“A Giant Molecular Cloud Catalog in the Molecular Disk of the Elliptical Galaxy NGC5128”

:Miura et al. 2021 https://arxiv.org/abs/2104.12442

GAゼミ@210510 津久井

[アブスト]

銀河の分子ガスは、内圧と重力の釣り合いにより、巨大分子雲(GMC $M \sim 10^4 - 10^7 M_\odot$)を構成し、重力収縮により星形成の母体となる。そのため、GMCは銀河の星形成を理解するために重要である。また、運動学を通して、銀河の力学質量分布などの推定にも重要である。ALMA望遠鏡による、質の良いデータを使って、$M > 10^6 M_\odot$までのGMC含むcatalogueを構築して、物理量を導出した。CND領域ではGMCの物理量が他の領域に比べ、異なることがわかった。

[ゴール]

これまで系外銀河では困難だった、GMCを分解した観測により、GMCの物理的性質を明らかにする。また、天の川を含む他の銀河や、銀河内での異なる領域での比較を通じて銀河内のGMCに与える影響(e.g. AGN, shear)やガス質量導出のconversion factor X_{CO}を明らかにする。

[オリジナリティ]

12m, 7m, TP arrayのデータを組み合わせ、幅広い空間周波数に渡るデータを取得した。(速度分解能=2.0km/s, 空間分解能~20pc)

[ロジック]

1. ALMA望遠鏡によって取得されたCO(1-0)のデータcubeに対して、CRROPS methodを使ってGMCを同定した。３次元データcube (RA. Dec. 速度)内でemissionが複数のpixel, 速度に渡って検出されたものをGMCと同定する。(図1)　合計689のGMCが同定され、それぞれの位置、半径、CO(1-0) flux,　virial massが導出された。またGMCはCND (中心400pc), 渦巻き腕, 平行四辺形の構造, 円盤構造外縁部の4つの領域に分類された。
2. 半径と速度分散の関係(図2)と他の銀河との比較。CND領域の速度幅が他の領域に比べて大きいことがわかる。
3. ビリアル質量$M_{\rm vir}$ = 189 $\Delta V^2 R [M_\odot]$とCO(1-0)光度の関係。(図3) CO(1-0)と分子ガス質量のconversion factorは$X_{CO} = (2 \pm 1) \times 10^{20} \mathrm{cm}^{-2} (\mathrm{K\ km\ s^{-1}})^{-1}$となり天の川銀の値と同じとなった。一方でCNDに存在するGMCはより大きな値 $X_{CO} = (5 \pm 2) \times 10^{20}$をとることがわかった。金属量はCNDと他の領域で同じだったので、AGNの輻射場によるexcitation conditionなどの違いによるのではないかと議論している。
4. 質量関数(図4)。CNDの領域では他の領域に比べて、ベキが小さい分布が得られた。これは、小さい分子ガスがCND領域では数が少ないことを意味している。AGNかあるいはshearによって小さい分子ガスが選択的に破壊され、このような違いが現れるのではないかと議論している。

[コメント]

CNDの領域ではviralizeしていると考えて良いのか。galactic dynamicの観点でGMCの性質(e.g. 質量関数の違い)を説明できないかを試みたい。

