

P207a CO<sub>2</sub>氷が引き起こすダストの衝突破壊: HL Tau 円盤の観測への示唆

奥住聡, 檜口航太 (東京工業大学)

若い星 HL Tau 周囲の原始惑星系円盤は、ALMA 望遠鏡によって多重ダストリングの存在が明らかにされた最初の円盤であり、近年非常に大きな注目を集めている。最近、ALMA 望遠鏡を用いた HL Tau 円盤のミリ波偏光観測が Kataoka et al. (2017) と Stephens et al. (2017) によってなされ、ダスト放射の偏光パターンが観測波長によって大きく異なるという驚くべき結果が得られた。このような強い波長依存性は、偏光放射を担うダストのサイズがおおよそ 100  $\mu\text{m}$  であるとする説明可能である (Kataoka et al. 2017)。ところが、要求されるダストサイズは、ダストが効率良く合体成長する場合に到達するサイズよりも約 1 桁小さい。したがって、もしこの偏光観測の解釈が正しいとすると、この円盤の中ではダストの成長が何らかの理由によって阻害されていることになる。

本研究では、原始惑星系円盤の外側でのダスト成長を阻害する要因として、CO<sub>2</sub> 氷に注目する。CO<sub>2</sub> は円盤の十分外側ではダスト表面を被う氷として存在すると考えられる。近年、CO<sub>2</sub> 氷の微粒子の衝突実験がなされ、CO<sub>2</sub> 氷の粒子が H<sub>2</sub>O 氷の粒子よりも付着しにくいことが明らかになった (Musiolik et al. 2016)。我々は、スノーライン付近における氷ダストの焼結を取り入れた HL Tau 円盤のダスト進化モデル (Okuzumi et al. 2016) に、CO<sub>2</sub> スノーラインの外側で予想されるダストの付着力の低下を新たに組み込み、ダストのサイズ・面密度の空間分布の時間進化をシミュレートした。その結果、円盤の外側ではダストの最大サイズが確かに 100  $\mu\text{m}$  程度で頭打ちになることを明らかにした。また、これまでの我々のダスト進化モデルと比較して、円盤に残留するダストの寿命がより長くなること、10 au 付近に形成されるダストギャップがより遠くのダストギャップよりも深くなる傾向にあることを示した。