

THE RADIAL DISTRIBUTION OF THE INTERSTELLAR MEDIUM IN DISK GALAXIES: EVIDENCE FOR SECULAR EVOLUTION

Michael W. Regan et al. 2006

Abstract

渦巻銀河の進化方法：ガスが中央に流入し星を大量に形成する
→ガス流入率が星形成率を上回ると中心集中が起こる

本論文

- 11個の渦巻銀河について、ダストの放射量を調べた
- またCOとダストの放射は類似していることが分かった
- 11個中6個の銀河がCO とダストが中心集中していることがわかった
- 特に4つの棒渦巻銀河は強い集中が見られた
- ダストと星の比は11個中9個の銀河において同様であった
- ダストに対するガスの比は一定であり、ダスト（ $8\mu\text{m}$ のPAH表面輝度）は星間物質のトレーサーとして使用できる

Introduction

- 銀河の進化には**外部要因**（衝突、合体）と**内部要因**（長期的進化）がある
- 内部要因で渦巻銀河の進化する方法：ガスが中心に流れ、星を大量に形成する

先行研究

- COにおいて中心集中を観測
 - 棒渦巻銀河では強いCO集中度を示す
 - 恒星とCOの表面輝度の相関が見られる（Regan et al. 2001）
- ダストに関してはまだあまり議論されていない

