

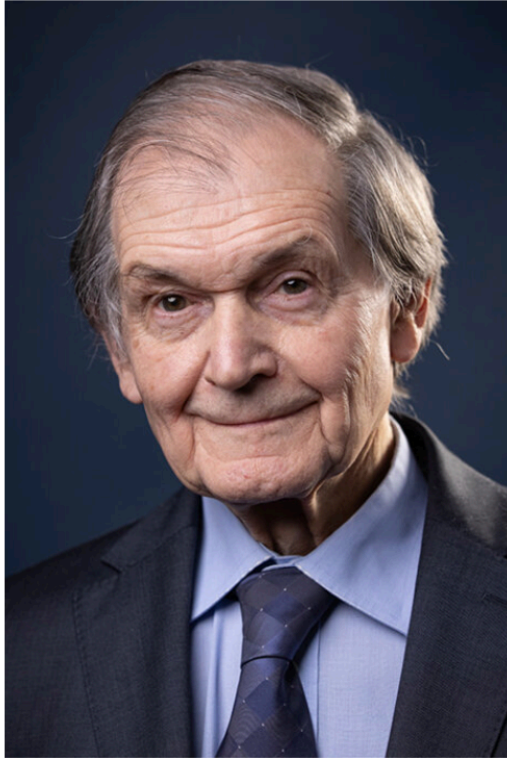
# ブラックホールをとらえる

榎山和己

ビッグバン宇宙国際研究センター



# 2020年ノーベル物理学賞



© Nobel Prize Outreach. Photo:  
Fergus Kennedy

**Roger Penrose**

Prize share: 1/2



© Nobel Prize Outreach. Photo:  
Bernhard Ludewig

**Reinhard Genzel**

Prize share: 1/4



© Nobel Prize Outreach. Photo:  
Annette Buhl

**Andrea Ghez**

Prize share: 1/4

「一般相対論にもとづくブラックホール形成の確固たる予言」

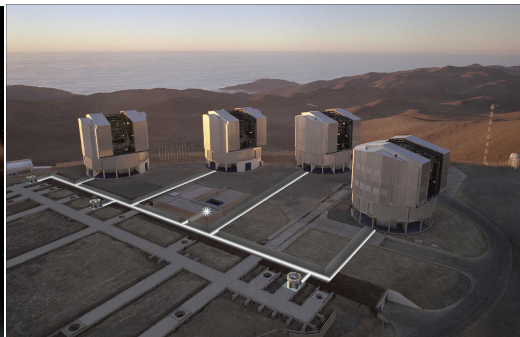
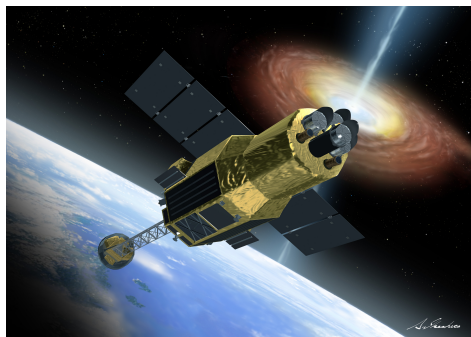
「天の川銀河中心の超巨大高密度天体の発見」

