

我々の銀河中心の巨大BHへの ガス供給

羽部朝男、行方大輔
(北大理学研究科)

銀河系中心領域の特徴

- 中心に巨大BH (SgrA*)があり、活動性が見られる $M_{\text{BH}} \sim 2.6 \times 10^6 M_{\odot}$
- massive young stars (<10pc) (Mezger et al. 96)
- 大量の低温ガス ($4 \times 10^6 M_{\odot}$ in < 120 pc)
- 巨大BHのある銀河中心領域へのガス供給と星形成を研究する良い対象

Mass distribution from the galactic center

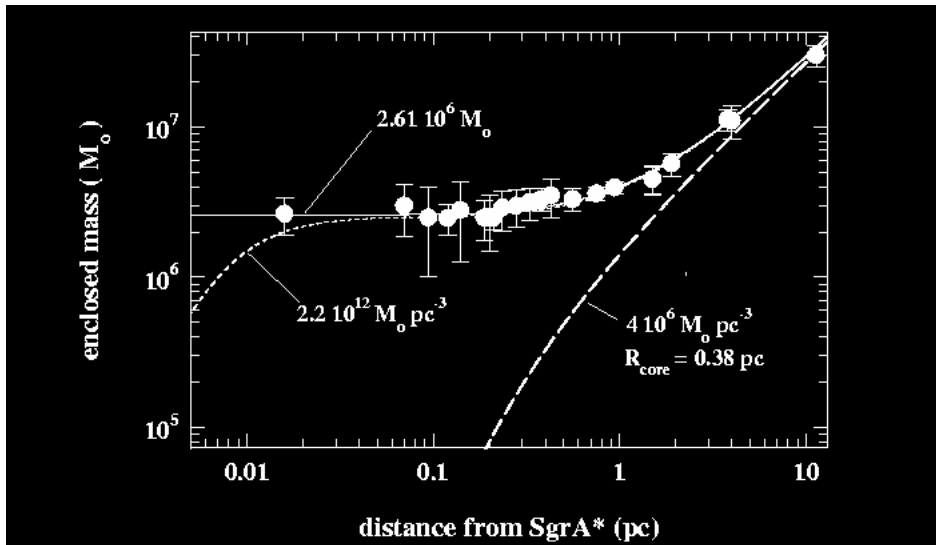
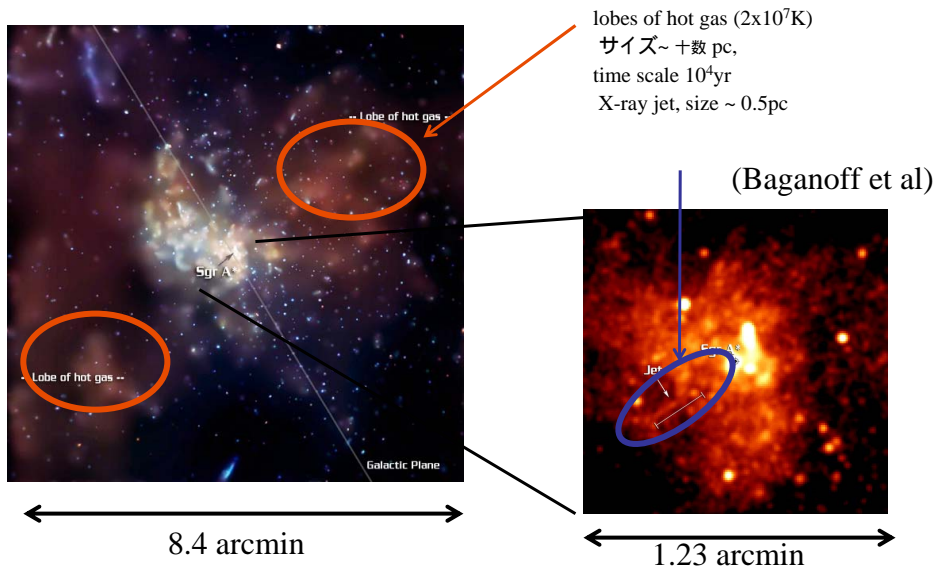


