

AKARI フーリエ分光器による η Carinae 星周ガスの観測 小坂文(東京大学)

松尾宏(国立天文台)、田中培生(東京大学)、濱口健二(NASA/GSFC)、高橋英則(ぐんま天文台)

概要

η Carinae は、非常に不安定で周囲に大量に質量放出している、銀河系内で最も重く明るい星の一つである。初期質量は 150 太陽質量程だと考えられており、星の進化段階では、LBVs(Luminous Blue Variables)に分類され、1840 年代に起こった大きな噴出によって、現在では双極方向にガスやダストが広がって見えている。

私たちは、赤外線天文衛星 AKARI に搭載されたフーリエ分光器を用いて、 η Carinae 星を中心とした、 $5' \times 10'$ の遠赤外線スペクトルイメージを[CII]158 μ m、[NII]122 μ m、[OIII]88 μ m にて取得した。[CII]のピークは η Carinae の双極アウトフロー方向に分布を示したが、[OIII]のピークはそれとは異なり、 η Carinae 以外の電離源の可能性が示唆されるものとなった。また、[OIII]の強度は、[CII]、[NII]と比べて、一桁高い値を示している。[NII]は η Carinae の北西にある HII 領域(Carina-II/Keyhole Nebula)をトレースした構造を示している。

<AKARI 遠赤外線フーリエ分光器(Fourier Transform Spectrometer)>

・波長

SW : 60–110 μ m

LW : 110–180 μ m

・分解能

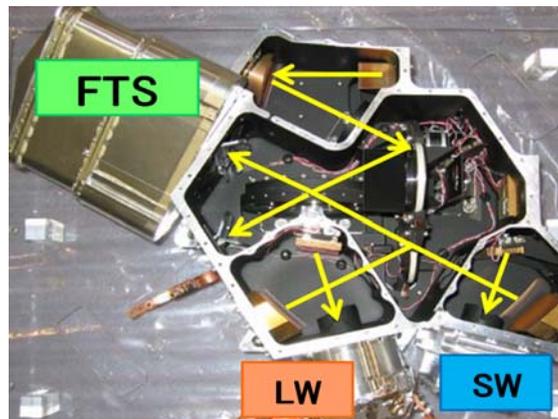
Full-resolution モード:0.36wn

・検出器感度のばらつき

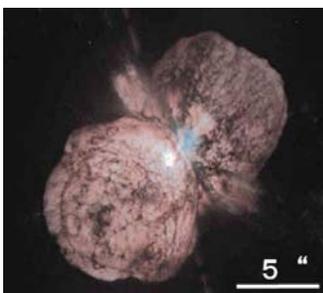
[CII] : 21.7%

[NII] : 25.7%

[OIII] : 12.4%



< η Carinae>



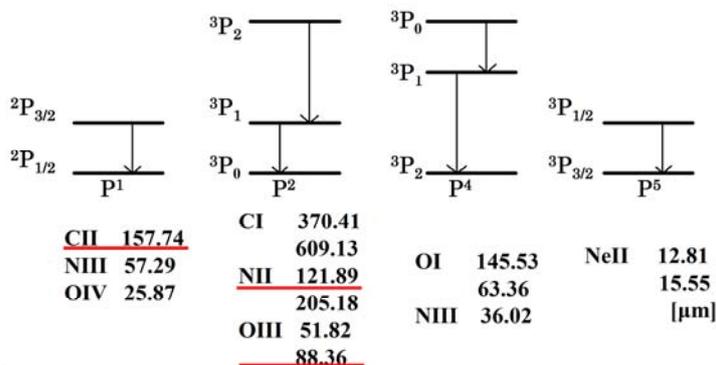
Distance	2.2~2.3kpc
Luminosity	$\sim 5 \times 10^6 L_{\text{sun}}$
Current Mass	90~100 M_{sun}
Zero Age Main Sequence Mass	$\sim 150 M_{\text{sun}}$

星の進化段階では、LBV(Luminous Blue Variables)に分類される。1840 年代の噴出で 3–15 太陽質量程、質量放出され、写真のような双極方向に広がった、とされる。

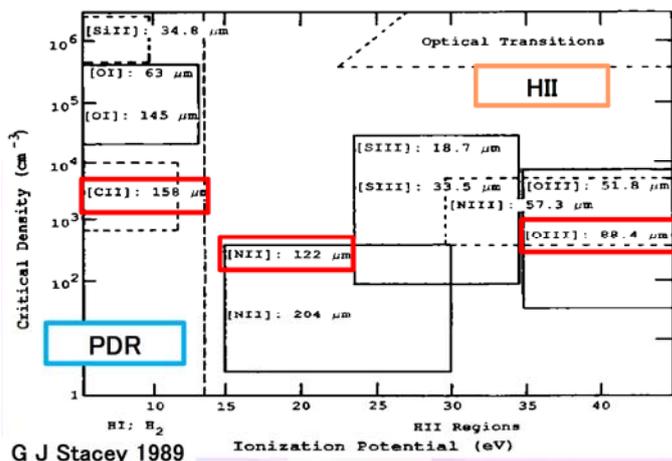
<遠赤外領域における微細構造線>

微細構造線(fine-structure line/禁制線)とは、原子最外殻におけるわずかなエネルギー差の間で遷移が起こり現れる。スピン S と軌道角運動量 L のスピン相互作用によるものである。

