

「あかり」による近傍スターバースト銀河の星間氷の近赤外線分光観測

名古屋大学 山岸光義

◆ イントロダクション

近赤外線帯は、水素の再結合線、多環式芳香族炭化水素(PAH)による輝線、氷(H₂O、CO₂、CO)による吸収などがあり(図1)、星間物質の物理状態を議論するためには非常に重要な波長帯である。特に氷は、銀河の化学組成やダストの温度に敏感に反応して吸収構造が変化するとされており、銀河の星間環境を調べる上では非常に重要な物質である。しかし、近赤外線帯は大気の影響を受けるため、地上からの観測では連続したスペクトルを得ることが出来ない、という観測的な困難がある。

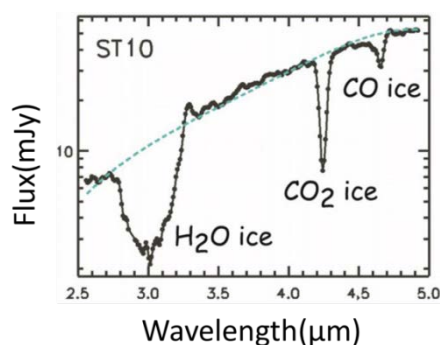


図 1: 「あかり」による氷の観測例 (Shimonishi et al. 2010)

◆ 観測と結果

そこで私は、「あかり」衛星搭載の IRC を用いて、近傍のエッジオンスターバースト銀河 NGC253、NGC3079、M82 に対して近赤外線分光観測(波長 2.5–5.0μm)を行った。観測を行った領域は図 2 に示した。その結果、図 3 のように、各銀河内の複数の領域から、強い PAH3.3μm、Bra 輝線と共に、H₂O、CO₂ 氷による吸収を検出することに成功した。

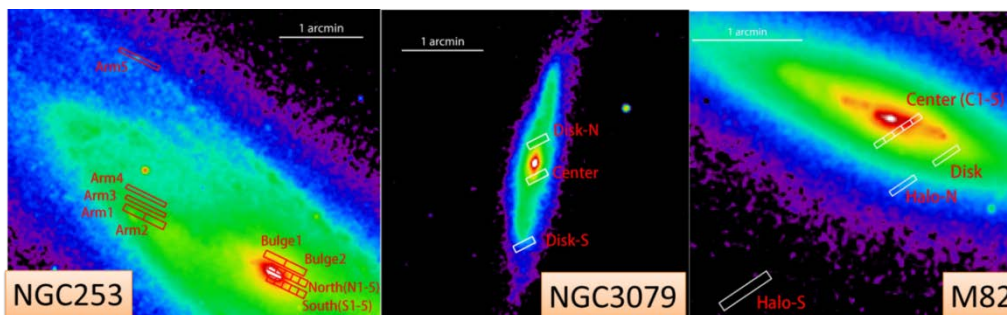


図 2: 観測領域 (NGC253 17 ヶ所、NGC3079 3 ヶ所、M82 8 ヶ所)

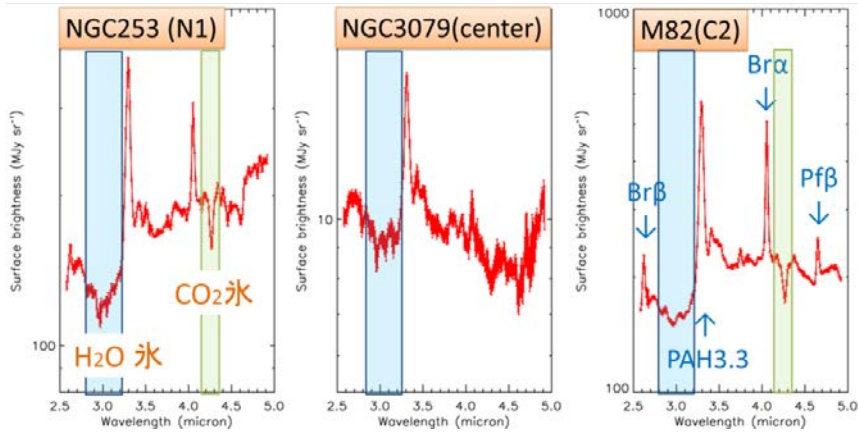


図 3: 各銀河中心スペクトル例

◆ 議論

得られたスペクトルから、下記の式を用いて、吸収の柱密度を計算した結果を図 4 に示す。

$$N = \int \tau dv / A \quad (v [\text{cm}]: \text{wave number}(= 1/\lambda, A [\text{cm/mol.}]: \text{Gerakines et al. (1995)})$$

