

P229a 原始惑星系円盤でのダスト焼結と多重リング形成: HL Tau 円盤への応用
奥住聡 (東京工業大学), 百瀬宗武 (茨城大学), 城野信一, 小林浩 (名古屋大学), 田中秀和 (北海道大学)

2014年に行われたALMA望遠鏡の長基線試験観測キャンペーンにより、おうし座HL星(HL Tau)まわりのダスト円盤が複数の同心円状のリングからなることが明らかになった。我々は、この多重リングが、ダストの衝突合体成長物(アグリゲイト)の焼結を通じて形成されたというシナリオを提案する。焼結とは、ダスト粒子の接触面が溶融して固着する現象であり、粒子の構成物質の融点よりもわずかに低い温度で起こる。焼結が起こるとアグリゲイトは硬化し、それらの付着合体の効率が著しく低下する(Sirono 1999; Sirono & Ueno 2014)。原始惑星系円盤中の氷アグリゲイトが複数の揮発性物質(水, アンモニア, 一酸化炭素など)から構成される場合、このような付着力低下が各揮発性物質の昇華線(スノーライン)の付近で起こると予想される(Sirono 1999, 2011)。我々は、この効果を考慮した円盤ダストの進化計算を行い、各揮発性物質の昇華線の近傍では氷ダストの面密度が1桁程度上昇することを明らかにした。これは、焼結によってアグリゲイトの成長が抑制されると、アグリゲイトの中心星方向への移動(Adachi et al. 1976; Weidenschilling 1977)の速度が低下し、アグリゲイトがその場に滞留するためである。ダスト滞留の結果、それぞれの昇華線はミリ波において明るいリングとして観測される。この多重リングは、HL Tau 円盤の多重リングの重要な特徴のいくつかを良く再現することを明らかにした。