

P48a すばる / COMICS によるベガ型星 Pic のシリケート空間分布の分解 2 :
粒子供給している微惑星帯の性質とシリケート結晶化メカニズム

岡本 美子 (北里大)、片坐 宏一 (ISAS/JAXA)、本田 充彦、尾中 敬 (東大理)、山下 卓也、渡部 潤一 (国立天文台)、宮田 隆志、酒向 重行、左近 樹、(東大理)、藤吉 拓哉 (すばる)

我々はベガ型星 β Pic (距離 19pc, 年齢 20Myr; Crifo et al. 1997) の COMICS $10\mu\text{m}$ 帯観測から、そのデブリ円盤における動径方向のシリケート分布を求め 2004 年春季年会にて報告した (Z01 岡本他)。そこでは、円盤中心に結晶質シリケートとミクロンサイズの非晶質シリケートが集中しているのに対し、サブミクロンサイズの非晶質シリケートは 6,16,30AU の 3 つの「微惑星帯」として存在し、その中で微惑星同士が衝突することでダストを供給していることが示唆された。この微惑星帯の性質をさらに詳しく調べたところ、各微惑星帯ともサブミクロン非晶質シリケート粒子の質量だけで、およそ 10^{16}kg になり、これは、放射圧による粒子の消失のタイムスケールを使えば、 10^{15-16}kg/yr の粒子供給率になる。この値は、現在の太陽系黄道光粒子の供給率の 10^{5-6} 倍にも上り、 β Pic が太陽系初期の激しい微惑星衝突の段階にあることを示唆する。これらの微惑星帯は、大きな惑星による摂動で形成された可能性がある。一方、微惑星帯で供給されたシリケート粒子の結晶化率は最大で 10% と見積もられ、これらの微惑星はまだ大きな熱変性は受けていないことを示している。供給された粒子のうち大きなものはポインティングロバートソン効果で中心星に落下していき、中心で加熱されて結晶化すると考えると、その結晶化温度は 800K 程度と見積もられる。最近のシリケート変性実験によれば 800K でも 3 年での結晶化が可能で (Fabian et al. 2000)、実際にこのような低温での熱変性によって結晶化が起こっているのではないかと考えられる。