

A thorough view of the nuclear region of NGC 253 - Combined Herschel, SOFIA and APEX dataset

J.P. Pérez-Beaupuits¹ et al. ¹ European Southern Observatory

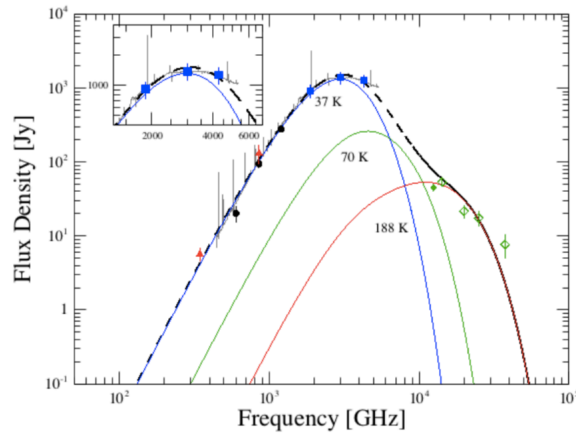
Abstract

- Herschel/SPIRE, PACS, HIFI, SOFIA/upGREAT, APEXでのNGC253の観測。
- SPIREとPACSのスペクトルと測光結果を組み合わせることで、ダストのスペクトルエネルギー分布（SED）を再現。
- ¹²COラインSEDでNGC253の中心核のSEDを再現。
- 分子ガスの励起状態は3成分non-LTEのradiative transfer modelで得られる。
- continuumから3温度ダストモデル。
- 中心核のCOを説明するためにも3 componentsが必要。
- 3番目のCO成分（HCN and PACS 12CO lines）のみ、shock/mechanical heating で説明可。

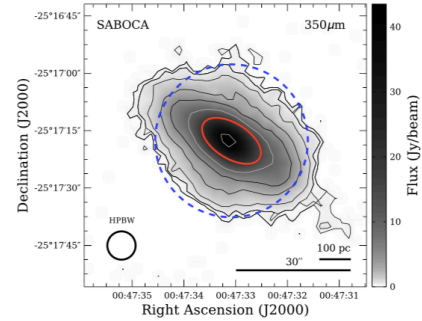
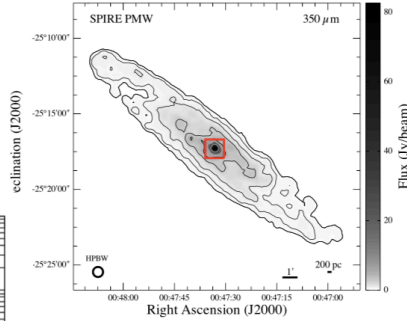
1. Observation & Method

- **Herschel** : SPIRE, PACS, HIFI
- **SOFIA** : upGREAT
- **APEX** : SABOCA

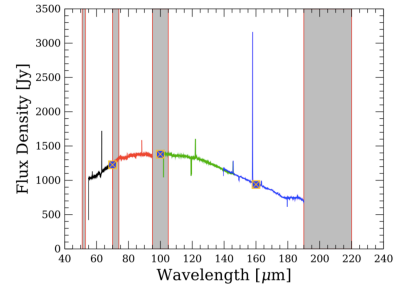
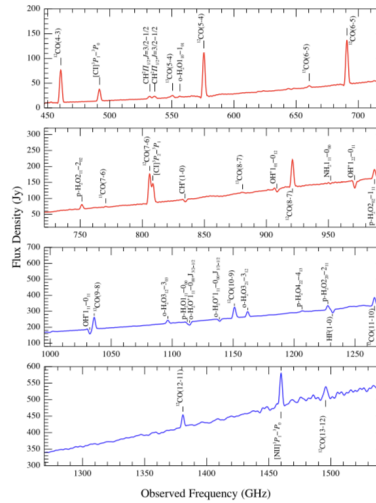
2. Results



