

o Cetからの磁気駆動風中での珪酸塩ダストの形成

○保田 悠紀¹ 鈴木 建² 小笹 隆司¹ (1.北海道大学 2.東京大学)

酸素過多AGB星の周縁部では進化に伴う質量放出率の増大と並行して

Al_2O_3 ダストに加えて珪酸塩ダストのシェルが形成されていくという

シナリオが提案されている(e.g., Karovicova et al. 2013)。その一方、

中心に Al_2O_3 コアを含むプレソーラー複合粒子はプレソーラー珪酸塩と

比べて少なく

(e.g., Vollmer et al. 2009; Bose et al. 2012; Floss and Stadermann 2012)、

星周珪酸塩ダストの多くは Al_2O_3 ダストと異なる核形成過程を経る

可能性がある。今回は質量放出率が低くなく($\sim 10^{-7} M_{\odot}/\text{yr}$)、両方の

ダストシェルが磁気駆動風下で形成されると期待されるo Cetにてそ

のシナリオを検証する。前回使用したモデルのダスト形成計算の部分

を以下のように改良した。

Al_2O_3 クラスター形成に影響する4分子(Al_3O_3 、 Al_3O_4 、 Al_4O_4 、 Al_4O_5)が

非平衡であるとしその存在度を逐次計算する。珪酸塩ダストについては

より凝縮温度の低くかつ単量体が気相にあるSiOもしくは TiO_2 の均質核

形成をマスター方程式を使用し計算し、(SiOについて反応速度係数の

データ(Bromley et al. 2016)が使用できる)20量体からなるナノサイズ

の種粒子の形成過程を解く。その種粒子上で Mg_2SiO_4 マンツルの成長過程

を化学反応を考慮し計算する。

その計算結果は以下の通りである。 Al_2O_3 ダストの核形成領域は変動的で

あるが、3-5星半径の領域で頻繁に活性化する。珪酸塩ダストの種粒子の

核形成はより外側で見られる。SiO種粒子の場合、500-700K程度の6-18星

半径の領域で活性化する。 TiO_2 種粒子の場合、1100K以下となる4星半径

より外側で形成されるが、その形成率はガス密度に強く依存する。両方の

場合で、珪酸塩ダストの形成領域は広範囲にわたる。形成されるダストの

半径の典型値は Al_2O_3 で2-5 nmほど、珪酸塩で0.3-3 nmほどである。

本公演にてこれらの計算結果を示し、さらに星間空間に放出されるダスト

の形成効率、平均半径を示す。その上で干渉計による珪酸塩ダストシェル

の内部半径の見積もり(2.6-3.1星半径、Danchi et al.1994)との整合性を検証する。更にプレソーラー複合粒子が少ない理由にも言及する予定である。