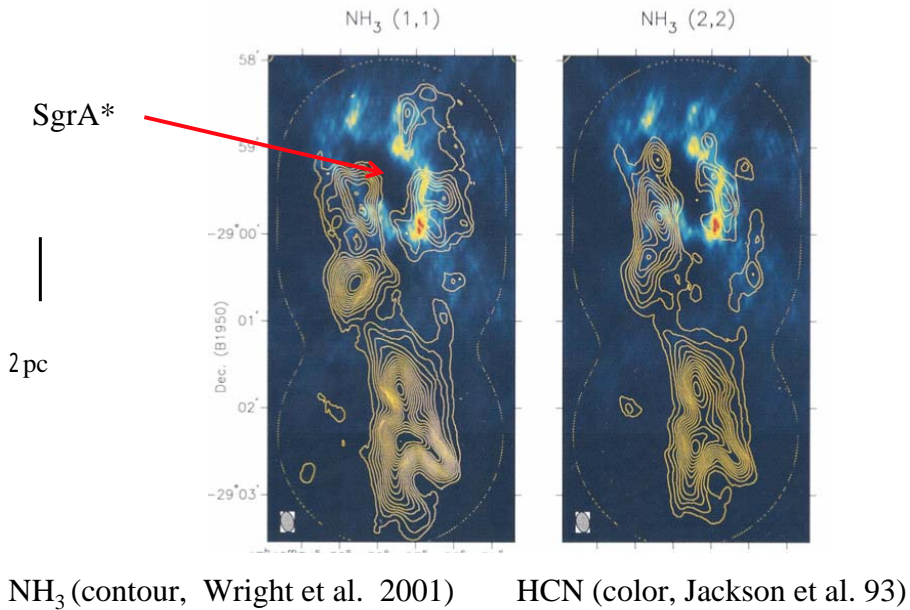
Figure: Mass enclosed with a certain distance from Sagittarius A* [A. Eckart & R. Genzel](#)

銀河中心領域の活動性

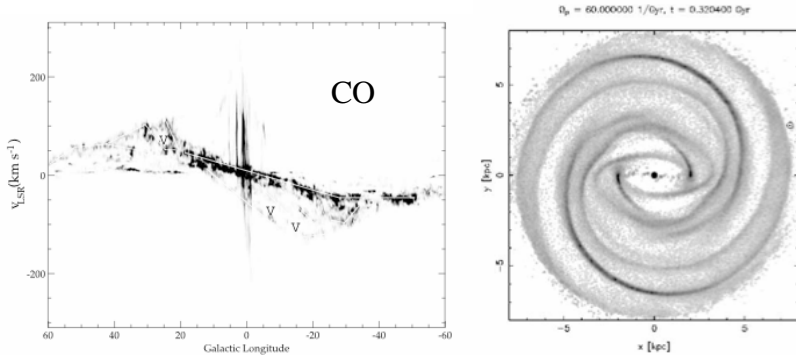
X-ray image around Sgr A* by Chandra



NH₃ and HCN gas 2pc ring around SgrA*



CO and bar in our galaxy



Dame et al. (2001)

r (co-rotation) $\sim 3.4 \text{ kpc}$,
 $p \sim 60 \text{ km/s / kpc}$

Bissantz et al. (2003)

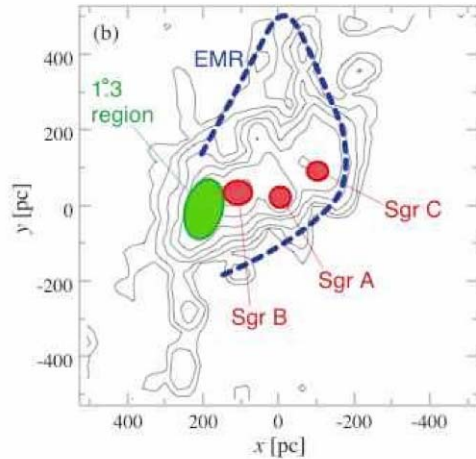
Barによるガス供給

face on view of GC

Gas bar
(CO)

CO輝線と
OH吸収線
を用いた
位置決め

(Sawada et al 2004)

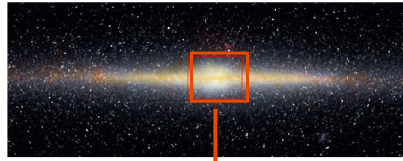


銀河中心領域に 二つ目のbar (inner bar)