Introduction

8 μ mPAH放射

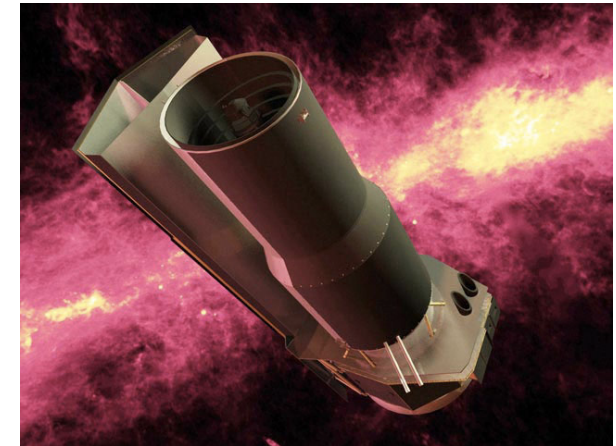
PAH：多環芳香族炭化水素

ダストの中でも大きさが0.01 μ m以下の非常に小さいもの
spitzer宇宙望遠鏡(IRAC)で観測されたもの

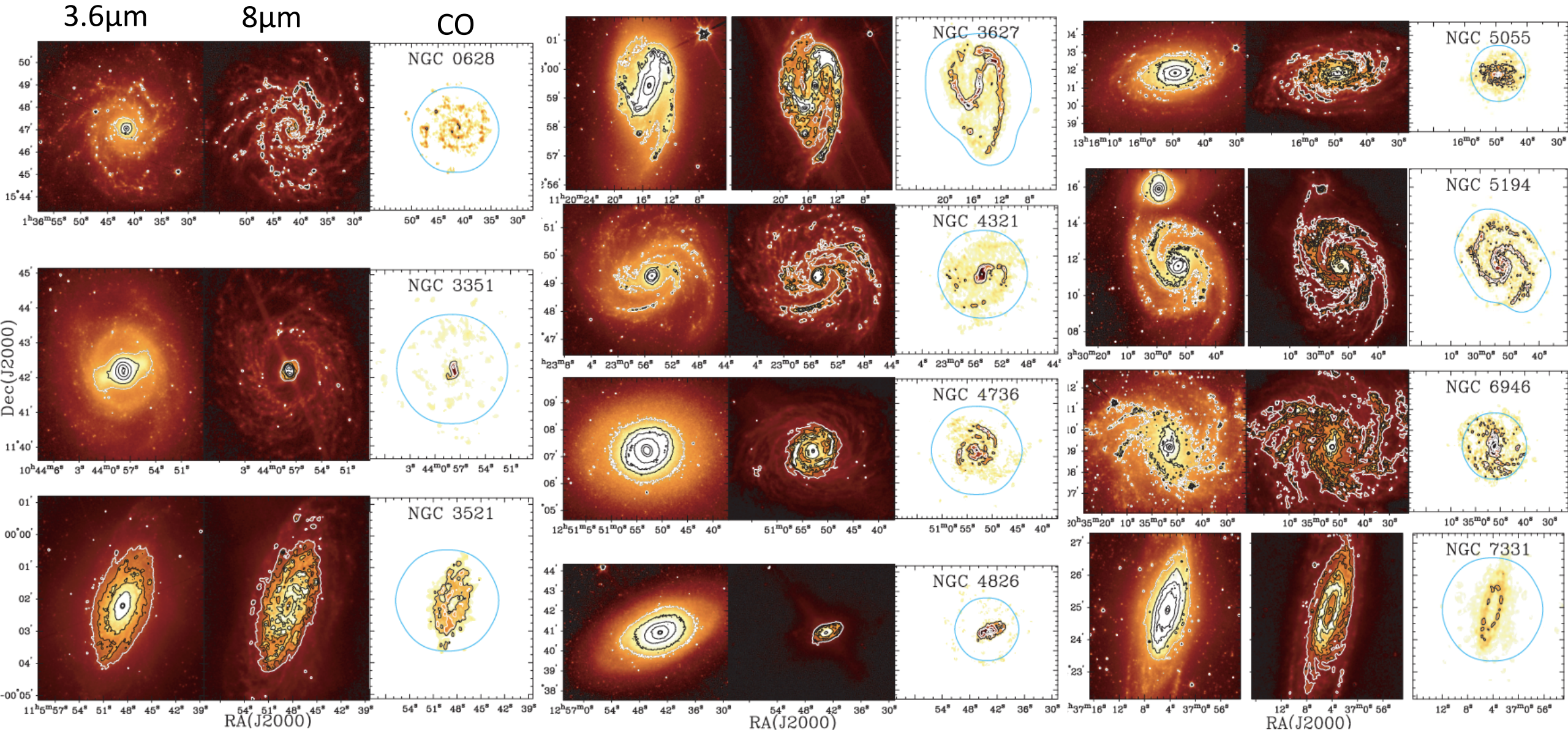
本研究