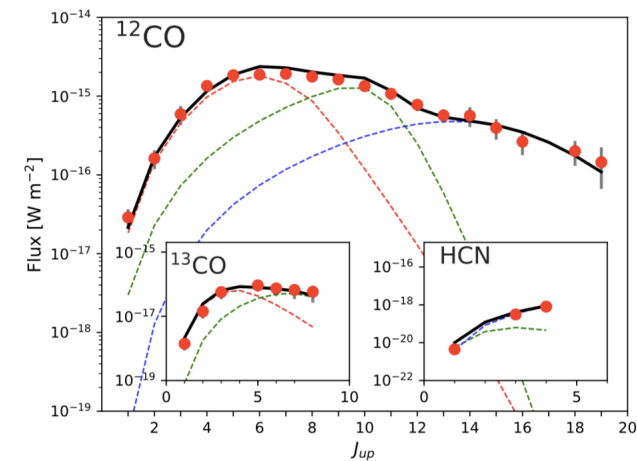
- □直径40" aperture内のdust emissionを37K、70K、188Kの3温度でフィット。それぞれの温度成分をFUVにすると、 $G_0 = 3.5 \times 10^5, 8.7 \times 10^6, 1.2 \times 10^9$
- Total gas massは、 $4.5 \times 10^8 M_\odot$ @500um Mgas/Md ~ 200



- ▲ (右) APEX/SABOCA 350μmマップから、中心核のdust emission サイズを決定。→ r of eclipse $\sim 17.3'' \times 9.2''$



- ◀ SPIRE/FTS、▲ PACSによる分光スペクトル。(40" beam)



- ¹²CO(4→3) ~ CO(14→13) Flux - J_{up} 図は、3温度で記述。(50K, 90K, 160K)
- 160Kは、shock/mechanical heating gasのindicator。

- 中心核はSN rateおよびγ線観測から、cosmic-rayのenhancementが示唆される。
- OH⁺やH₂O⁺輝線強度も、high-ionization fractionを示唆。

Table 11. LVG Model Results for NGC253.

Quantity	Component Parameters		
	1 st component	2 nd component	3 rd component
$N(\text{H}_2)$ [cm ⁻²]	$(8.0 \pm 1.8) \times 10^{21}$	$(1.6 \pm 0.4) \times 10^{22}$	$(3.2 \pm 0.7) \times 10^{21}$
S_{cloud} [pc]	1.6 ± 0.4	$(1.5 \pm 0.3) \times 10^{-2}$	$(2.6 \pm 0.6) \times 10^{-4}$
M_{mol} [M_\odot]	$(1.9 \pm 0.4) \times 10^7$	$(7.6 \pm 1.7) \times 10^6$	$(6.1 \pm 1.3) \times 10^4$
¹²CO			
Φ	$(2.8 \pm 0.6) \times 10^{-1}$	$(5.5 \pm 1.2) \times 10^{-2}$	$(2.2 \pm 0.5) \times 10^{-3}$
T_K [K]	90 ± 10	50 ± 6	160 ± 12
$n(\text{H}_2)$ [cm ⁻³]	$(1.6 \pm 0.3) \times 10^3$	$(3.2 \pm 0.8) \times 10^5$	$(3.9 \pm 0.8) \times 10^6$
$N(^{12}\text{CO})$ [cm ⁻²]	$(4.0 \pm 1.5) \times 10^{18}$	$(7.9 \pm 3.5) \times 10^{15}$	$(1.6 \pm 0.4) \times 10^{18}$
¹³CO			
Φ	$(2.5 \pm 0.6) \times 10^{-1}$	$(1.2 \pm 0.3) \times 10^{-2}$	
T_K [K]	90 ± 10	50 ± 6	
$n(\text{H}_2)$ [cm ⁻³]	$(1.6 \pm 0.3) \times 10^3$	$(3.2 \pm 0.8) \times 10^5$	
$N(^{13}\text{CO})$ [cm ⁻²]	$(1.0 \pm 0.3) \times 10^{17}$	$(2.0 \pm 0.8) \times 10^{17}$	
HCN			
Φ	$(1.2 \pm 0.3) \times 10^{-2}$	$(2.2 \pm 0.5) \times 10^{-3}$	
T_K [K]	50 ± 6	160 ± 12	
$n(\text{H}_2)$ [cm ⁻³]	$(3.2 \pm 0.8) \times 10^5$	$(3.9 \pm 0.8) \times 10^6$	
$N(\text{HCN})$ [cm ⁻²]	$(1.3 \pm 0.5) \times 10^{14}$	$(1.6 \pm 0.6) \times 10^{15}$	