- 2 mass dataからinner barの示唆 (Alard, 2001)
- バーサイズ $\sim 100\text{pc}$
- 内部バーとガスの軌道運動との共鳴の可能性
 - その結果ガスの激しい運動(衝撃波)
 - 銀河中心へのガス供給, そして星形成

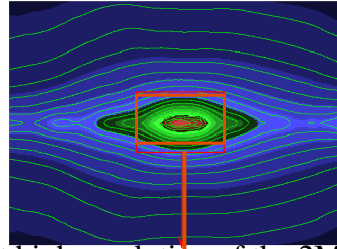
main and inner bars in our galaxy

(Alard, C. A&Ap, v.379, .L44,
2001)



the COBE near infra-red

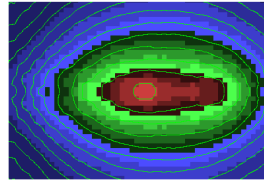
main bar (3.5kpc)



A view at high resolution of the 2MASS survey

inner bar (130pc)
の示唆

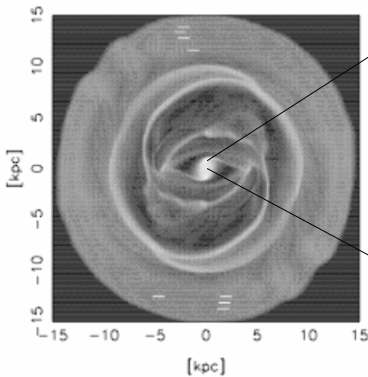
image after subtraction of the density
associated with the first Galactic bar



<http://www.obspm.fr/actual/nouvelle/nov01/alard.en.shtml>

内部バーと巨大BHによる ガス運動への影響

中心の巨大BHにガス供給の可能性



内部バー
と巨大
BHが
あると

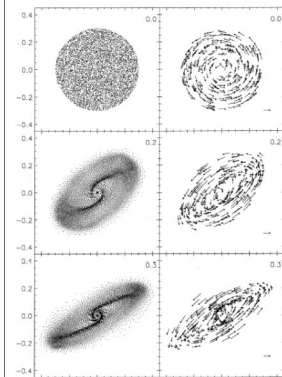


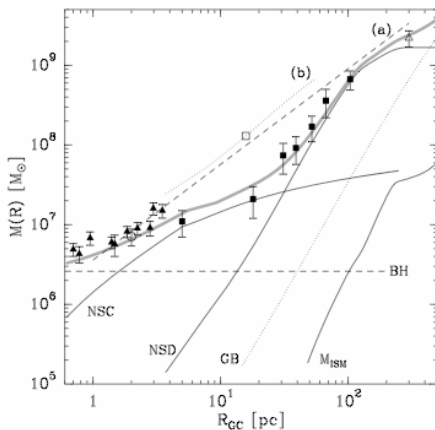
Figure 5. As Fig.

(Fukuda, Wada and Habe 99, 00, Ann and Thakur 05)

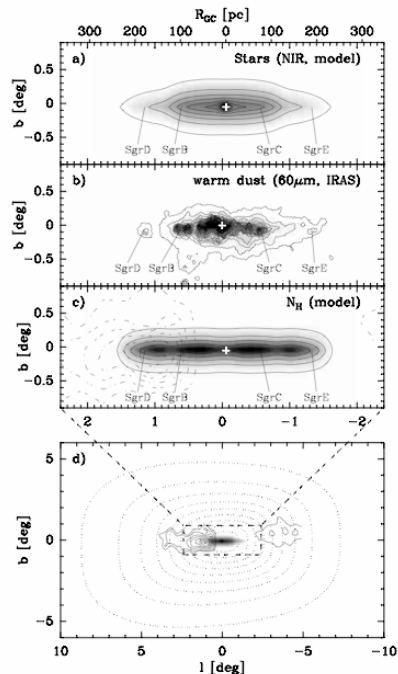
我々の銀河のpotential model

- 銀河全体のpotential
 - Bissantz et al. (2003)
 - COのposition-velocity diagramを再現する
 - Stellar disk + major bar + spiral arms + dark halo
- 中心領域($r < 500 \text{ pc}$)のpotential
 - Launhardt et al. (2002)
 - 2 mass data
 - Supermassive BH $2.6 \times 10^6 M$
- inner bar について
 - Alard, C. A&Ap, v.379, .L44, 2001