# ブラックホールをとらえる

- 理論的にとらえる



- 観測的にとらえる



# ブラックホールってなに？

光が脱出できないほど重力が強い天体

- 重力ってなに？
- 光ってなに？
- 脱出ってなに？

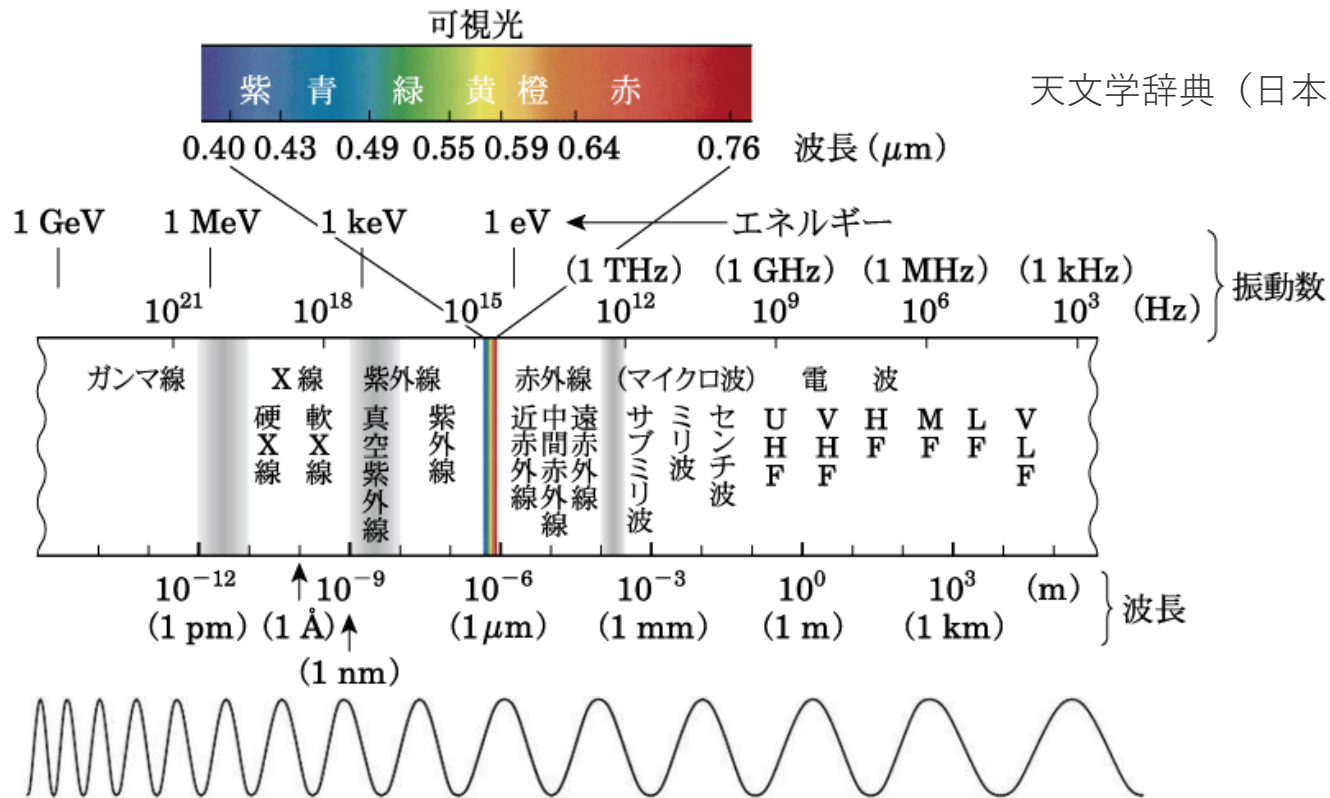
# 重力ってなに？

- 万有引力
  - 質量を持つ物体は互いに引き合う
  - 重くて近いほど強く引き合う



# 光ってなに？

- 電磁波と呼ばれる波であり、光子と呼ばれる粒子
- 光速 = 1秒間におよそ30万km (宇宙最速)



# 脱出するってなに？

- 脱出速度 = ある物体の重力圏から脱出する速度

例：地球からの脱出速度 = およそ秒速10km



- 重くて小さいものほど重力が強い
- ある領域にどんどんものを詰め込むと重力はどんどん強くなる
- そのうち脱出速度が光速を超える → **ブラックホール**

太陽質量のブラックホール → およそ3km

地球質量のブラックホール → およそ1cm



# ブラックホールは誰が最初に (理論的に) とらえた？

1. アイザック・ニュートン Isaac Newton
2. アルベルト・アインシュタイン Albert Einstein
3. スティーブン・ホーキング Steven Hawking
4. ロジャー・ペンローズ Roger Penrose