- 11個の銀河について
- 銀河の恒星成分を主とする3.6 μ mと8 μ mPAH放射(IRAC)
CO放射(BIMA SONG)を比較する

Spitzer望遠鏡



Results and Discussion

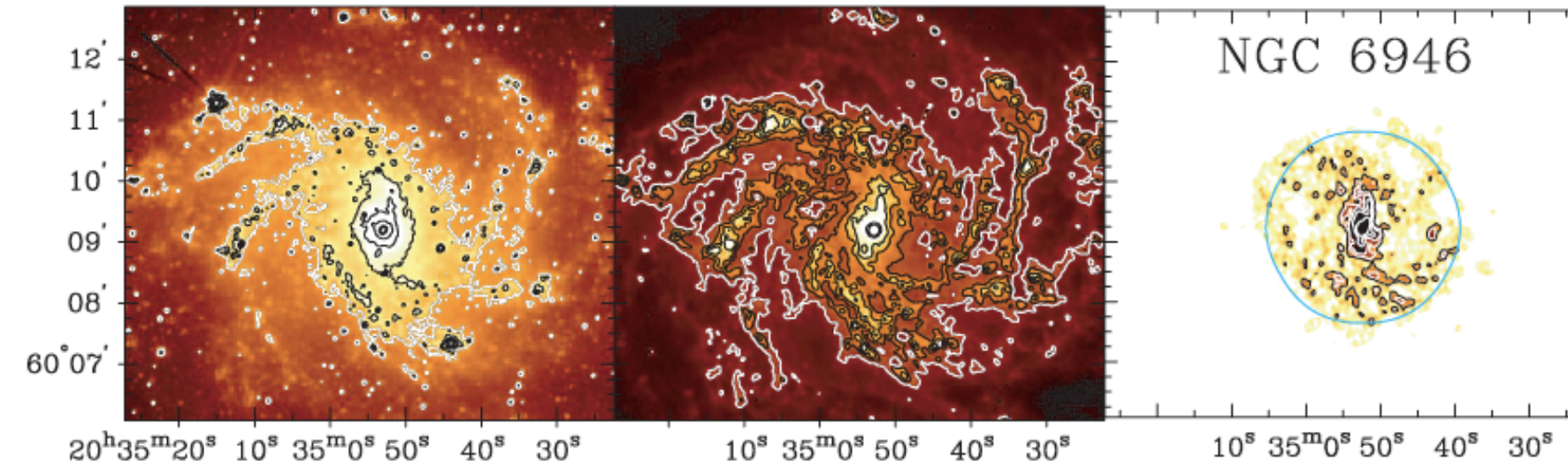
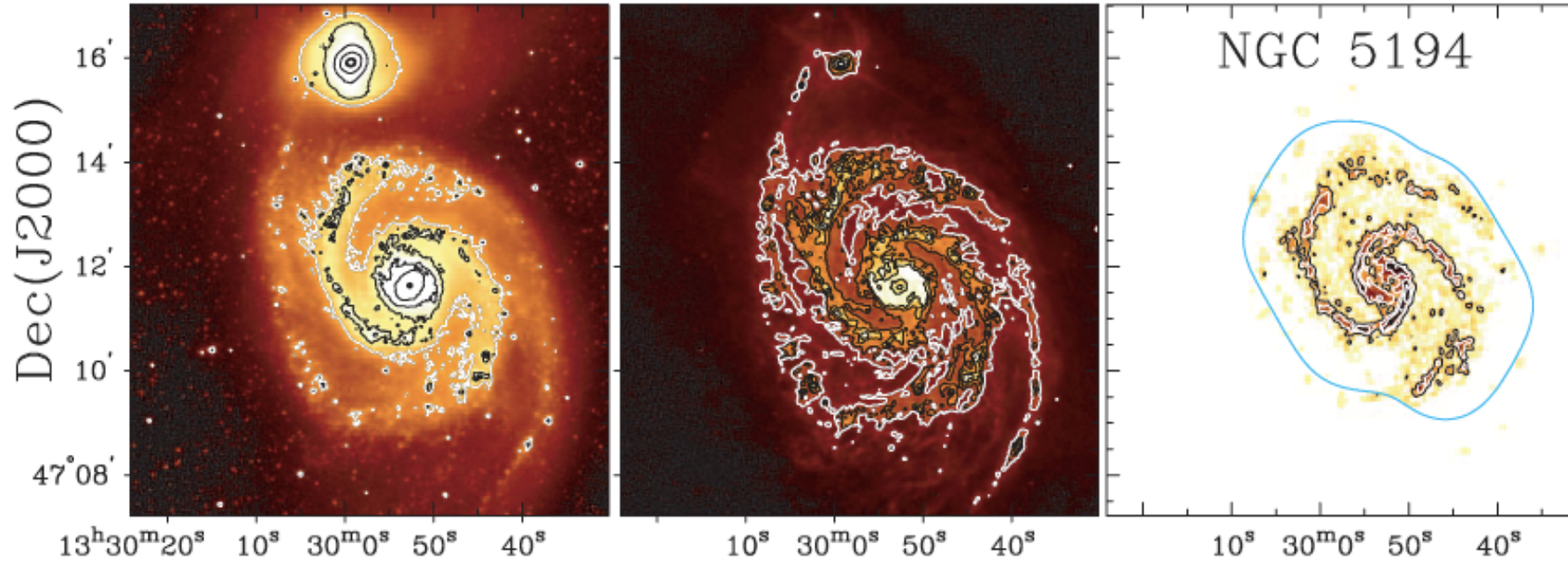


