

フラレンC₆₀を含む惑星状星雲SaSt2-3の物理的性質

フラレンC₆₀を含む惑星状星雲（Planetary Nebula, PN）SaSt2-3の中心星（B0-III）と星雲の物理的性質を国立天文台すばる望遠鏡/HDSスペクトルと多波長アーカイブデータに基づいて調査した。中心星の吸収線スペクトル解析から、中心星の有効温度、表面重力、化学組成比を得た。また、中心星の視線速度は時間変化していることから、中心星は連星を成している可能性が高い。漸近赤色巨星枝星の元素合成モデルの予測値と観測値との比較から、前駆星は初期質量 ~ 1.25 太陽質量、 $1/10$ 太陽金属量かつ α -元素/Cl-richであることが明らかになった。中心星と星雲に関する全観測量を理論輻射輸送コードで完全に再現することに成功した。原子ガス、グラファイトグレイン、C₆₀それぞれに含まれる炭素原子の質量分率を導出したところ、SaSt2-3は銀河系にあるPNの中でC₆₀として存在している炭素が最も多いことがわかった。他のC₆₀を含むPNとの比較から、C₆₀の形成は漸近赤色巨星枝星の内部核融合により合成されたC原子の量よりも、中心星の性質とその周囲の環境に依存していると結論づけた。

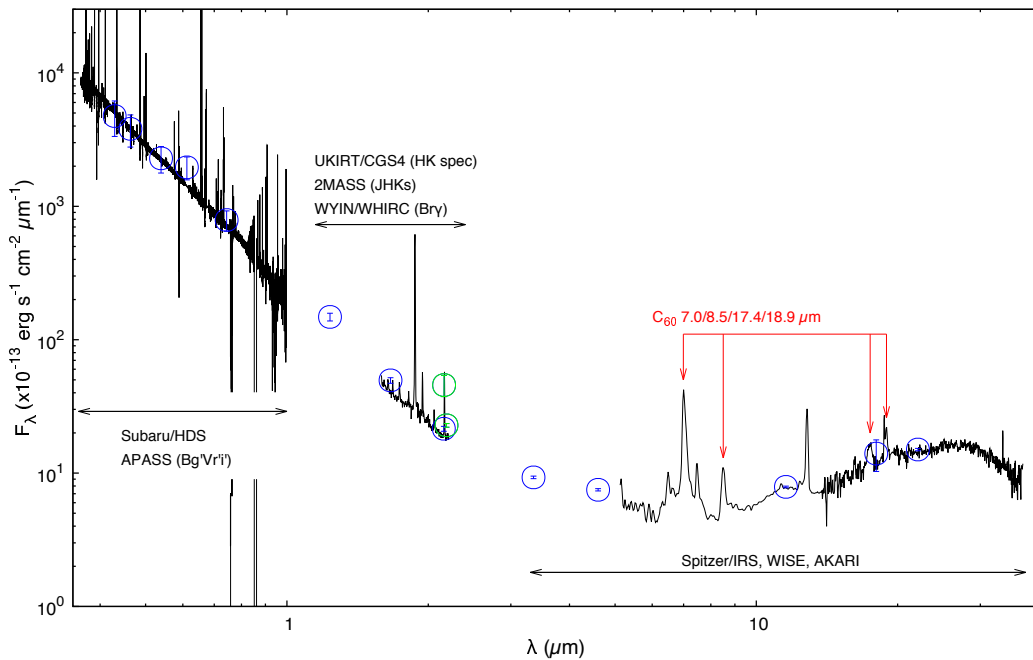


図: 本研究で使用了SaSt2-3のパンクロマチックデータ。C₆₀輝線の位置が赤線で示されている。緑丸(WYIN 3.5-m/WHIRC Br γ -on/offバンド)と青丸(その他のバンド)が測光データ、黒線がスペクトルである。すばる望遠鏡/HDSスペクトルのフラックス密度は、APASS $B_g V r_i$ バンドと一致するようにスケールされている。UKIRT 3.8-m/Cooled Grating Spectrometer 4 (CGS4) HK-band スペクトルは、2MASS K_s バンドに合うようにスケールされている。Spitzer/IRSのスペクトルは、WISE/W3(11 μ m)/W4(22 μ m)、あかりL18Wバンドに合わせてある。Otsuka, M. MNRAS, 2019, 482, 2, p.2354-2373からの引用。

(大塚雅昭記)