銀河中心の質量分布
(Launhardt et al 02)



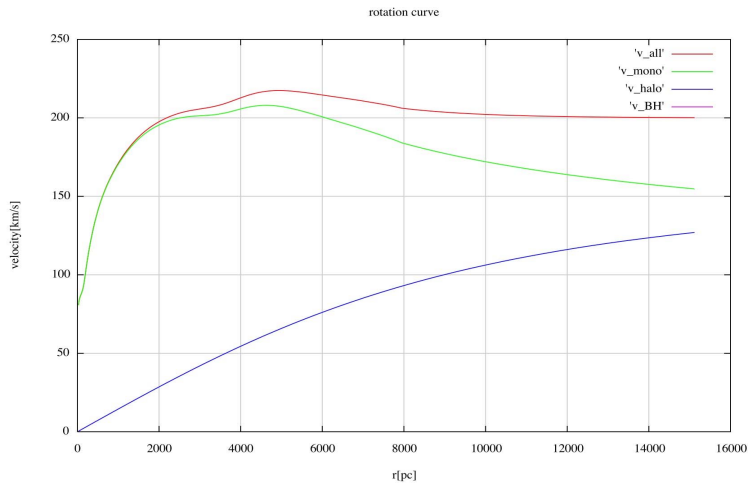
中心に巨大ブラックホール ($2.6 \times 10^6 M$)



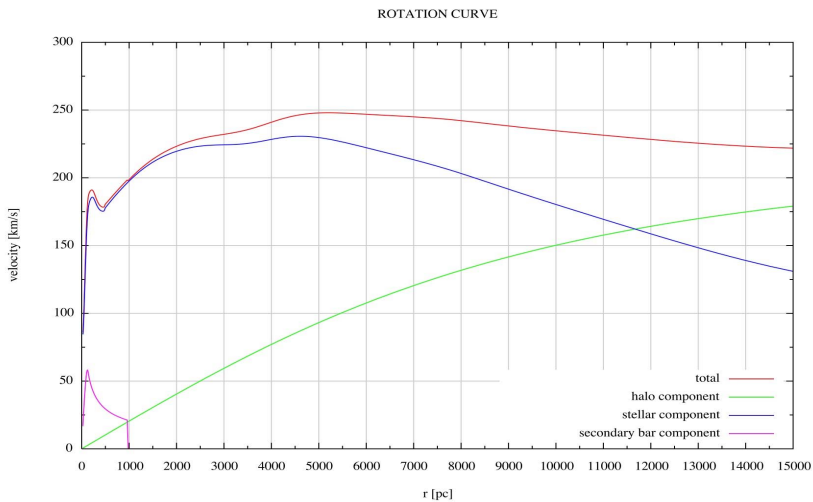
method and inner bar model

- AUSM code
- * メッシュ数
- r方向 (log mesh): 240、 方向: 310
- inner bar
- * パターンスピード
- 280[km/s/kpc]
- * 軸比(長軸 / 短軸): 3.0d0
- 長軸: 200[pc] 短軸: 66[pc]
- * non-homogenous bar Model : index=1.0d0
- * 質量: 1.0^8 [Msun]
- 巨大ブラックホール 2.6×10^6 [Msun]

回転速度分布 Bissantz et al. (2003)