図 4 を見ると、H₂O 氷と CO₂ 氷は空間分布が異なることがわかる。H₂O 氷が銀河中心付近、星形成領域などに広く分布しているのに対して、CO₂ 氷は、銀河中心領域のみの分布となっている。このことから、氷の分布は星間の輻射環境と関係している可能性が考えられる(図 5)。また、NGC3079 のみ CO₂ 氷が見られないことがわかる。これは NGC3079 では、過去、CO₂ 氷の形成に必要な硬い UV 輻射を経験していないという可能性が考えられる。

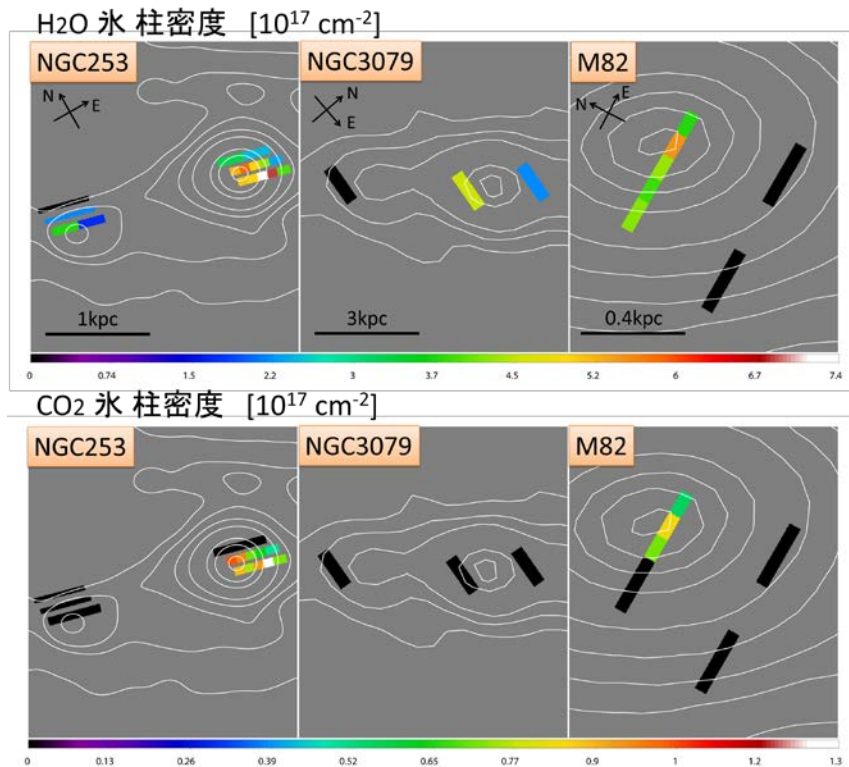


図 4: 銀河内での氷の分布。コントアは「あかり」全天観測 波長 9 μ m。各銀河の長軸が横になるように回転させた。NGC253 Arm5、M82 Halo-S は S/N が低いため除外した。

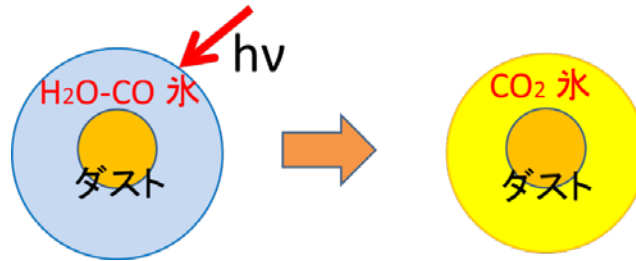


図 5: CO₂ 氷の生成方法(Watanabe et al. 2002 等)

◆ まとめ

以上の内容をまとめると、以下の通りである。

- ・ 「あかり」衛星を用いて、NGC253、NGC3079、M82 の近赤外線スペクトル(波長 2.5-5.0 μ m)を得たところ、各銀河内の複数の領域で H₂O 氷、CO₂ 氷による吸収を検出した
- ・ 各領域の吸収量から氷の柱密度を見積り、氷の分布を求めたところ、H₂O 氷と CO₂ 氷の分布には違いが見られた
- ・ NGC253、M82 と NGC3079 では、過去に受けた輻射の履歴が異なることが示唆される