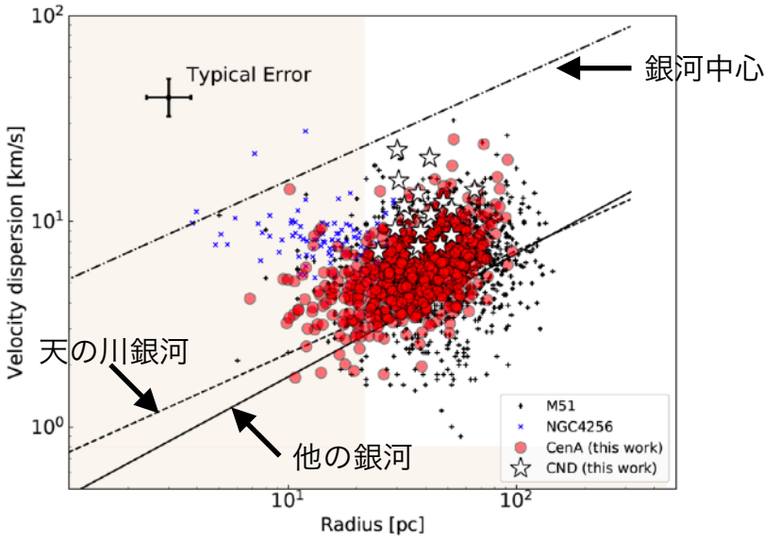


図2 半径-速度分散図

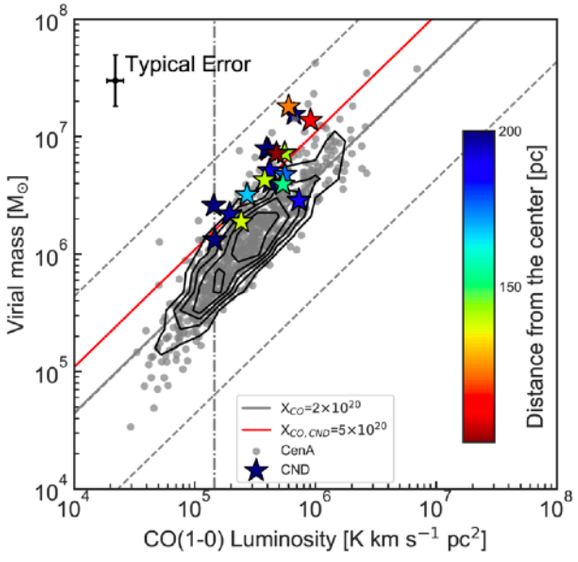


図3 ビリアル質量-CO(2-1)光度図

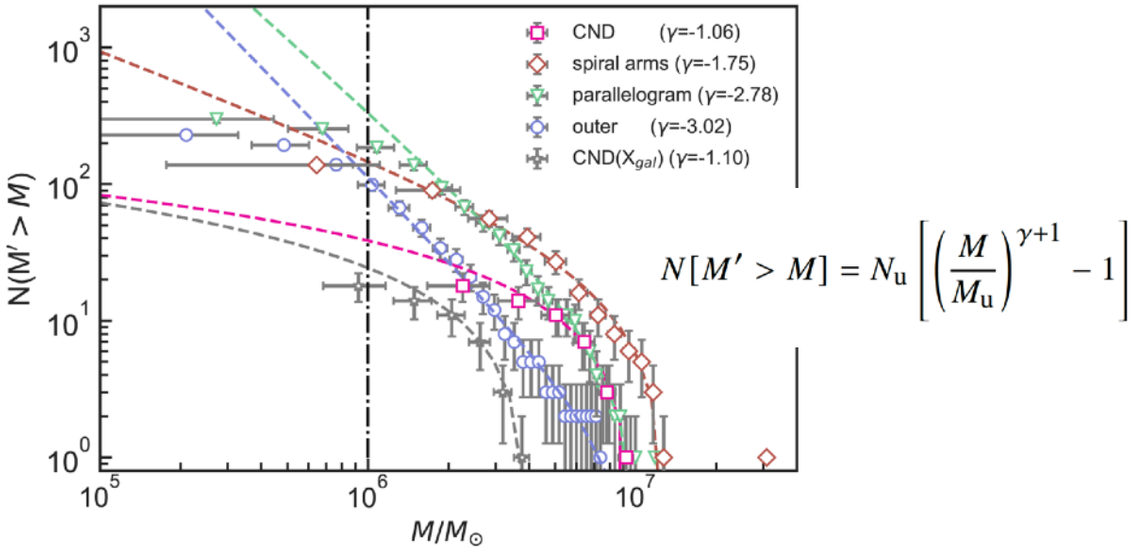


図4　GMCの質量関数、CNDでは得られたべきが小さい。

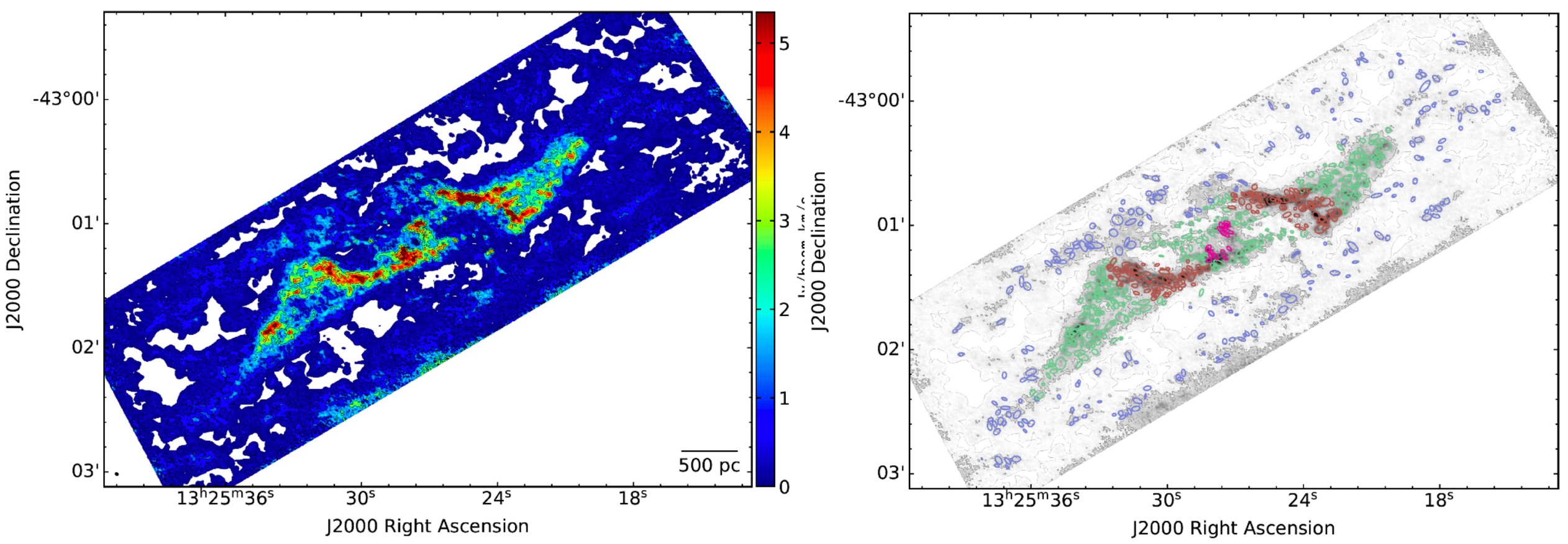


図1　左：モーメント0マップ、右：検出されたGMCの分布　マゼンタ: 銀中心CNDに存在するGMC, 茶色: 渦巻き構造にあるGMC, 緑: 平行四辺形をした構造を構成するGMC, 青: 円盤の外縁部にあるGMC