

Z210b ngVLA を用いたスノーライン前後の原始惑星系円盤構造の模擬観測

奥住聡 (東京工業大学), 百瀬宗武 (茨城大学), 片岡章雅 (国立天文台)

我々の地球をはじめとする岩石惑星 (地球型惑星) は、原始惑星系円盤のスノーライン (氷が凝縮する軌道) の内側で形成されると考えられている。近年、スノーラインの前後で固体が濃集するいくつかのメカニズムが理論的に提唱され、これらの効果によって固体天体がスノーライン前後で形成される可能性にも注目が集まっている (e.g., Schoonenberg & Ormel 2017; Drazkowska & Alibert 2017)。しかし、岩石惑星の形成現場である円盤の内側かつ深部の領域は、ALMA をもってしても見通すことができない。スノーラインが具体的に円盤深部のどの位置に存在し、その内側でダストがどのように岩石天体を形成するのかを明らかにするためには、光学的に比較的薄いミリ波・センチ波帯での円盤高分解能撮像を可能にする ngVLA の登場が必要不可欠である。

我々は、ngVLA と既存の ALMA を用いた原始惑星系円盤の多波長撮像観測から、地球型惑星形成領域の円盤熱構造とダスト進化を探る方法論を模索してきた。これまでの検討では、干渉計の角度分解能で粗視化したダスト熱放射分布のモデルを用いて、理論的に予言されているスノーライン前後でのダストの濃集が ngVLA によって撮像可能であること (2020 年春季年会)、ngVLA と ALMA を組み合わせて円盤の温度 2 次元構造の断層撮影が可能であること (2020 年春季年会) を明らかにしている。今回の発表では、有限時間の観測で円盤の興味ある情報を引き出すことが可能かどうかをより正確に検討するため、CASA を用いたモデル輝度分布の撮像シミュレーションを行った。その結果、ngVLA を用いて距離 140 pc の位置にある原始惑星系円盤を周波数 41 GHz, 93 GHz (波長 7 mm, 3 mm) で 4 時間観測することで、スノーライン付近でのダストの濃集を撮像できることを明らかにした。円盤の温度構造の推定可能性についても議論する予定である。