

P207a 原始惑星系円盤における  $\text{N}_2\text{H}^+$ ,  $\text{N}_2\text{D}^+$  輝線観測データの解析

大和義英 (東京大学), Gianni Cataldi (東京大学, NAOJ), 相川祐理 (東京大学), ALMA MAPS team

近年 ALMA を用いて、多くの Class II 円盤について数 AU に迫る空間分解能でダスト連続波の観測が行われ、円盤内に円環や渦状腕といった様々な構造がみられることが分かってきた。一方で分子ガスの分布、すなわち円盤内の化学的な構造を同様の空間分解能で明らかにするには長時間の輝線観測が必要であり、これまでそのような観測はほとんど行われてこなかった。

我々は、Class II の円盤 5 天体を様々な分子輝線について  $0''.1$  に迫る高空間分解能で観測する ALMA Large Program MAPS に参加しており、重水素分子の解析を行っている。本講演では  $\text{N}_2\text{D}^+$  ( $J = 3-2$ ) 輝線の解析結果を報告する。 $\text{N}_2\text{D}^+$  は円盤中心面付近の電離度や重水素化の指標となる重要なイオン分子であるが、存在量が少ないため輝線強度が弱い。特に高空間分解能観測の場合、積分強度図などの従来の解析手法では検出および定量的な評価が困難である。そこで、円盤内のガスの力学的運動（ケプラー回転）を利用して信号雑音比を向上させ、付随するノイズレベルの詳細な解析を行うことにより、5 天体中 3 天体について  $\text{N}_2\text{D}^+$  ( $J = 3-2$ ) 輝線を確実に検出した。さらに、円盤の回転角方向にスタッキングを行うことにより、 $\text{N}_2\text{D}^+$  のフラックスおよび柱密度の動径方向分布を得た。 $\text{N}_2\text{D}^+$  は半径 50 au 以遠にピークを持つリング状に分布しており、円盤外縁部の低温な中心面に存在するという理論的予測と整合的である。ピーク位置における柱密度は  $10^{11} \text{ cm}^{-2}$  に達する。典型的な円盤モデルでこの柱密度を再現するには  $10^{-17} \text{ s}^{-1}$  程度の電離率が必要である。また、 $\text{N}_2\text{D}^+$  ( $J = 3-2$ ) 輝線観測のアーカイブデータと比較することにより、円盤内の  $\text{N}_2\text{D}^+/\text{N}_2\text{H}^+$  比を求めた。 $\text{N}_2\text{D}^+$  フラックスがピークとなる半径において柱密度比は非常に高く、円盤内でイオン-分子反応による分子の重水素化が有効であることを示す。