以下に遠赤外領域の主な微細構造線を示す。

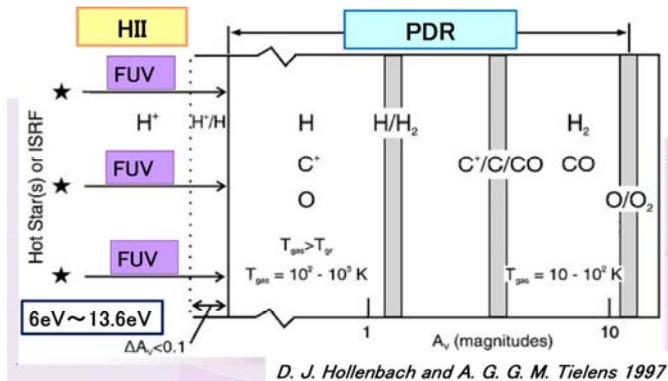


また、それぞれの電離ポテンシャルと臨界密度の関係は以下の様になっている。



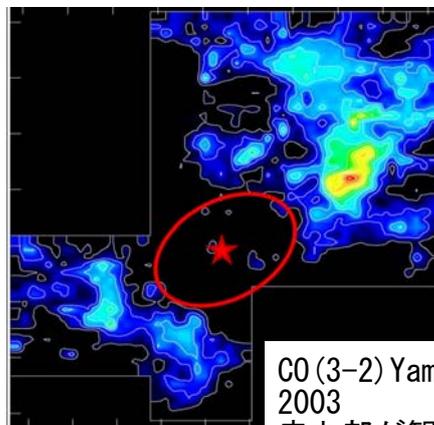
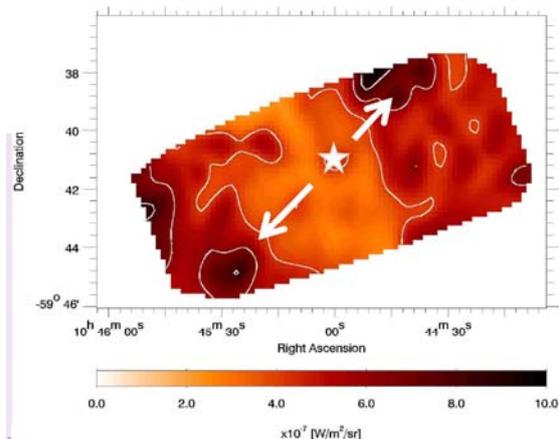
それぞれの電離ポテンシャルは、

[CII]11.26eV、[NII]14.53eV、[OIII]35.12eV であり、[NII]と[OIII]は HII 領域などの電離領域から、[CII]は電離領域と中性ガス領域から出てくることになる。この中性ガス領域は、PDR(Photo-Dissociation-Region)と呼ばれる領域であり、次に示す図のように、OB 型星からの遠紫外線(FUV 6~13.6eV)が分子雲に入射されて電離されている領域をモデル化したものである。



<観測結果と議論>

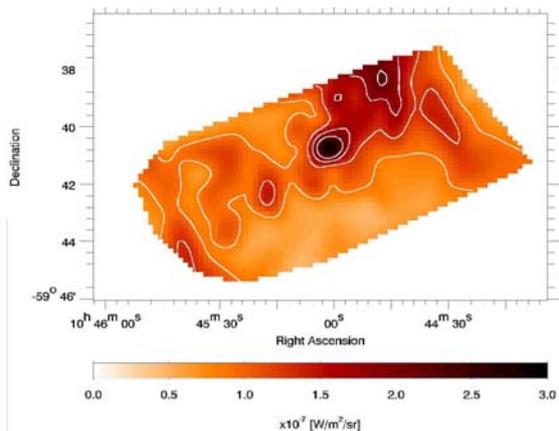
[CI] η Carinae の双曲方向にピークが見られている



CO (3-2) Yamaguchi et al. 2003
赤丸部が観測領域

北西のピークについては、HII 領域部分とピークが一致しており、この部分の[CI]の emission 起源は電離ガスだと考えられる。南東、および東の一部のピーク部分は、分子雲の端の部分であり(上右図)、PDR から現れているものだと考えられる。

[CII] η Carinae 本星にてピーク がみられる他、[CI]同様に北西部分 HII 領域と一致している。



[OIII] 本星のデータはサチっている。ピークは分子 clump のある北西部。

