

すばる COMICS による Herbig Ae/Be 型星における 10 ミクロン帯シリケートスペクトルの観測

10 micron silicate feature toward Herbig Ae/Be stars observed with Subaru/COMICS

岡本 美子[1], 片ざ 宏一[2], 本田 充彦[3], 山下 卓也[4], 宮田 隆志[5], 酒向 重行[3], 尾中 敬[3]
Yoshiko Okamoto[1], Hirokazu Kataza[2], Mitsuhiko Honda[3], Takuya Yamashita[4], Takashi Miyata[5], Shigeyuki Sako[3], Takashi Onaka[3]

[1] 北里大・物理, [2] 宇宙研, [3] 東大・理・天文, [4] 国立天文台, [5] 東大・理・天文センター

[1] Institute of Physics, Kitasato University, [2] ISAS, [3] Department of Astronomy, University of Tokyo, [4] National Astronomical Observatory, Japan, [5] Institute of Astronomy, University of Tokyo

シリケートダストは、宇宙空間でも炭素質ダストと並び存在量が大きく、星間、晩期型星周、若い星のまわりなどで頻りに観測される。多くの晩期型星やオリオン星雲で観測されたシリケート放射や星間空間や原始星で見られるシリケート吸収のプロファイルは、9.7 ミクロン付近と、18 ミクロン付近にピークをもつ幅の広いフィーチャで、アモルファスシリケートによるものと解釈されている。それに対して、太陽系内の一部の彗星のスペクトルにはアモルファスシリケートだけでなく、11.2 ミクロンに結晶質オリピンによると考えられるピークを示すものが見付かっており、赤外線天文衛星 ISO に搭載された中間赤外線分光器 SWS でとられたハールボップ彗星 (C/1995 01 (Hale-Bopp)) のスペクトルには 20 ミクロン帯に結晶質 forsterite によると考えられるバンドが複数検出された (Crovisier et al. 1996)。若い星では、Herbig Ae/Be 型星や T Tauri 型星のような young stellar objects (YSOs) には、アモルファスのシリケートしか存在しないといわれ (Hanner et al. 1998, ApJ, 502, 871)、それよりも進化して星が主系列に達したベガ型星 Pic では結晶質シリケートが存在することが見付かる (Knacke et al. 1993, ApJ, 418, 440) など、シリケートの結晶化は、星が YSOs から主系列に進化するまでの間に起こる惑星系形成と何らかの関係があるのではないかと考えられるようになった。

その中で、ISO/SWS は、Herbig Be 型星 HD100546 にハールボップ彗星に酷似した結晶質シリケートによる放射フィーチャを多数検出し、YSO の一部にはすでに結晶質シリケートが存在することを示した (Malfait et al. 1998, A&A, 332, L25)。また、我々のグループでも、より太陽に近い質量を持つ星の若い段階である T Tauri 型星 Hen3-600A にも、結晶質シリケートが存在することを初めて見出した (Honda et al. 2003, ApJ, 585, L59)。他にも最近では晩期型星の一部には結晶質シリケートが存在するものが見出されつつある。しかし一方で、原始星には依然として結晶質シリケートによると考えられる吸収プロファイルは検出されておらず、YSO に見出された結晶質シリケートはやはり、星周円盤の進化の過程で何らかの形で結晶化が起こったことを示すものと予想される。

我々は、すばる望遠鏡の中間赤外線撮像分光装置 COMICS を用いて、従来よりも波長分解能がよく ($R \sim 250$)、質のよい、Herbig Ae/Be 型星の 10 ミクロンスペクトルを得る分光観測を行った。若い星のシリケートスペクトルの観測は、COMICS のファーストライト時から継続している。今回、2001 年 12 月に 6 つの Herbig Ae/Be 型星について同様の観測を行った。天体は、HD36112 (A5IVe, 200pc), V380 Ori (A1e), RR Tau (A4e), VY Mon (B8e, 900pc), LkHa208 (A3e), LkHa25 (B7e) の 6 つである。それぞれの年齢は、1Myr, 1Myr, 0.1Myr, 0.05Myr, 1Myr, 0.2Myr と見積もられている。これらの 10 ミクロン帯スペクトルのうち、VY Mon はフィーチャレスだったが、他の 5 つには何らかのフィーチャがあり、特に、RR Tau 以外の 4 つには、9.7 ミクロン付近をピークとする幅の広い放射成分が検出された。これら 4 つはしかし、アモルファスシリケートのみでは説明できないようなフィーチャが 11.2 ミクロンに見えている。これは、結晶質オリピンのバンドに対応しているが、いくつかの天体では 8.6 付近にもスペクトルの盛り上がりが見えるため、これらが炭素質ダストの PAH による可能性もある。

本発表では、これら 6 つの天体で得られたスペクトルを中心に、ここで見られたフィーチャへのダストプロファイルフィッティングの結果を報告し、これらのダストの起源について議論する。