

Section 10. 銀河系

10.1 銀河系の姿

10.2 銀河系とダークマター



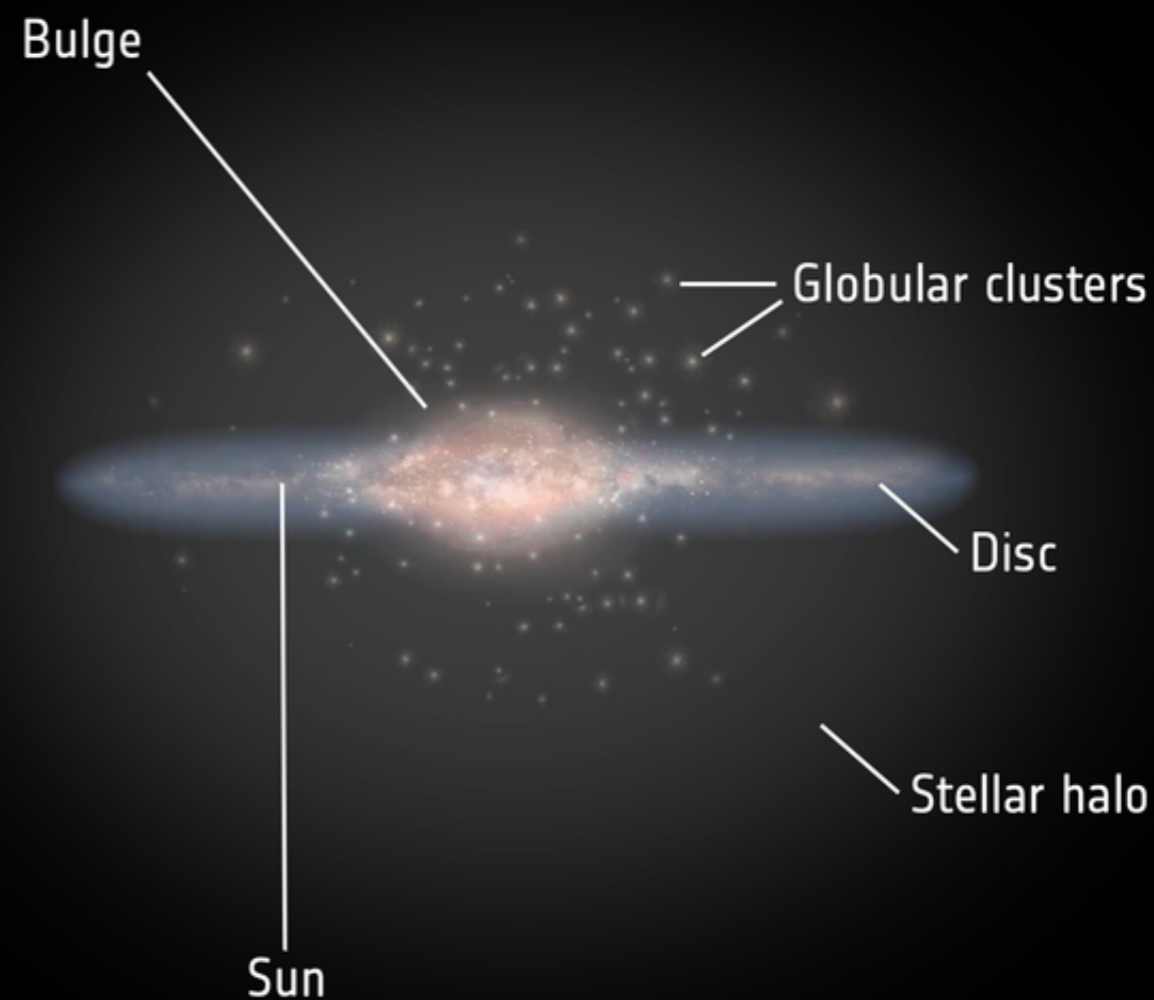
