

デブリ円盤ダストの組成観測 ~ Fe を含む結晶質シリケートか?

Composition of dust in a debris disk --- presence of Fe-bearing crystalline silicate ?

本田 充彦[1]; 片坐 宏一[2]; 岡本 美子[3]; 宮田 隆志[4]; 山下 卓也[5]; 酒向 重行[1]; 藤吉 拓哉[6]; 尾中 敬[1]

Mitsuhiro Honda[1]; Hirokazu Katata[2]; Yoshiko Okamoto[3]; Takashi Miyata[4]; Takuya Yamashita[5]; Shigeyuki Sako[1]; Takuya Fujiyoshi[6]; Takashi Onaka[1]

[1] 東大・理・天文; [2] 宇宙研; [3] 北里大・物理; [4] 東大・理・天文センター; [5] 国立天文台; [6] 国立天文台ハワイ観測所

[1] Department of Astronomy, University of Tokyo; [2] ISAS; [3] Institute of Physics, Kitasato University; [4] Institute of Astronomy, University of Tokyo; [5] National Astronomical Observatory, Japan; [6] Subaru Telescope, NAOJ

すばる望遠鏡に搭載された中間赤外観測装置 COMICS を用いて、Vega 型星のダストを調べるため 10 μm 帯分光観測を行なったので報告する。Vega 型星とは、中心星が主系列星にもかかわらず星周ダスト円盤が存在している天体である。そのような円盤は、より始原的な原始惑星系円盤のダストが残存したものではなく、微惑星や彗星などから供給されている第二世代のものだと考えられているため 'デブリ円盤' とよばれている。

観測は 10 μm 帯でダストによる超過成分があると報告されている Vega 型星 7 天体 (HR4796, 49Cet, HD142096, HD145263, HD176638, HD178253, HD4881) について行なわれた。その結果、6 天体はシリケートフィーチャが有意には検出されなかった。シリケートフィーチャが検出されなかったのは、ダストが低温、もしくは少ないため 10 μm 超過成分が少ない、またはシリケートフィーチャを示す数 μm 以下の小さなダストが少ないことが原因と考えられる。

一方で、HD145263 から Vega 型星で 2 例目となる結晶質シリケートフィーチャを検出した。このことは、Vega 型星星周ダストには結晶質シリケートがありふれた存在である可能性を示している。さらに、HD145263 のシリケートフィーチャを調べると、フィーチャのピーク位置が 11.4 μm にあることが分かった。このピークはこれまで Herbig Ae/Be 型星や T Tauri 型星によく見つかって来た結晶質シリケートの forsterite (Mg_2SiO_4) の 11.2 μm ピークではうまく説明できない。この 11.4 μm フィーチャの解釈は、幾つかの可能性が考えられるが、我々は、Vega 型星 HD145263 のシリケートダストに Fe を含んだ結晶質シリケートが含まれていることで、このようなピークシフトが生じたのではないかと考えている。実験室の測定 (Koike et al. 2003, A&A, 399, 1101) では、Fe を含む結晶質オリビン ($[\text{Mg}, \text{Fe}]_2\text{SiO}_4$) であれば、ピーク位置が長波長側にシフトする事を示している。

始原的な隕石の研究によると、鉄を含むシリケート (fayalitic olivine) は隕石母天体において形成された可能性が高い (Krot et al. 2000, in Protostars and Planets IV)。だとすれば、Vega 型星における鉄を含むシリケートの出現は、Vega 型星のダストが隕石母天体のような微惑星から供給されたというシナリオの証拠であると考えられる。