

ISO/SWS、LWS による Carina 領域の分光マッピング観測

水谷 昌彦 (東大天文)

2000 年 12 月 2 日

銀河面上の大質量星形成領域である、Carina nebula での星間物質の性質を調べる。赤外線星 η Car を含むこの領域は、6 個の O3 型星をはじめ、多くの O 型星が観測される、銀河内でも稀な活動領域である。この方向では、銀河の渦状腕を接線方向に見ていると考えられる。Carina 領域では、これらの星が形成する電離領域と、その周囲の分子雲とが複雑に絡み合い、星間物質の研究においては有効な観測となる。

観測は LWS の grating mode (LWS01) を使用し、およそ $40' \times 20'$ の領域について、 $3'$ おきに観測点をとったマッピング観測である。各点について、 $45\text{--}170\mu\text{m}$ にわたるスペクトルを観測した。LWS の aperture は約 $80''$ 。観測点の間隔が視野よりも大きいためまばらなサンプリングになっている。SWS では、line scan mode (SWS02) によって、[Si II] $35\mu\text{m}$ を中心に観測した。SWS での観測点は、一部を除いて LWS と同様にとっている (図参照)。これらの観測結果から、以下のことが分かった。

- LWS によって検出された [O III] $52, 88\mu\text{m}$ から求めた電離ガス中での電子密度は、電離中心部では $100\text{--}300\text{ cm}^{-3}$ 、周辺から領域全体に広がるガスにおいては約 10 cm^{-3} となることが分かった。電離領域周辺に広く存在する低密度電離ガスを検出したことは遠赤外線での観測では他に例がない。これは電波の連続光放射からその存在が考えられていた、低密度電離領域に相当するものと考えられる。
- LWS によって観測された [O I] $63, 145\mu\text{m}$ 、[C II] $158\mu\text{m}$ は、SWS で観測した [Si II] $35\mu\text{m}$ とともに、中性ガス (Photodissociation region) での冷却に重要なラインであると考えられている。一方で、[C II]、[Si II] はともに電離ガスと中性ガスの双方に存在し得るイオンである。[C II] については、広がった電離ガスが主な放射源であるという説もあり、その放射源についての確定した議論は、これまでの観測ではなされていない。これらのラインと電離ガスからの放射である [N II] $122\mu\text{m}$ を比較した結果、[Si II] と [N II]、[C II] と [O I] の相関が非常に良く、それぞれ電離、中性の領域での冷却に寄与していることが分かった。また、ダストに主に含まれているとされてきた Si も、この領域ではその大部分がガスに戻っていることも示唆されている。