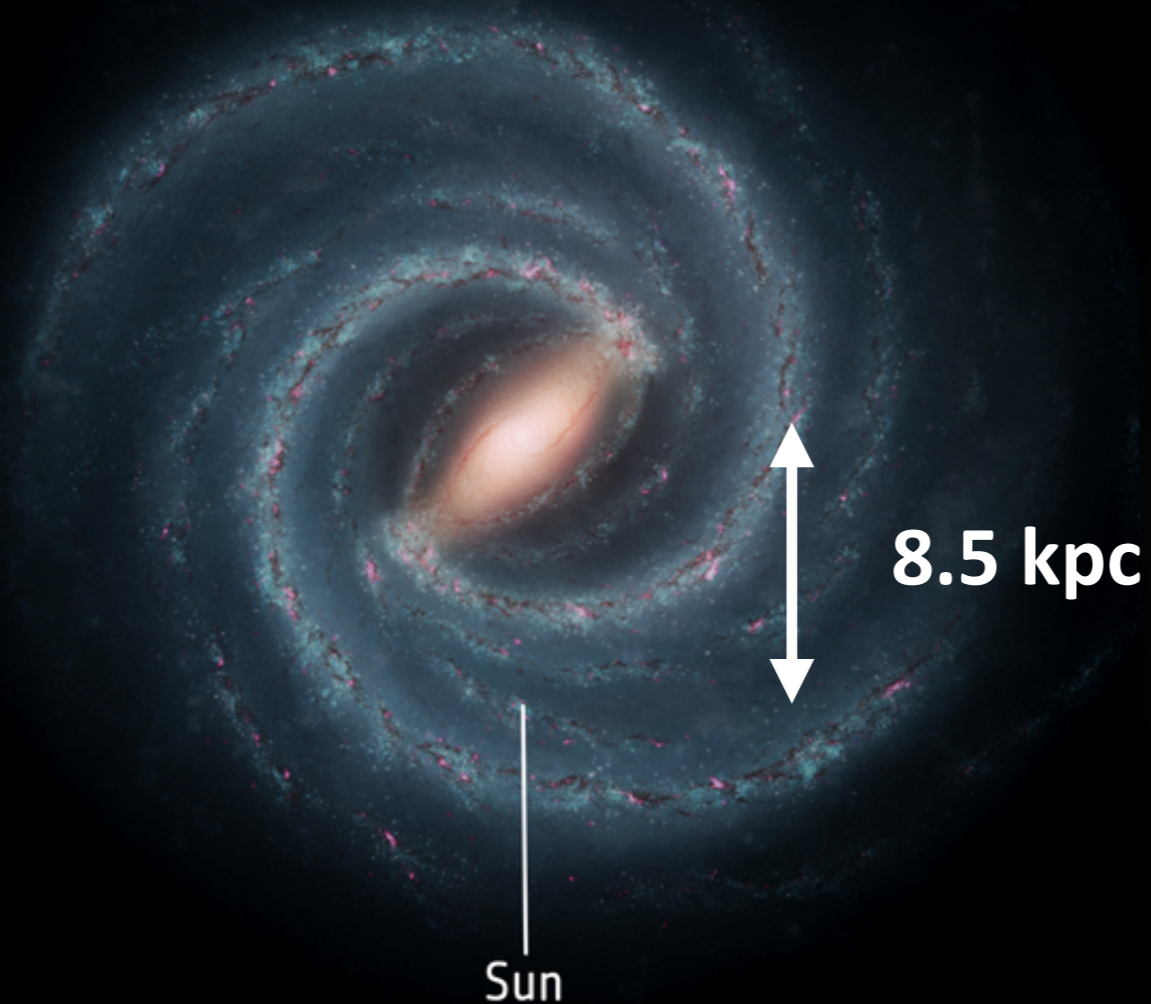
(C) Tunc Tezel (TWAN)

