

N24a AGB 星周縁における光学的厚みと ^{12}CO , $^{13}\text{CO}(J=1 \rightarrow 0)$ 輝線強度比

甘田溪, 深谷紗希子, 今井裕, 新永浩子 (鹿児島大学), Peter Scicluna, Francisca Kemper (ESO), Naomi Hirano (ASIAA), Sundar Srinivasan (UNAM), Sofia Wallstrom (KU Leuven) and NESS Team

NESS (Nearby Evolved Stars Survey) チームは、太陽系から 2kpc 以内にある AGB 星周縁にある ^{12}CO , $^{13}\text{CO}(J=3 \rightarrow 2, 2 \rightarrow 1)$ と $870 \mu\text{m}$ ダスト連続波放射を JCMT (James Clerk Maxwell Telescope) 15m 鏡で観測している。我々 NESS-NRO チームは、これらの天体における低温度ガスの分布を明らかにすることを目的として、2018 年の 3-4 月と 2019 年の 3-4 月に野辺山 45m 鏡を用いて、 ^{12}CO , $^{13}\text{CO}(J=1 \rightarrow 0)$ 輝線の一点長時間 (42 天体) とマップング観測 (18 天体) を行った。その結果、一点長時間観測により得られたスペクトルから計算した質量放出率と星周縁の直径には正の相関がみられた。また、 ^{12}CO 輝線が 3000–120000AU まで広がっていることがわかった。さらに、マップ上で ^{12}CO と ^{13}CO がともに検出した 8 天体について、 $^{12}\text{CO}/^{13}\text{CO}$ 輝線強度比がほぼ一定のまま動系方向に分布していることがわかった。昨年度は、これらの結果を発表した。

今年度は、新しい結果について発表する。上述した 8 天体の CO マップに基づいて、RADEX を用いて視線方向に沿って輻射輸送を解いていくことにより、マップの数値シミュレーションを行った。星周縁を細かい三次元グリッドに分割し、あるグリッドの出力を視線方向に沿った隣のグリッドの入力として使った。この処理を視線方向に沿って繰り返し、マップ上のすべてのグリッドに対して行った。o Cet では、 ^{12}CO の光学的厚みが中心星付近 (<275AU) では 0.2 程度、最も外側のガス (約 4100AU) では 0.01 程度であった。また、 $^{12}\text{CO}/^{13}\text{CO}$ 輝線強度比と $^{12}\text{CO}/^{13}\text{CO}$ 柱密度比は、動経方向にほぼ一定の分布がみられた。これにより、直近の約 9300 年間に放出された物質の中に、AGB 星内部の核融合反応について劇的な変化の痕跡が見られないことがわかった。