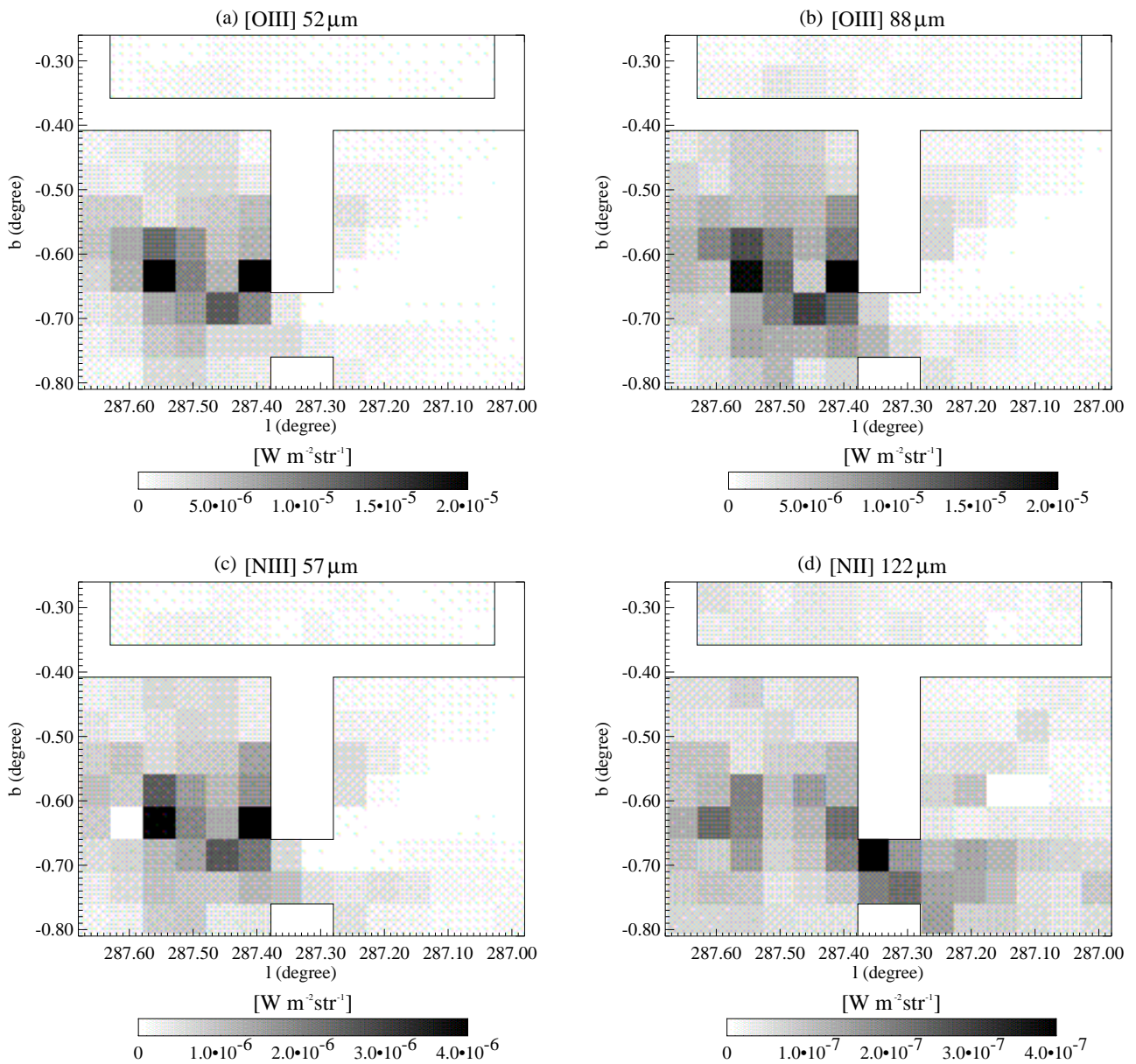


図 1: 電離ガスからのライン放射。(a)[O III] 52 μm 、(b)[O III] 88 μm 、(c)[N III] 57 μm 、(d)[N II] 122 μm

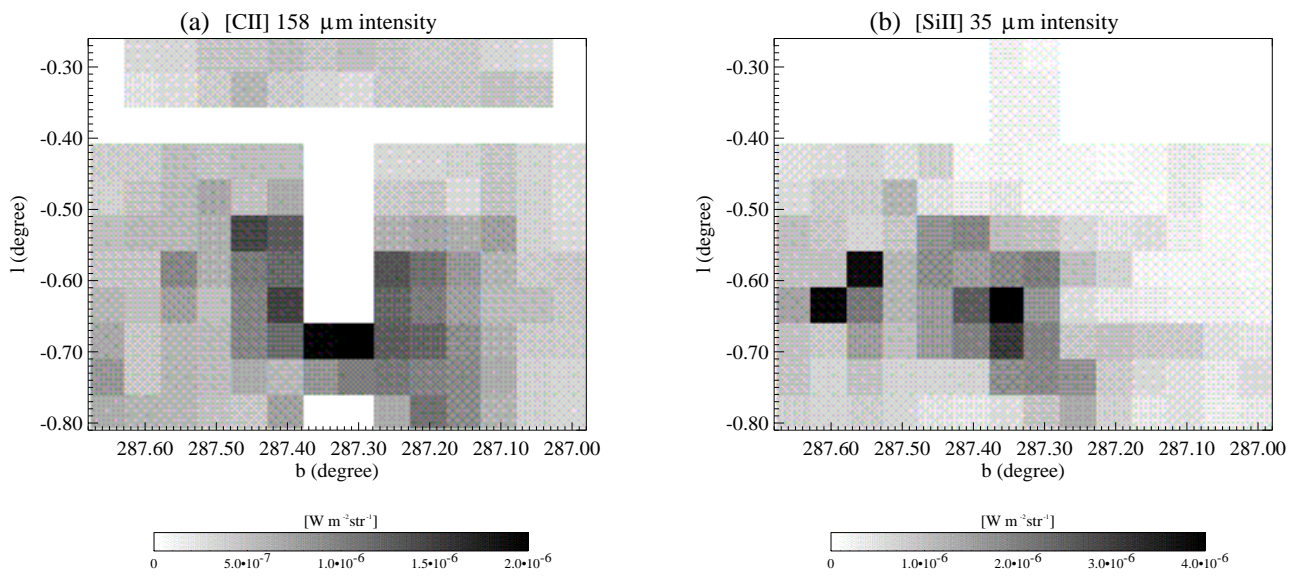


図 2: [C II] 158 μm と [Si II] 35 μm の強度マップ。

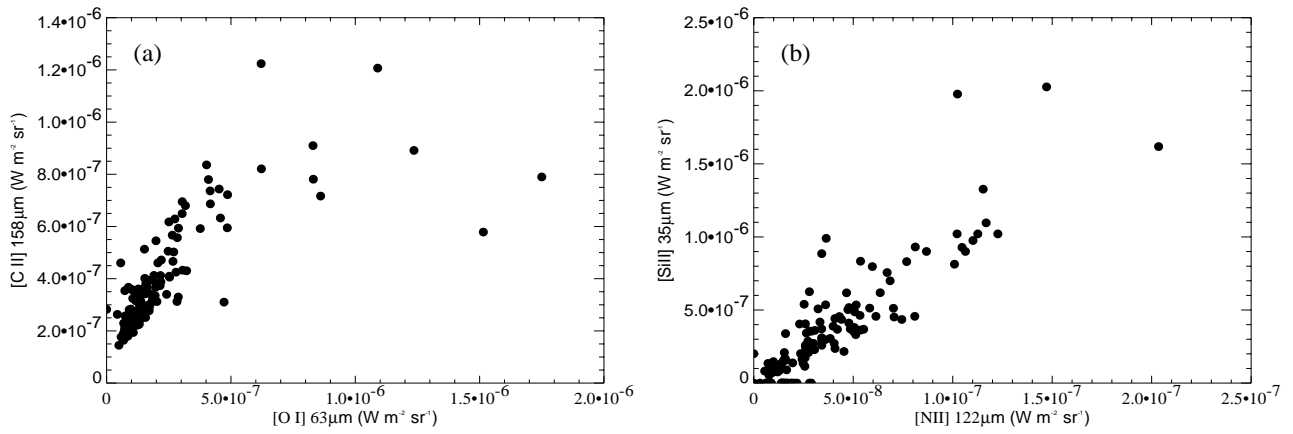


図 3: ライン強度の相関関係。(a)[C II] 158 μm と [O I] 63 μm 、(b)[Si II] 35 μm と [N II] 122 μm