<http://www.twanight.org/newTWAN/index.asp>

銀河系 (観測に基づく想像図)

上から

横から





銀河系にはいくつ星がある？
(どれぐらいの質量？)



<https://www.eso.org/public/videos/eso1151d/>

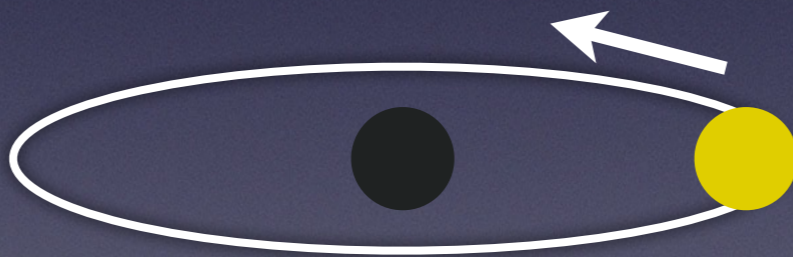
(C) ESO/MPE/Nick Risinger (skysurvey.org)/VISTA/J. Emerson/Digitized Sky Survey 2

ブラックホールの見つけ方

1. 吸い込まれる
ガスを見る



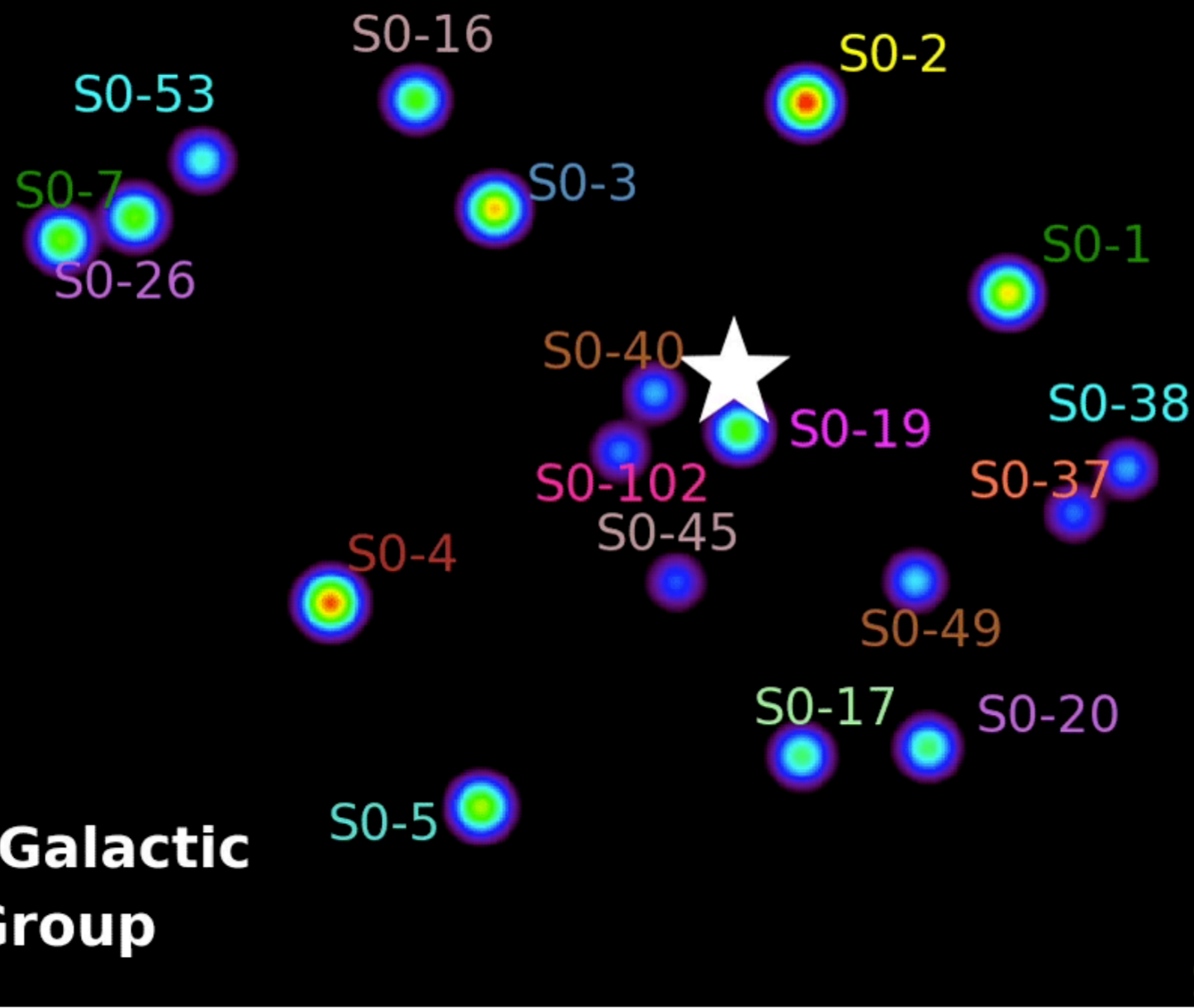
2. 相手の星の
軌道を測る



3. 重力波



1995.5



0.1"

Keck/UCLA Galactic Center Group

2020年ノーベル物理学賞

The Nobel Prize in Physics 2020



Ill. Niklas Elmehed. © Nobel Media.

Roger Penrose

Prize share: 1/2



Ill. Niklas Elmehed. © Nobel Media.

