

N17a **Herschel Far-IR Study on Coldest Regions in Planetary Nebulae**

大塚雅昭 (国立天文台ハワイ/ASIAA), 植田稔也 (U. of Denver), HerPlaNS consortium

銀河の化学進化は恒星-星周物質 (ISM) 間の物質循環によってなされている。閉じた銀河空間においては、恒星が星周空間へ放出する量と同じダストが星間空間に存在しているはずである。しかし、赤外線宇宙望遠鏡 *Spitzer* に基づくマゼラン星雲における物質循環の研究では、恒星から供給された "暖かい" ダストマスでは、"冷たい" ISM ダストの 10% 以下しか説明できていない。マゼラン星雲における恒星-ISM 間ダストマス不一致の理由の 1 つとして考えられるのは、恒星と ISM とで温度が異なるダストマスを比較している点である。遠赤外-サブミリ宇宙天文台 *Herschel* による超新星 1987A の観測は、中間赤外データ ($\lesssim 36 \mu\text{m}$) で見積もられていた暖かいダスト ($\sim 100 \text{ K}$) の 400-700 倍の冷たいダスト ($\sim 20 \text{ K}$) が存在していることを明らかにした。同様に、漸近赤色巨星 (AGB 星) など進化した中小質量星においても、遠赤外域に冷たいダストが隠されている可能性がある。

惑星状星雲 (Planetary Nebula, PN) は AGB 星を経て至る天体で、ダストを含むネビュラと高温の中心星からなる系であり、Milky Way においては 1000 天体以上存在している。われわれは距離がよく求まっている近傍の PN11 天体を *Herschel* で観測した (Ueta et al. 2014, *A&A*, 565, A36)。この講演では、4 つの PN NGC40, NGC3242, NGC6543, NGC6781 の初期解析結果を報告する。これらの PN に対して、紫外域 ($\sim 0.1 \mu\text{m}$, *GALEX* など) からサブミリ域 ($500 \mu\text{m}$, *Herschel*/SPIRE) までの切れ目のない観測スペクトルを輻射輸送コード CLOUDY で再構築し、ダストマスとともに、ネビュラの元素組成比や中心星の特性も得ることができた。サンプル天体における "暖かいダストマス+冷たいダストマス" は、 $0.1\text{-}24 \mu\text{m}$ の観測データから得られる "暖かいダストマス" に比べ、2.3 倍 (平均) 大きいことがわかった。