Results and Discussion

3.6 μ m

8 μ m

CO



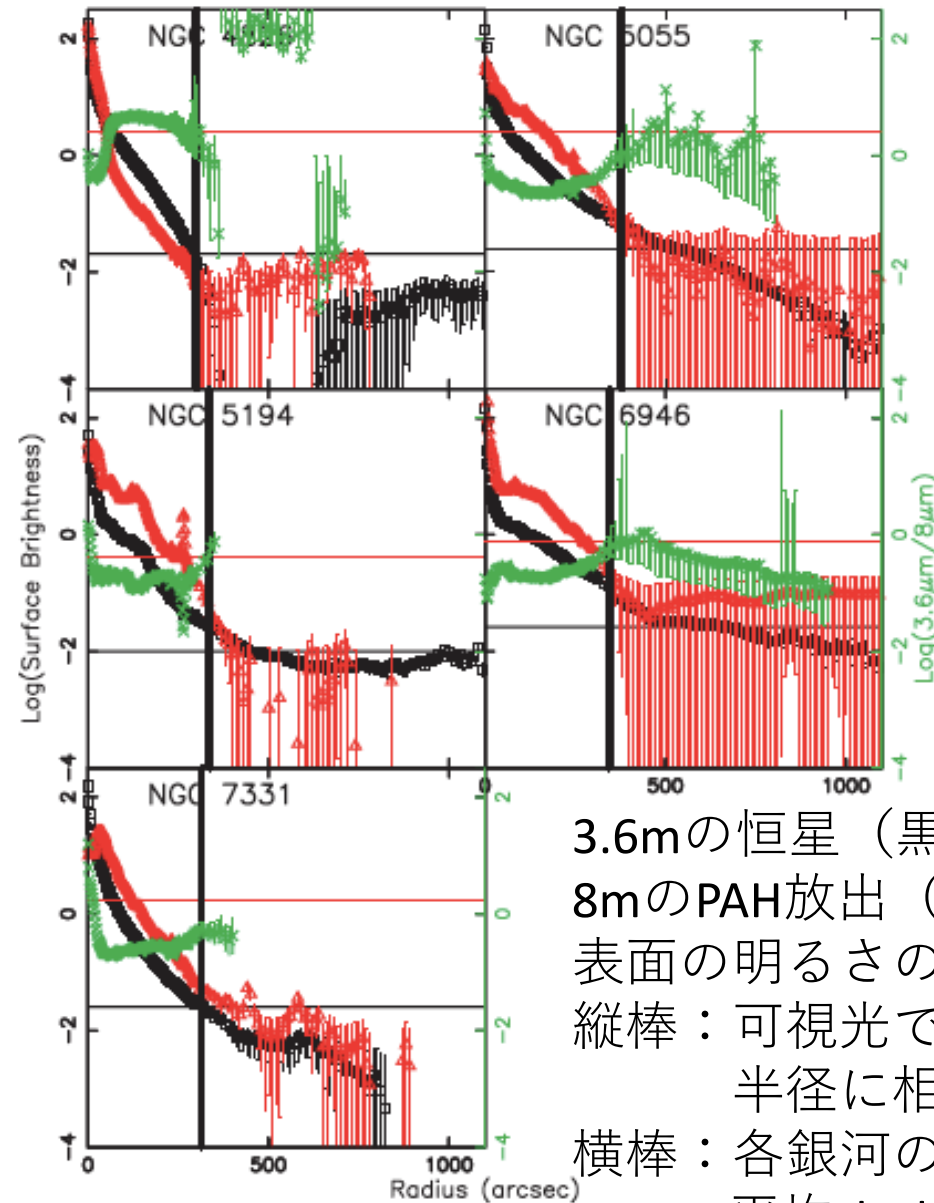