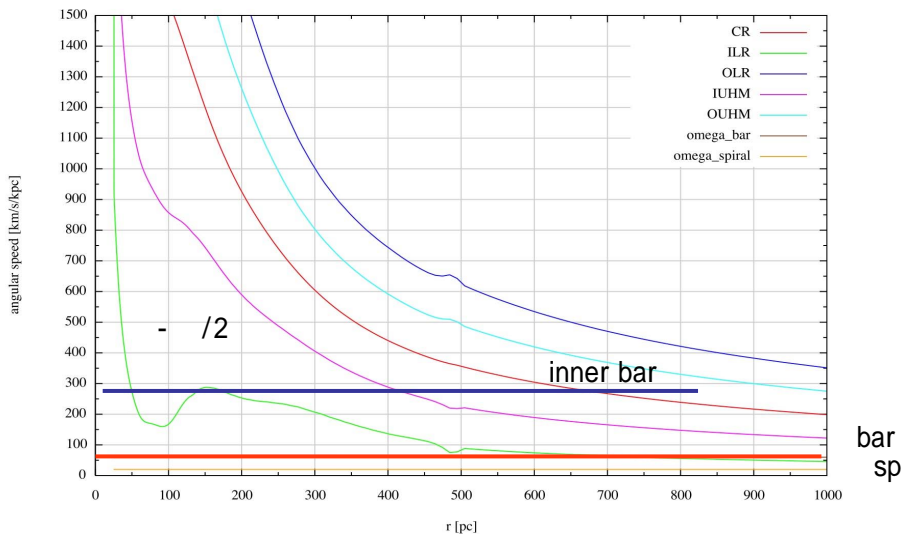
回転速度分布 in the potential of Bissantz et al. +Launhardt et al.+SBH



$\Omega \pm \frac{1}{2} (r < 1 \text{ kpc})$

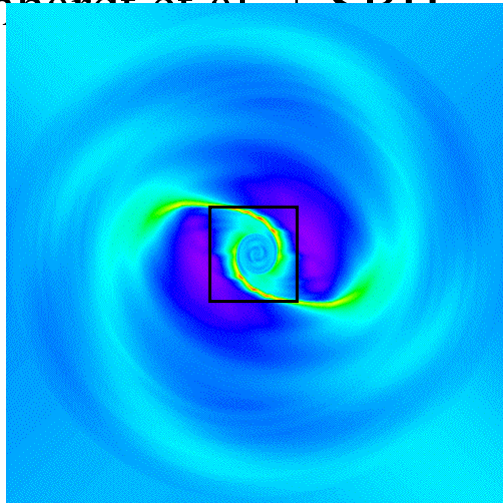
Bissantz et al. +Launhardt et al.+SBH

RESONANCE



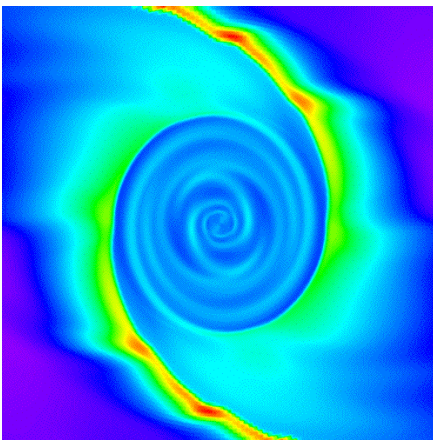
result in the potential of Bissantz
et al. + Launhardt et al. + SDII

- no inner bar



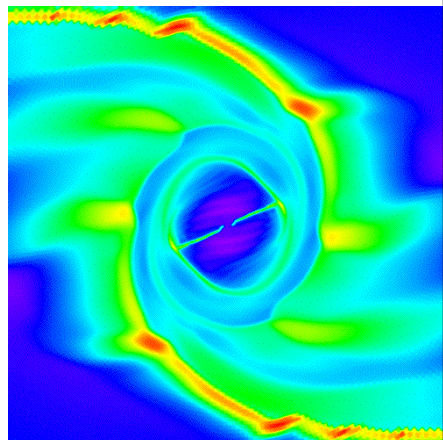
3kpc x 3kpc

no-inner bar



500pc x 500pc

with inner bar



500pc x 500pc

まとめ

- 銀河中心は巨大BHの活動性と大量のガスと活発な星形成
- 銀河中心へのガス供給は、これらがおこるのに必要
- inner bar+巨大BHでガス供給がおこる可能性を検討した
 - inner bar Alard (01)
 - 銀河中心領域の質量分布 Launhardt et al. (02)
 - 銀河全体のmajor bar + stellar disk potential Bissantz et al. (03)
- 数値シミュレーションの結果
 - inner barによるgas ridge 形成
 - inner barの効果が大きい
- 数値シミュレーション、銀河中心のガスの観測とあわせガス供給機構の解明へ