波による距離変動も大きくなります。そこで3kmという長距離にわたってFabry-Perot干渉計を構築し、信号を増幅します。


→観器25a 柴田

#### 約200Mpc先までの宇宙が見える!

↓

#### 1年に数回程度重力波を観測できる

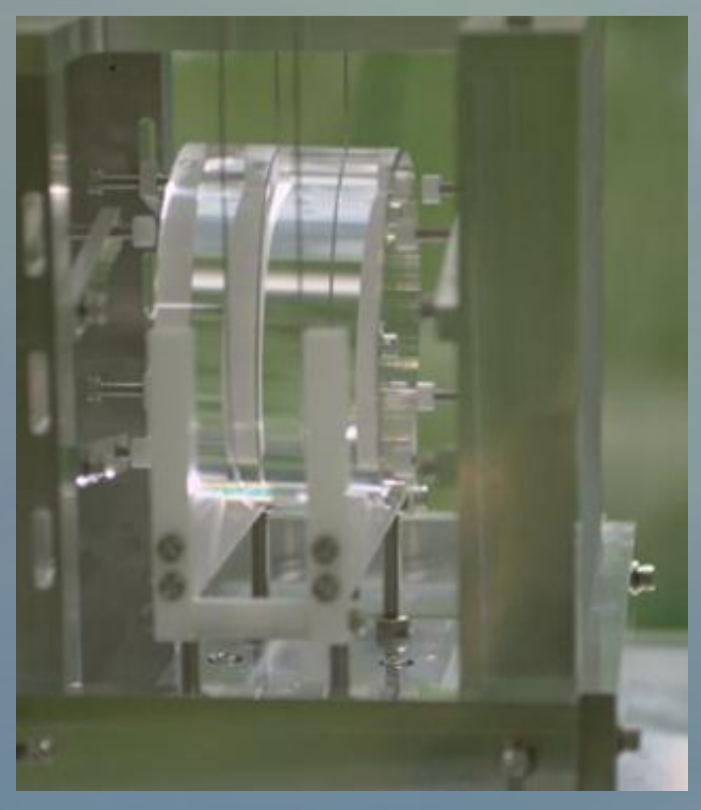
#### 地面振動の低減



もともと神岡鉱山の地面振動は小さいのですが、それでは不十分なので大型の防振装置を導入し、鏡の揺れを防ぎます。

→観器29b 関口

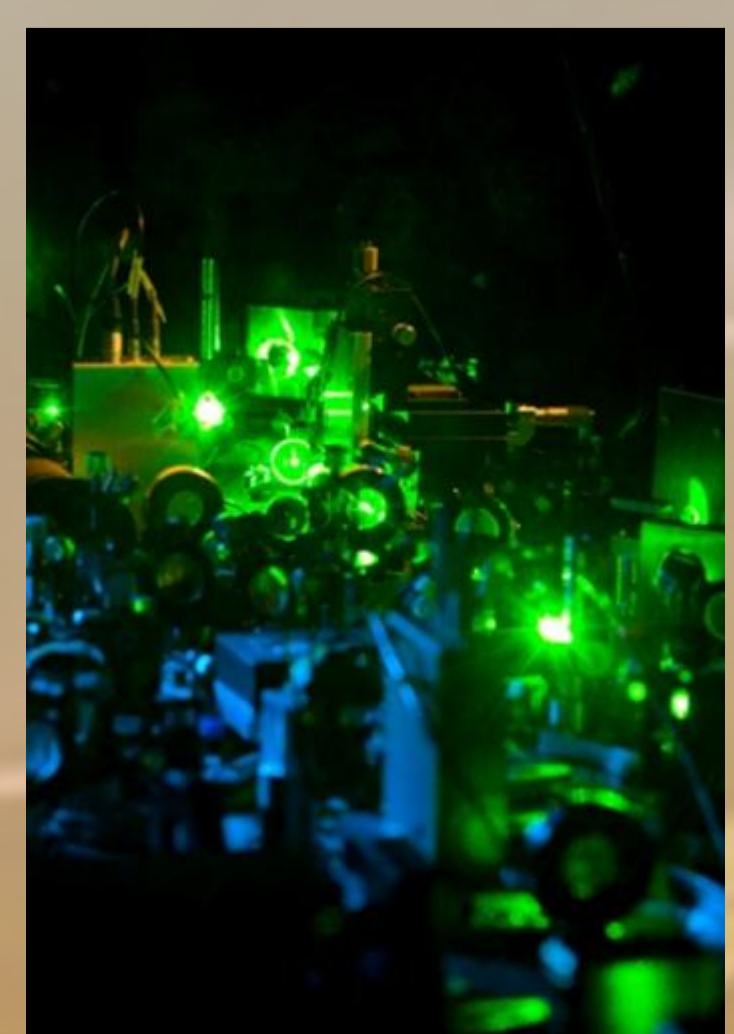
#### 超低損失鏡の低温化



熱雑音による鏡の揺れを抑える為、鏡を20Kまで冷却します。更に、損失の少ない鏡を用いる事も重要となってきます。

→観器28a 牛場

#### 量子雑音の低減



レーザーのショットノイズを低減する為、高出力安定化レーザーを使用します。その他、輻射圧雑音の低減への試みも行われています。

→観器26a 高倉  
観器27a 中野