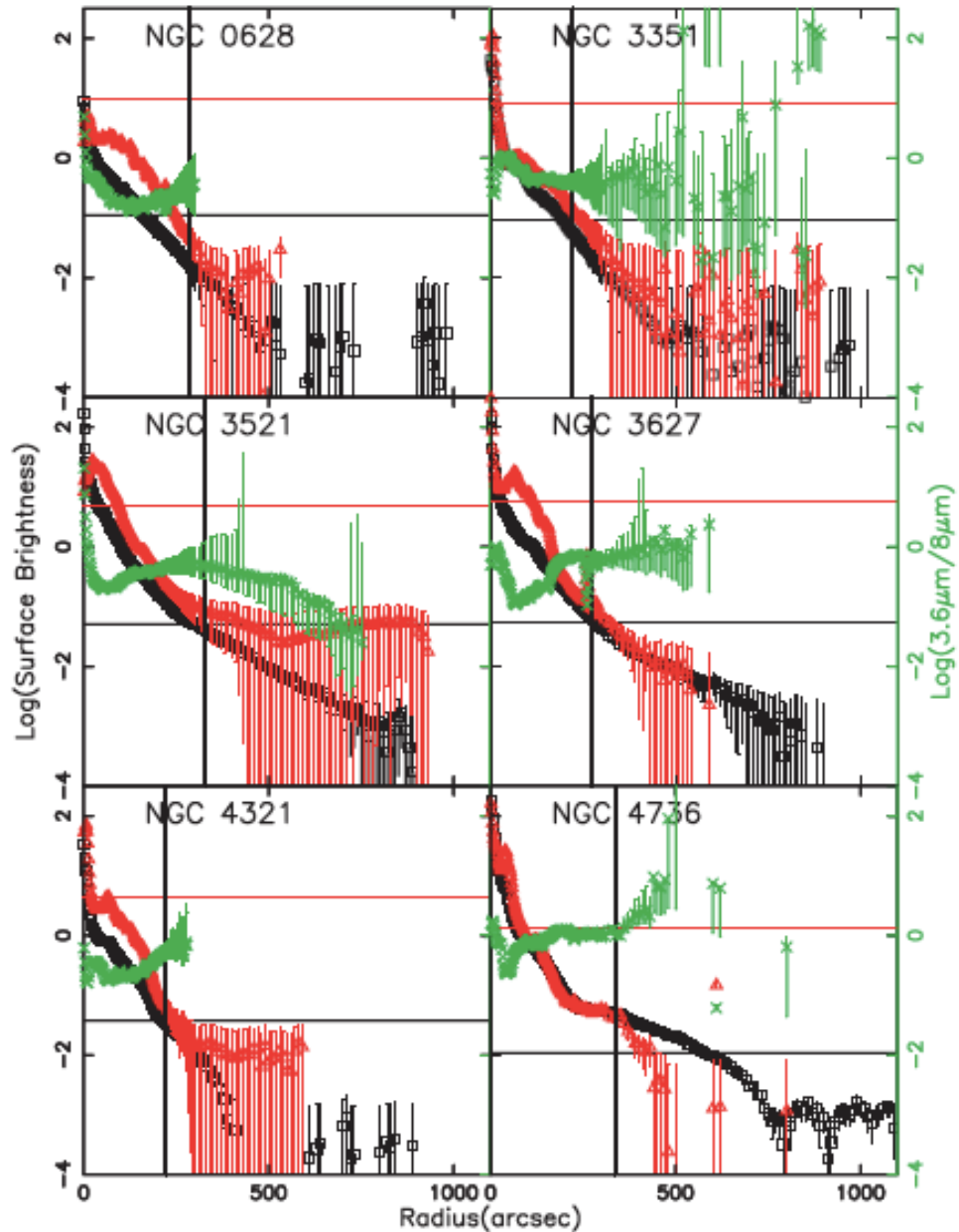
- 3.6 μ mより8 μ mの方が複雑な局所構造が見られる