Reinhard Genzel

Prize share: 1/4



Ill. Niklas Elmehed. © Nobel Media.

Andrea Ghez

Prize share: 1/4

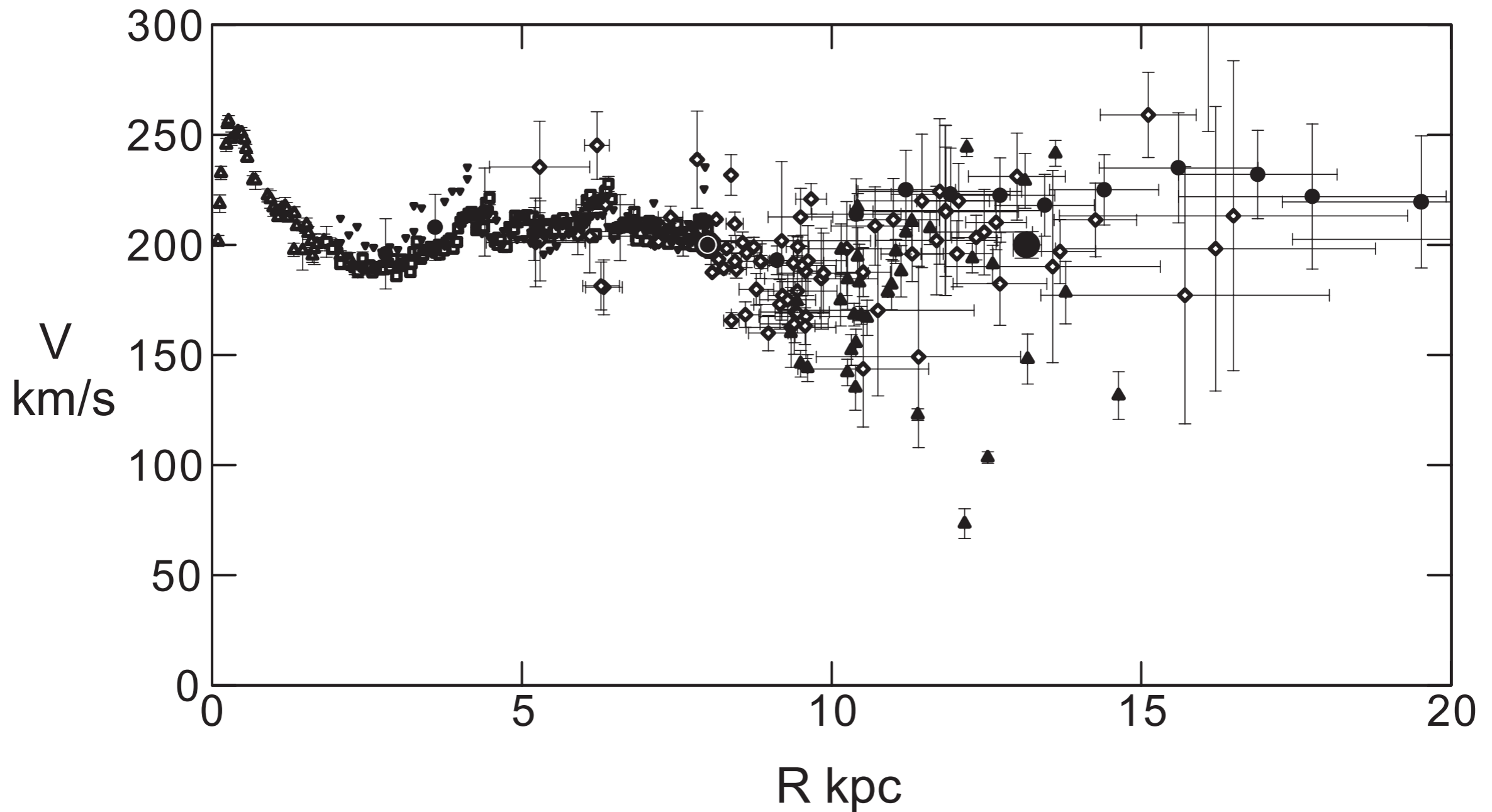
The Nobel Prize in Physics 2020 was divided, one half awarded to Roger Penrose "for the discovery that black hole formation is a robust prediction of the general theory of relativity", the other half jointly to Reinhard Genzel and Andrea Ghez "for the discovery of a supermassive compact object at the centre of our galaxy."