- COと8 μ mとの間に優れた定性的一致を示す。

違う部分の大きな原因は感度の違い

→8 μ mはCOの90倍

Results and Discussion



3.6mの恒星（黒い四角形）

8mのPAH放出（赤い三角形）

表面の明るさの比率（緑）

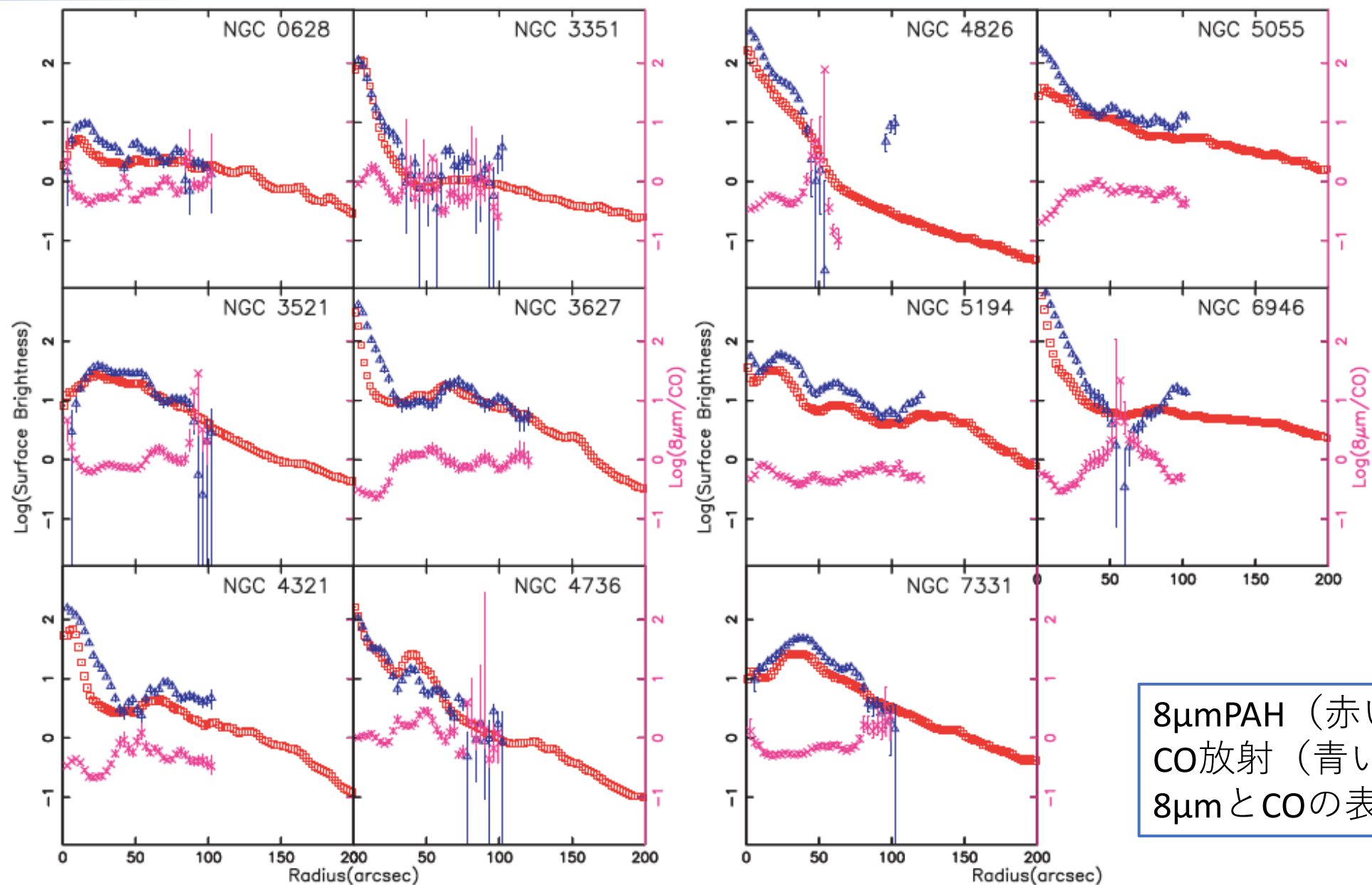
縦棒：可視光で見える銀河の一般的な半径に相当する「R25半径」

横棒：各銀河の3.6および8 μ m放出の平均sky level。

Results and Discussion

- 多くの銀河でR25をはるかに上回る位置で、恒星（ $3.6\mu\text{m}$ ）と $8\mu\text{m}$ の輝線を検出
- すべての銀河では、円盤の平均表面輝度を $1.5 \times \text{R25}$ まで正確に測定することができ、いくつかの銀河では $2 \times \text{R25}$ を超えて検出可能。
- ほとんどの銀河では、表面輝度は、検出限界に達する半径まで滑らかに変化するがNGC 4321とNGC 4826のだけでは、バックグラウンドを差し引きすぎた可能性がある。
- $8\mu\text{m}$ と $3.6\mu\text{m}$ の勾配は似ている。

Results and Discussion



8μmとCOは似た分布

NGC5055のみ中央付近で
COの過剰分布が見られる

11個の銀河のうち6個
(NGC 3351、NGC 3627、
NGC 4321、NGC 4736、
NGC 4826、およびNGC
6946) は
中心集中が見られる

8μmPAH (赤い四角形)
CO放射 (青い三角形)
8μmとCOの表面輝度比 (ピンク)

Results and Discussion

- $8\mu\text{m}$ PAH放射の中心集中が見られた銀河は全て棒渦巻銀河であった
(NGC 3351、NGC 3627、NGC 4321、およびNGC 6946)
→棒構造が大量の星間物質を中心に流入している証拠である
- PAHの中心での欠如が見られる銀河は全てnon-barである
(NGC 628、NGC 3521、NGC 7331)
- ダストに対するガスの比は一定であり、ダスト ($8\mu\text{m}$ のPAH表面輝度) は星間物質のトレーサーとして使用できる

Summary

- 11個の銀河について恒星成分を主とする $3.6\mu\text{m}$ と $8\mu\text{m}$ PAH放射、CO放射を比較した
- $8\mu\text{m}$ PAH放射がCOの放射と一致していることを示した
- COで見られる中心集中は $8\mu\text{m}$ PAHでも見られた
- 棒渦巻銀河においてPAH放射の中心集中が検出された
- 銀河の大部分では、恒星と $8\mu\text{m}$ PAH表面輝度の明るさの間に一定の関係がある
- ダストに対するガスの比は一定であり、ダスト（ $8\mu\text{m}$ のPAH表面輝度）は星間物質のトレーサーとして使用できる