Section 10. 銀河系

10.1 銀河系の姿

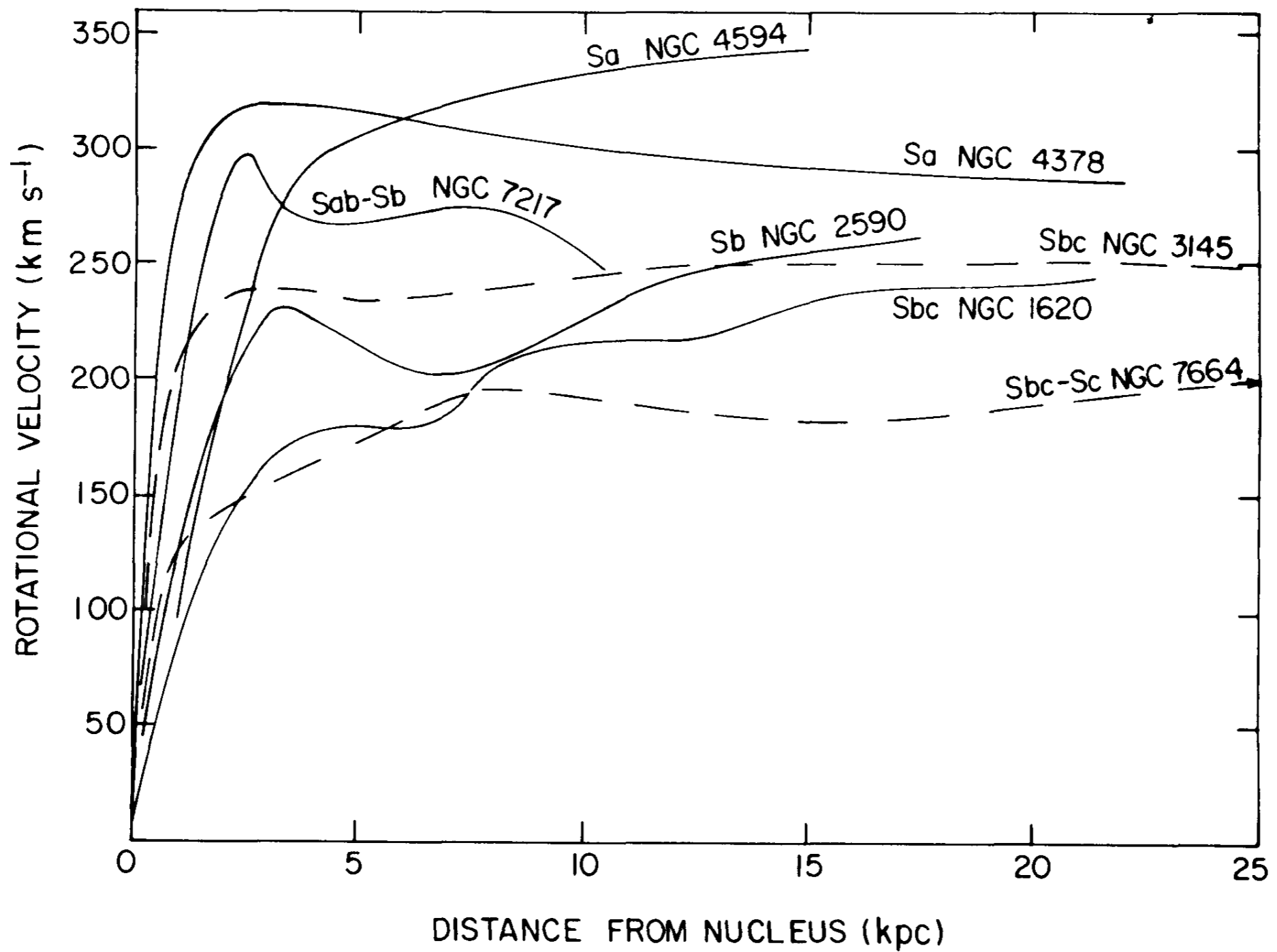
10.2 銀河系とダークマター

銀河系のガスの回転速度



Sofue+09

20 kpcぐらいいまほぼ一定



Rubin+78

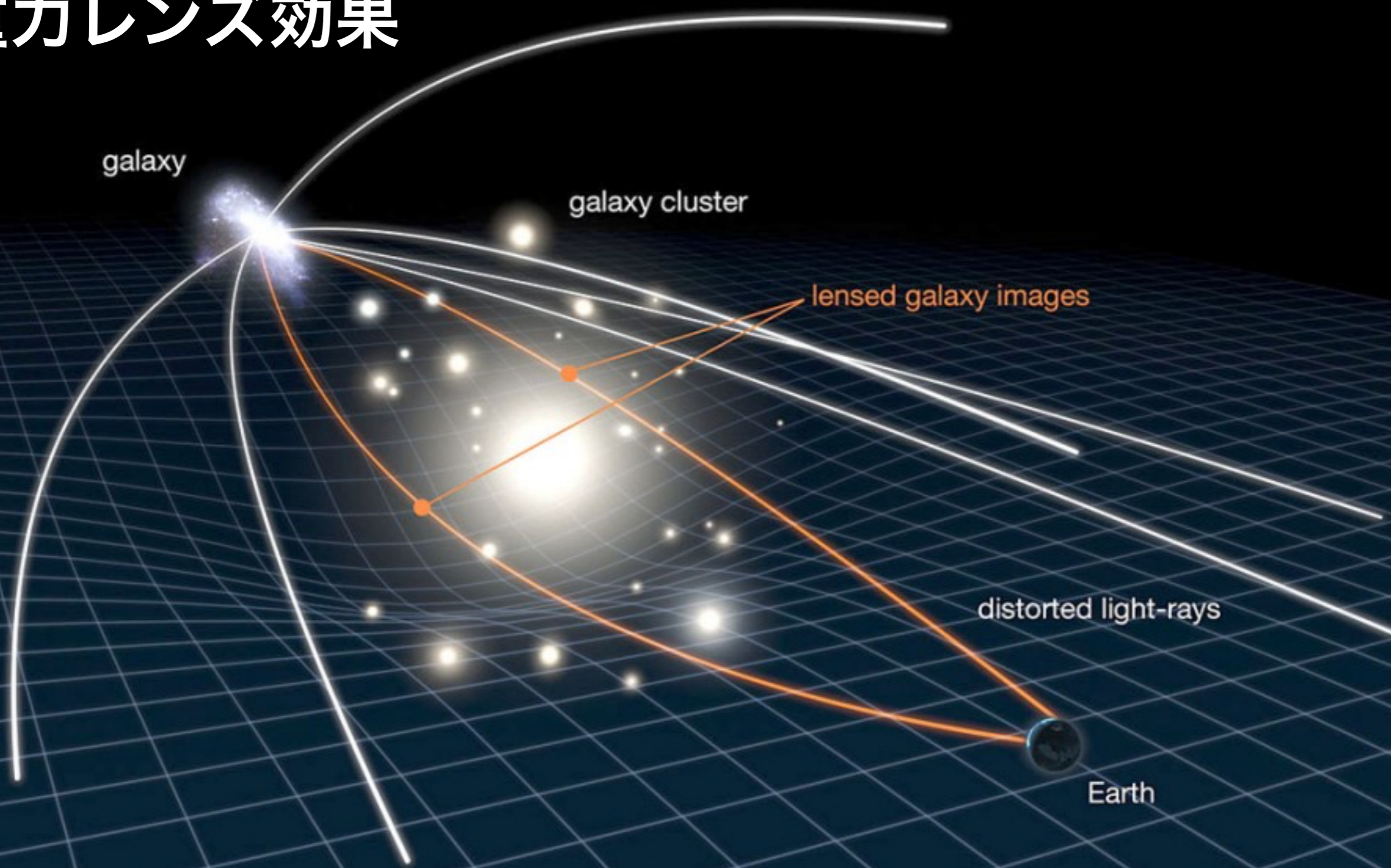
他の銀河でも同じ



一定の回転速度は何を意味するか？

脱線

重力レンズ効果



銀河団による重力レンズ効果



Galaxy Cluster Abell 2218

HST • WFPC2

NASA, A. Fruchter and the ERO Team (STScI, ST-ECF) • STScI-PRC00-08

重力源の質量 > 見えている銀河の質量



<https://www.nasa.gov/image-feature/goddard/2022/nasa-s-webb-delivers-deepest-infrared-image-of-universe-yet>

まとめ

- 銀河系

- 星の分布：直径 約30 kpc
- 星の質量は約 $10^{11} M_{\text{sun}}$
- 星の質量 > ガスの質量
- 中心には超巨大ブラックホール

- 銀河系の外側

- ガスの回転速度は外側も一定
- 星だけではその速度を保てない => ダークマターの存在
- ダークマターの質量 > 星の質量